

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: ul. Okrzei 3-5
78-230 Karlino
powiat: białogardzki
województwo: zachodniopomorskie

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

Numer opracowania:

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	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	8
5.	Ocena stanu technicznego budynku	10
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	11
7.	Źródła ciepła	12
8.	Przegrody nieprzezroczyste	14
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	17
10.	Ciepła woda użytkowa	20
11.	System grzewczy	22
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	23
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	24
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
16.	Załączniki	31
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	32
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	35
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	39

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny wielorodzinny	1.2 Rok budowy	1915
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	mieszkalny wielorodzinny ul. Okrzei nr 3-5 kod: 78-230 miejscowość: Karlino tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku	
		ul. Okrzei 3-5 kod: 78-230 miejscowość: Karlino powiat: białogardzki 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: 30-06-2017			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	757,44	757,44
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	252,48	252,48
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	252,48	252,48
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	7	7
8.	Liczba osób użytkujących budynek	13	13
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]	0,60	0,60
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściana zewnętrzna	2,031	0,182
2.	GRUPA dach	2,362	0,176
3.	GRUPA podłoga na gruncie 3,652	3,652	3,652
4.	GRUPA stolarka do wymiany	4,500	0,900
5.	GRUPA stolarka 1,600	1,600	1,600
6.	GRUPA stolarka 4,400	4,400	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	0,94
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,91	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,63	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,96	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 [-]	0,75	0,83
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,82	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]	378,72	378,72
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	46,25	12,27
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	26,15	26,15
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	383,32	50,95
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1108,95	61,59
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	48,43	36,22
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/(m ² rok)]	421,73	56,05
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	1220,06	67,76
10. ²)	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⁾ [zł/GJ]	27,99	57,00
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	1621,66	1632,31
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	33,46	19,18
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	956,18	1084,95
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	10,54	1,26
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	6,70
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	6,70
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	268670,82	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	91,55
Planowane koszty całkowite [zł]	295242,66	Premia termomodernizacyjna [zł]	47238,82
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	29934,15		
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>2) Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa rewitalizacji

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 (zleceniodawcy)

3.5. Data wizji lokalnej

16-03-2017

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

28000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

280000,00 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	252,48 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	252,48 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	252,48 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	757,44 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	757,44 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	757,44 m ³
13.	Liczba lokali	7
14.	Liczba osób	13

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.

4.2.3. Stolarka

Okno zewnętrzne PCV oraz częściowo drewniana

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z cegły.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe ceglane oraz kamienne

4.2.6. Stropy

Stropy drewniane

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie w części podpiwniczonej

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 głównie o piece na paliwo stałe przewidziane do wymiany na systemy oparte o piece gazowe dwufunkcyjne

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	0,65
2.	Sprawność akumulacji	0,96
3.	Sprawność przesyłania	0,91
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,63

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

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej indywidualnie w lokalach mieszkalnych za pomocą boilerów elektrycznych oraz piecy na paliwo stałe. Instalacje przewidziane do wymiany na system CWU oparty o piece gazowe.

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**

Brak. Do wykonania nowa instalacja gazowa

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 technicznym 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

Część okien oraz drzwi w bardzo złym stanie technicznym - przewidziane do wymiany.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym

5.6. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe w zadawalającym stanie technicznym.

5.7. Stropy

Stropy w zadawalającym stanie technicznym, klatka w bardzo złym stanie technicznym.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga w zadawalającym stanie technicznym

5.9. System grzewczy

Instalacje C.O. oparte głównie o piece na paliwo stałe w złym stanie technicznym przewidziane do wymiany na systemy oparte o piece gazowe dwufunkcyjne

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej indywidualnie w lokalach mieszkalnych za pomocą piecy gazowych, boilerów elektrycznych oraz piecy na paliwo stałe w złym stanie technicznym. Instalacje przewidziane do wymiany na system CWU oparty o piece gazowe.

5.11. System wentylacji

Wentylacja w zadawalającym stanie technicznym.

5.12. Instalacja gazowa

-

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja w zadawalającym stanie technicznym

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny (system grzewczy)
2. Okno do wymiany (GRUPA stolarka do wymiany)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
4. docieplenie - dach (GRUPA dach)
5. Wymiana na systemy oparte o piec gazowy dwufunkcyjny (ciepła woda użytkowa)
6. drzwi do wymiany (GRUPA stolarka 4,400)

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 piec kaflowy	węgiel kamienny	55,00	93,00	100,00	59,00	30,18
2.	Kotłownia na paliwo stałe	węgiel kamienny	80,00	100,00	76,00	68,00	41,34
	RAZEM (wartości średnioważone)		64,82	95,75	90,57	62,54	34,57

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 piec kaflowy	1,00	1,00
2.	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 piec kaflowy	węgiel kamienny	29,69	1359,88	0,00
2.	Kotłownia na paliwo stałe	węgiel kamienny	25,37	1916,85	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		27,99	1621,66	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kotłownia na paliwo stałe piec kaflowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - remonty	400,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	610,00 zł/t
6.	Transport paliwa	150,00 zł/rok

7.1.4.2. Kotłownia na paliwo stałe

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałowa	22,6700 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	400,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	570,00 zł/t
7.	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 Piec na paliwo stałe	węgiel kamienny	64,00	80,00	80,00	40,96
2.	Elektryczne podgrzewacze	energia elektryczna	96,00	85,00	80,00	65,28
	RAZEM (wartości średnioważone)		75,44	81,79	80,00	49,65

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	CWU Piec na paliwo stałe	węgiel kamienny	30,12	1804,12	0,00
2.	Elektryczne podgrzewacze	energia elektryczna	175,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		81,92	956,18	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. CWU Piec na paliwo stałe

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	22,6700 MJ/kg
4.	Koszty stałe - remonty	300,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	610,00 zł/t
6.	Transport paliwa	100,00 zł/rok

7.2.3.2. Elektryczne podgrzewacze

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,63 zł/kWh

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana zewnętrzna	2,031	159,00	0,036	0,18	0,182	182,30	28986,3 4	12,75
2.	GRUPA dach	2,362	300,00	0,040	0,21	0,176	285,23	85568,4 0	13,37

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. Ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Zewnętrzna północ; Zewnętrzna północ lukarny; Zewnętrzna południe; Zewnętrzna południe lukarny;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,031 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	125,96 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3745,8
7.	Opłata stała	1621,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	27,99 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian elewacyjny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	159,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	40,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	40,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,18 m	182,30 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,722	5,000	5,278	5,556
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,492	5,215	5,492	5,770	6,048
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,031	0,192	0,182	0,173	0,165
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	82,79	7,82	7,42	7,06	6,74
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0092	0,0009	0,0008	0,0008	0,0007

7.	Koszty ciepła [zł]	2497,00	235,77	223,85	213,07	203,28
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2261,23	2273,16	2283,93	2293,72
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		180,58	182,30	184,03	185,76
10.	Nakłady [zł]		28711,58	28986,34	29261,09	29535,84
11.	SPBT [a]		12,70	12,75	12,81	12,88

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m

Nakłady: 28986,34 zł

SPBT: 12,75 a

Uwagi:

8.3.2. GRUPA dach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

dach południe; dach północ;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,362 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	300,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3745,8
7.	Opłata stała	1621,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	27,99 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	ROCKWOOL - płyty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	300,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	70,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	210,00 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 0,21 m	285,23 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]		0,20	0,21	0,22	0,23
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,000	5,250	5,500	5,750
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,423	5,423	5,673	5,923	6,173
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,362	0,184	0,176	0,169	0,162
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	229,33	17,90	17,11	16,39	15,73

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0255	0,0020	0,0019	0,0018	0,0017
7.	Koszty ciepła [zł]	6916,36	539,92	516,13	494,34	474,32
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6376,44	6400,23	6422,02	6442,04
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		282,96	285,23	287,50	289,76
10.	Nakłady [zł]		84888,00	85568,40	86248,80	86929,20
11.	SPBT [a]		13,31	13,37	13,43	13,49

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,21 m

Nakłady: 85568,40 zł

SPBT: 13,37 a

Uwagi:

Docieplenie dachu wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi

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

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka do wymiany	4,500	3,12	0,900	3706,56	5,11
2.	GRUPA stolarka 4,400	4,400	13,88	1,300	13491,36	15,68

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. GRUPA stolarka do wymiany**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno do wymiany;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,500 W/m ² K
2.	Powierzchnia	3,12 m ²
3.	Strumień V _{nom}	378,72 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m ²
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	3745,8
12.	Opłata stała	1621,66 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	27,99 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okno do wymiany			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,500	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70			
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]	4,54	0,91			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,06	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	50,05	29,19			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	4,60	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	54,59	30,10		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,51	0,10		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	6,26	4,64		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,51	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	6,76	4,74		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3706,56		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00		
21.	Nakłady [zł]		3706,56		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1659,90	934,91		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		724,99		
25.	SPBT [a]		5,11		

Wybrane ulepszenie: 1 - Okno do wymiany

Nakłady: 3706,56 zł

SPBT: 5,11 a

Sposób realizacji:

Wymiana

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka 4,400

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Drzwi do wymiany; Drzwi do wymiany 01;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,400 W/m ² K
2.	Powierzchnia	13,88 m ²
3.	Strumień V _{nom}	378,72 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m ²
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	3745,8
12.	Opłata stała	1621,66 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	27,99 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	drzwi do wymiany			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,400	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ² / ³]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85			
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]	19,77	5,84			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,26	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	50,05	35,45			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	20,03	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	69,81	41,29			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,20	0,65			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	6,26	4,64			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,23	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	8,46	5,29			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		13491,36			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		13491,36			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2118,96	1258,76			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		860,20			
25.	SPBT [a]		15,68			

Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi do wymiany

Nakłady: 13491,36 zł

SPBT: 15,68 a

Sposób realizacji:

wymiana

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	5568,31 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Wymiana na systemy oparte o piec gazowy dwufunkcyjny**

System przygotowania CWU oparty o indywidualne systemy grzewcze w poszczególnych lokalach. Lokale wyposażone w piece na paliwo stałe są przeznaczone do modernizacji - zastosowanie systemów opartych o piece gazowe dwufunkcyjne. Instalacje należy wykonać tak aby możliwy był montaż indywidualnych liczników ciepła.

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	24,05	26,1	75,4	81,8	80,0	49,7
1.	Wymiana na systemy oparte o piec gazowy dwufunkcyjny	24,05	26,15	83,0	100,0	80,0	66,4

10.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	956,18	81,92	0,00
1.	Wymiana na systemy oparte o piec gazowy dwufunkcyjny	1084,95	55,93	6,70

10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.4.1. Ulepszenie: Wymiana na systemy oparte o piec gazowy dwufunkcyjny**

10.4.1.1. piec gazowy CWU

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	6,70 zł/mc
10.	Cena paliwa	1,42 zł/m ³
11.	Dystrybucja	0,51 zł/m ³
12.	Dystrybucja	11,70 zł/mc

10.5. Kosztorysy**10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Wymiana na systemy oparte o piec gazowy dwufunkcyjny**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	System CWU oparty o paliwo gazowe	7,00	kpl.	3500,00	24500,00	8	26460,00

10.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wymiana na systemy oparte o piec gazowy dwufunkcyjny	3747,40	1820,91	26460,00	14,53

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - Wymiana na systemy oparte o piec gazowy dwufunkcyjny****Nakłady: 26460,00 zł****SPBT: 14,53 a**

11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	383,32 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	46,2 kW
3.	Koszty ciepła	31944,35 zł

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny**

System grzewczy oparty o indywidualne systemy grzewcze w poszczególnych lokalach. Lokale wyposażone w piece na paliwo stałe są przeznaczone do modernizacji - zastosowanie systemów opartych o piece gazowe dwufunkcyjne wraz z automatyką oraz zaworami termostatycznymi oraz możliwością montażu indywidualnych liczników ciepła.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	64,82	95,75	90,57	62,54	34,57
1.	Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny	94,00	100,00	100,00	88,00	82,72

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny	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	1621,66	27,99	0,00
2.	Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny	433,16	55,59	6,70

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny**

11.5.1.1. Kotły gazowe

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.	Grupa taryfowa	W1-W4
7.	Taryfa	W2
8.	Abonament	6,70 zł/mc
9.	Cena paliwa	1,42 zł/m ³
10.	Dystrybucja	0,59 zł/m ³
11.	Dystrybucja	11,70 zł/mc

11.6. Kosztorysy**11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana systemów grzewczych	7,00	kpl.	13000,00	91000,00	8	98280,00
2.	Instalacja gazowa wraz z projektem	7,00	kpl.	1500,00	10500,00	8	11340,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny	26079,70	5864,65	109620,00	18,69

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny****Nakłady: 109620,00 zł****SPBT: 18,69 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny	system grzewczy	109620,00	18,69
2.	Okno do wymiany	GRUPA stolarka do wymiany	3706,56	5,11
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	28986,34	12,75
4.	docieplenie - dach	GRUPA dach	85568,40	13,37
5.	Wymiana na systemy oparte o piec gazowy dwufunkcyjny	ciepła woda użytkowa	26460,00	14,53
6.	drzwi do wymiany	GRUPA stolarka 4,400	13491,36	15,68

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 267832,66 zł****Nakłady łącznie: 267832,66 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny (system grzewczy)
2. Okno do wymiany (GRUPA stolarka do wymiany)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
4. docieplenie - dach (GRUPA dach)
5. Wymiana na systemy oparte o piec gazowy dwufunkcyjny (ciepła woda użytkowa)
6. drzwi do wymiany (GRUPA stolarka 4,400)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	82,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	6,70 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1632,31 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	57,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	6,70 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1084,95 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	55,93 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	12,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,1 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny (system grzewczy)
2. Okno do wymiany (GRUPA stolarka do wymiany)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
4. docieplenie - dach (GRUPA dach)
5. Wymiana na systemy oparte o piec gazowy dwufunkcyjny (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	82,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	6,70 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1449,38 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,67 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	6,70 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1084,95 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	55,93 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	13,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,1 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

- 1.Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny (system grzewczy)
- 2.Okno do wymiany (GRUPA stolarka do wymiany)
- 3.docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
- 4.docieplenie - dach (GRUPA dach)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	82,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	6,70 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1449,38 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,67 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	956,18 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	81,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	13,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,1 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

- 1.Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny (system grzewczy)
- 2.Okno do wymiany (GRUPA stolarka do wymiany)
- 3.docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	82,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	6,70 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	535,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	55,66 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	956,18 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	81,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	37,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,1 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny (system grzewczy)
2. Okno do wymiany (GRUPA stolarka do wymiany)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	82,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	6,70 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	436,29 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	55,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	956,18 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	81,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	45,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,1 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	82,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	6,70 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	433,16 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	55,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	956,18 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	81,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	46,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	26,1 kW

13.7. 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	383,32	46,2	1,00	35	24,05	26,1	50
Wariant 1	50,95	12,3	1,00	83	24,05	26,1	66
Wariant 2	63,91	13,8	1,00	83	24,05	26,1	66
Wariant 3	63,91	13,8	1,00	83	24,05	26,1	50
Wariant 4	291,82	37,4	1,00	83	24,05	26,1	50
Wariant 5	379,90	45,9	1,00	83	24,05	26,1	50
Wariant 6	383,32	46,2	1,00	83	24,05	26,1	50

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

13.8. 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	407,37	31944,35	5568,31	37512,66	-	-
Wariant 1	75,00	3831,11	3747,40	7578,51	29934,15	295242,66
Wariant 2	87,96	4699,05	3747,40	8446,45	29066,21	281751,30
Wariant 3	87,96	4699,05	5568,31	10267,36	27245,30	255291,30
Wariant 4	315,87	19954,86	5568,31	25523,17	11989,50	169722,90
Wariant 5	403,95	25850,72	5568,31	31419,03	6093,63	140736,56
Wariant 6	407,37	26079,70	5568,31	31648,01	5864,65	137030,00

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO 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.	Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny, Okno do wymiany, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach, Wymiana na systemy oparte o piec gazowy dwufunkcyjny, drzwi do wymiany	295242,66	29934,15	91,55%	26571,84 268670,82	9,00% 91,00%	53734,16	47238,82	59868,31
2.	Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny, Okno do wymiany, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach, Wymiana na systemy oparte o piec gazowy dwufunkcyjny	281751,30	29066,21	90,19%	25357,62 256393,68	9,00% 91,00%	51278,74	45080,21	58132,42
3.	Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny, Okno do wymiany, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach	255291,30	27245,30	89,14%	22976,22 232315,08	9,00% 91,00%	46463,02	40846,61	54490,60
4.	Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny, Okno do wymiany, docieplenie - ściana zewnętrzna	169722,90	11989,50	65,33%	15275,06 154447,84	9,00% 91,00%	30889,57	27155,66	23978,99
5.	Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny, Okno do wymiany	140736,56	6093,63	56,13%	12666,29 128070,27	9,00% 91,00%	25614,05	22517,85	12187,26
6.	Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny	137030,00	5864,65	55,78%	12332,70 124697,30	9,00% 91,00%	24939,46	21924,80	11729,30

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 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. Wymiana systemu CO na gazowy dwufunkcyjny (system grzewczy)

System grzewczy oparty o indywidualne systemy grzewcze w poszczególnych lokalach. Lokale wyposażone w piece na paliwo stałe są przeznaczone do modernizacji - zastosowanie systemów opartych o piece gazowe dwufunkcyjne wraz z automatyką oraz zaworami termostatycznymi oraz możliwością montażu indywidualnych liczników ciepła.

Nakłady: 109620,00 zł

15.2.2. Okno do wymiany (GRUPA stolarka do wymiany)

Wymiana

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 3,12 / 0,00 m²

Nakłady: 3706,56 zł

15.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 159,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian elewacyjny - grubość: 0,18 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,182 W/(m²K)

Nakłady: 28986,34 zł

15.2.4. docieplenie - dach (GRUPA dach)

Powierzchnia docieplenia: 300,00 m²

Materiał dociepleniowy: ROCKWOOL - płyty z wełny mineralnej - grubość: 0,21 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,176 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie dachu wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi

Nakłady: 85568,40 zł

15.2.5. Wymiana na systemy oparte o piec gazowy dwufunkcyjny (ciepła woda użytkowa)

System przygotowania CWU oparty o indywidualne systemy grzewcze w poszczególnych lokalach. Lokale wyposażone w piece na paliwo stałe są przeznaczone do modernizacji - zastosowanie systemów opartych o piece gazowe dwufunkcyjne. Instalacje należy wykonać tak aby możliwy był montaż indywidualnych liczników ciepła.

Nakłady: 26460,00 zł

15.2.6. drzwi do wymiany (GRUPA stolarka 4,400)

wymiana

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 13,88 / 0,00 m²

Nakłady: 13491,36 zł

15.2.7. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	2460,00
2.	Indywidualne liczniki ciepła CO (7 szt.)	14000,00
3.	Indywidualne liczniki ciepła cwu (7 szt.)	7350,00
4.	Instalacja fotowoltaiczna na potrzeby administracyjne budynku o mocy 0,5 kWp	3600,00
	Razem	27410,00

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

- 1.oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 91,55%, czyli powyżej 15%;

2. planowany kredyt, stanowiący 91,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;

3. środki własne inwestora wyniosą 26571,84zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	295242,66 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	26571,84 zł (9,00%)
3.	Kredyt bankowy	268670,82 zł (91,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	47238,82 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	9,86 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; strop;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. 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

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	3,652 W/(m ² *K)
2.	U	0,485 W/(m ² *K)

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

Zewnętrzna północ; Zewnętrzna północ lukarny; Zewnętrzna południe; Zewnętrzna południe lukarny;

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	0,87	0,25	0,287
3.	Tynk akrylowy	1	0,02	0,020

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,031 W/(m ² *K)
2.	U	2,031 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**Obejmuje przegrody:**

dach północ; dach południe;

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.	deskowanie	0,3	0,02	0,067
2.	Słoma/polepa	1,2	0,1	0,083
3.	deskowanie	0,3	0,02	0,067
4.	Dachówka cementowa	1,5	0,01	0,007

3.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,362 W/(m ² *K)
2.	U	2,362 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący, parterowy z z użytkowym poddaszem. Dach skośny wysoki.
Budynek wykonany w technologii tradycyjnej.

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	2,362	300,00	708,60	0,00	708,60	0,76*
podłoga na gruncie	0,485*	200,00	97,00	0,00	97,00	0,95*
ściana zewnętrzna	2,031	125,96	255,82	0,00	255,82	0,74*
RAZEM	1,696*	625,96	1061,43	0,00	1061,43	0,82*

* 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	1,600	0,75	34,40	55,04	11,58	66,62
2	4,400	0,75	13,88	61,07	3,03	64,10
3	4,500	0,75	2,56	11,52	1,20	12,72
RAZEM	2,510*	0,75*	50,84	127,63	15,82	143,45

* 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	378,72	151,49

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	30,0	31,0	31,0	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	106477 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	25,07 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	122401946 J/K
Zyski ciepła od słońca	13230 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26541 kWh/rok
Zyski ciepła razem	39771 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	126601 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15915 kWh/rok
Straty ciepła razem	142516 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	308041 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	338845 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	46,25 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6680 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	13453 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23937 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,78

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.	26,15 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	75,74	326	977

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/(m ² rok)]	421,73	-	26,46	-	-	448,18
Udział [%]	94,10	-	5,90	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	1220,06	-	53,28	1,29	-	1274,64
Udział [%]	95,72	-	4,18	0,10	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	1342,07	-	94,81	3,87	-	1440,74
Udział [%]	93,15	-	6,58	0,27	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 1440,74 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	1220,06	-	34,24	0,00	-	1254,30
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	19,05	1,29	-	20,34

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	1440,74 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,176	300,00	52,80	0,00	52,80	0,98*
podłoga na gruncie	0,456*	200,00	91,28	0,00	91,28	0,95*
ściana zewnętrzna	0,182	125,96	22,92	0,00	22,92	0,98*
RAZEM	0,267*	625,96	167,01	0,00	167,01	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	0,900	0,75	2,56	2,30	1,20	3,50
2	1,300	0,75	13,88	18,04	3,03	21,08
3	1,600	0,75	34,40	55,04	11,58	66,62
RAZEM	1,483*	0,75*	50,84	75,39	15,82	91,20

* 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	378,72	151,49

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	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	14152 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	82,99 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	122401946 J/K
Zyski ciepła od słońca	13230 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26541 kWh/rok
Zyski ciepła razem	39771 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	27149 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15915 kWh/rok
Straty ciepła razem	43063 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	17108 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	18819 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	12,27 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	6680 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	10061 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11067 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.	26,15 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	75,74	326	977

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/(m ² rok)]	56,05	-	26,46	-	-	82,51
Udział [%]	67,93	-	32,07	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	67,76	-	39,85	1,29	-	108,90
Udział [%]	62,22	-	36,59	1,18	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	74,54	-	43,83	3,87	-	122,24
Udział [%]	60,98	-	35,86	3,17	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 122,24 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)	67,76	-	39,85	0,00	-	107,61
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,29	-	1,29

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	122,24 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m ² rok

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	0,176	300,00	52,80	0,00	52,80	0,98*
podłoga na gruncie	0,456*	200,00	91,28	0,00	91,28	0,95*
ściana zewnętrzna	0,182	125,96	22,92	0,00	22,92	0,98*
RAZEM	0,267*	625,96	167,01	0,00	167,01	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	0,900	0,75	2,56	2,30	1,20	3,50
2	1,600	0,75	34,40	55,04	11,58	66,62
3	4,400	0,75	13,88	61,07	3,03	64,10
RAZEM	2,329*	0,75*	50,84	118,42	15,82	134,23

* 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	378,72	151,49

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	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	17754 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	75,10 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	122401946 J/K
Zyski ciepła od słońca	13230 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26541 kWh/rok
Zyski ciepła razem	39771 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	31669 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15915 kWh/rok
Straty ciepła razem	47584 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	21462 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	23608 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	13,82 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	6680 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	10061 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11067 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.	26,15 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	75,74	326	977

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/(m ² rok)]	70,32	-	26,46	-	-	96,77
Udział [%]	72,66	-	27,34	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	85,01	-	39,85	1,29	-	126,14
Udział [%]	67,39	-	31,59	1,02	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	93,51	-	43,83	3,87	-	141,21
Udział [%]	66,22	-	31,04	2,74	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 141,21 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)	85,01	-	39,85	0,00	-	124,85
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,29	-	1,29

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	141,21 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m ² rok

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**
dach	0,176	300,00	52,80	0,00	52,80	0,98*
podłoga na gruncie	0,456*	200,00	91,28	0,00	91,28	0,95*
ściana zewnętrzna	0,182	125,96	22,92	0,00	22,92	0,98*
RAZEM	0,267*	625,96	167,01	0,00	167,01	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	0,900	0,75	2,56	2,30	1,20	3,50
2	1,600	0,75	34,40	55,04	11,58	66,62
3	4,400	0,75	13,88	61,07	3,03	64,10
RAZEM	2,329*	0,75*	50,84	118,42	15,82	134,23

* 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	378,72	151,49

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	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	17754 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	75,10 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	122401946 J/K
Zyski ciepła od słońca	13230 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26541 kWh/rok
Zyski ciepła razem	39771 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	31669 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15915 kWh/rok
Straty ciepła razem	47584 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	21462 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	23608 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	13,82 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	6680 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	13453 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	23937 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,78

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.	26,15 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	75,74	326	977

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/(m ² rok)]	70,32	-	26,46	-	-	96,77
Udział [%]	72,66	-	27,34	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	85,01	-	53,28	1,29	-	139,58
Udział [%]	60,90	-	38,18	0,92	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	93,51	-	94,81	3,87	-	192,18
Udział [%]	48,65	-	49,33	2,01	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 192,18 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	34,24	0,00	-	34,24
gaz ziemny (w = 1,1)	85,01	-	0,00	0,00	-	85,01
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	19,05	1,29	-	20,34

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	192,18 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	2,362	300,00	708,60	0,00	708,60	0,76*
podłoga na gruncie	0,456*	200,00	91,28	0,00	91,28	0,95*
ściana zewnętrzna	0,182	125,96	22,92	0,00	22,92	0,98*
RAZEM	1,314*	625,96	822,81	0,00	822,81	0,87*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	0,900	0,75	2,56	2,30	1,20	3,50
2	1,600	0,75	34,40	55,04	11,58	66,62
3	4,400	0,75	13,88	61,07	3,03	64,10
RAZEM	2,329*	0,75*	50,84	118,42	15,82	134,23

* 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	378,72	151,49

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	30,0	31,0	31,0	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	81061 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	30,67 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	122401946 J/K
Zyski ciepła od słońca	13230 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26541 kWh/rok
Zyski ciepła razem	39771 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	100564 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15915 kWh/rok
Straty ciepła razem	116479 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	97994 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	107794 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	37,43 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	6680 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	13453 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	23937 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,78

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.	26,15 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	75,74	326	977

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/(m ² rok)]	321,06	-	26,46	-	-	347,52
Udział [%]	92,39	-	7,61	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	388,13	-	53,28	1,29	-	442,70
Udział [%]	87,67	-	12,04	0,29	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	426,94	-	94,81	3,87	-	525,62
Udział [%]	81,23	-	18,04	0,74	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 525,62 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	34,24	0,00	-	34,24
gaz ziemny (w = 1,1)	388,13	-	0,00	0,00	-	388,13
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	19,05	1,29	-	20,34

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	525,62 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m ² rok

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**
dach	2,362	300,00	708,60	0,00	708,60	0,76*
podłoga na gruncie	0,485*	200,00	97,00	0,00	97,00	0,95*
ściana zewnętrzna	2,031	125,96	255,82	0,00	255,82	0,74*
RAZEM	1,696*	625,96	1061,43	0,00	1061,43	0,82*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	0,900	0,75	2,56	2,30	1,20	3,50
2	1,600	0,75	34,40	55,04	11,58	66,62
3	4,400	0,75	13,88	61,07	3,03	64,10
RAZEM	2,329*	0,75*	50,84	118,42	15,82	134,23

* 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	378,72	151,49

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	30,0	31,0	31,0	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	105527 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, τ	25,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	122401946 J/K
Zyski ciepła od słońca	13230 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26541 kWh/rok
Zyski ciepła razem	39771 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	125633 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15915 kWh/rok
Straty ciepła razem	141548 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	127571 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	140328 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	45,92 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	6680 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	13453 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	23937 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,78

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.	26,15 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	75,74	326	977

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/(m ² rok)]	417,96	-	26,46	-	-	444,42
Udział [%]	94,05	-	5,95	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	505,27	-	53,28	1,29	-	559,85
Udział [%]	90,25	-	9,52	0,23	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	555,80	-	94,81	3,87	-	654,48
Udział [%]	84,92	-	14,49	0,59	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 654,48 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	34,24	0,00	-	34,24
gaz ziemny (w = 1,1)	505,27	-	0,00	0,00	-	505,27
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	19,05	1,29	-	20,34

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	654,48 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

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	2,362	300,00	708,60	0,00	708,60	0,76*
podłoga na gruncie	0,485*	200,00	97,00	0,00	97,00	0,95*
ściana zewnętrzna	2,031	125,96	255,82	0,00	255,82	0,74*
RAZEM	1,696*	625,96	1061,43	0,00	1061,43	0,82*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	1,600	0,75	34,40	55,04	11,58	66,62
2	4,400	0,75	13,88	61,07	3,03	64,10
3	4,500	0,75	2,56	11,52	1,20	12,72
RAZEM	2,510*	0,75*	50,84	127,63	15,82	143,45

* 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	378,72	151,49

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	30,0	31,0	31,0	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	106477 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, τ	25,07 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	122401946 J/K
Zyski ciepła od słońca	13230 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26541 kWh/rok
Zyski ciepła razem	39771 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	126601 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15915 kWh/rok
Straty ciepła razem	142516 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	128720 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	141592 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	46,25 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	6680 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	13453 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	23937 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,78

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.	26,15 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	75,74	326	977

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/(m ² rok)]	421,73	-	26,46	-	-	448,18
Udział [%]	94,10	-	5,90	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	509,82	-	53,28	1,29	-	564,40
Udział [%]	90,33	-	9,44	0,23	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	560,80	-	94,81	3,87	-	659,48
Udział [%]	85,04	-	14,38	0,59	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 659,48 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	34,24	0,00	-	34,24
gaz ziemny (w = 1,1)	509,82	-	0,00	0,00	-	509,82
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	19,05	1,29	-	20,34

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	659,48 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m ² rok