

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: dz. ewidencyjna 101/1 dz.ew. nr 101/1
66-431 Gralewo
powiat: gorzowski
województwo: lubuskie

Wykonawca audytu: Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk

Numer opracowania: 14/2015

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	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	15
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	18
10.	System grzewczy	23
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	25
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
15.	Załączniki	32
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	33
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	36
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	40
15.4.	Załącznik 4 - mapka ewidencyjna	59
15.5.	Załącznik 5 - zdjęcia budynku	61

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	handlu i usług - dom kultury		1.2 Rok budowy
		1965	
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Santok Gorzowska nr 59 kod: 66-431 miejscowość: Santok tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku dz. ewidencyjna 101/1 dz.ew. nr 101/1 kod: 66-431 miejscowość: Gralewo powiat: gorzowski województwo: lubuskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: ERBUD Obsługa Inwestycji Budowlanych Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski REGON: 290689755			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 247-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski kwalifikacje: 103 PŚk/09 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 12-08-2015			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU*

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	1	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1521,00	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	507,00	
5.	Powierzchnia użytkowa podstawowej części budynku [m ²]	468,00	
6.	Powierzchnia użytkowa dodatkowej części budynku [m ²]	0	
7.	Liczba lokali	1	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	18,72	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	centralne przygotowanie	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	2,11	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	GRUPA podłoga na gruncie 0,856	0,856	0,856
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 1,153	1,153	0,220
3.	GRUPA stropodach 0,705	0,705	0,180
4.	GRUPA stolarka 2,900	2,900	1,250
5.	GRUPA Drzwi garażowe	2,600	1,500
6.	GRUPA Drzwi wejściowe	4,200	1,500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1.	Sprawność wytwarzania	0,86	0,92
2.	Sprawność przesyłania	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,89	0,93
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. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	368,66	368,66
4.	Liczba wymian [1/h]	0,24	0,24
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	63,63	40,26
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3,98	3,98
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	273,32	66,08

4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	446,37	80,45
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	41,87	41,87
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	149,75	36,21
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	244,56	44,08
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Cena za 1GJ na ogrzewanie** [zł]	40,02	41,03
2.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc*** [zł]	593,83	938,47
3.	Opłata za podgrzanie 1m³ wody użytkowej ** [zł]	26,46	26,46
4.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc*** [zł]	9486,70	9486,70
5.	Opłata za ogrzanie 1m² pow. użytkowej [zł]	3,27	0,68
6.	Opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł]	5,99	5,99
7.	Opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł]	5,99	5,99
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	199776,60	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	74,95
Planowane koszty całkowite [zł]	199776,60	Premia termomodernizacyjna [zł]	29120,88
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	14560,44		
<p>* - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku</p> <p>** - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii</p> <p>*** - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii</p>			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja branżowa

3.2. Inne dokumenty

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów 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)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów 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 „Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłne 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

Bogumiła Popkowska- Dział Inwestycji Urzędu Gminy Santok

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

Z uwagi na uciążliwość remontu podłogi na gruncie- nie poddano jej termomodernizacji.

3.5. Data wizji lokalnej

22-07-2015

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

200000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek zbudowany w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne z cegły pełnej, mur z dylatacją o gr. 51 cm, nieocieplony, stolarka okienna stara drewniana w złym stanie. Stolarka drzwiowa drewniana w złym stanie. Stropodachach żelbetowy monolityczny niewentylowany nieocieplony, pokryty papą.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	468,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	39,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	507,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	507,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1404,00 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	117,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	1521,00 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	1521,00 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	19

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur warstwy z cegły pełnej z pustką powietrzną 4 cm

Mur warstwy z cegły pełnej z pustką powietrzną 4 cm.

4.2.2. Dach

Stropodach niewentylowany, konstrukcja nośna z płyt żelbetowych WPS na belkach stalowych izolowanych żużłem paleniskowym średniej gr. 25 cm, dociskowej warstwy betonowej gr. 5 cm oraz izolacja przeciwwodna z papy na lepiku.

4.2.3. Stolarka

Okna drewniane.

Drzwi zewnętrzne stare, metalowe, bez izolacji.

Brama garażu nie izolowana termicznie.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Ścianka wew. z cegły pełnej 25cm

Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 25cm, obustronnie otynkowana.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe, w dobrym stanie technicznym.

4.2.6. Stropy

b.d.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie - beton 10cm

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm. Płytki ceramiczne na podkładzie z betonu.

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**

Centralne ogrzewanie gazowe, grzejniki żeliwne bez automatyki sterowania. Rury stalowe nieizolowane. Piec gazowy stary z otwartą komorą spalania, nieekonomiczny.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

20 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

wg umowy

4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,86
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,89

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

C.w.u. przygotowywana centralnie w dwufunkcyjnym piecu gazowym. Brak armatury wodooszczędnej.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

3 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

wg umowy

4.6. System wentylacji**4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja grawitacyjna.

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

Centralne ogrzewanie gazowe, grzejniki żeliwne bez automatyki sterowania. Piec gazowy.

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

Instalacja elektryczna starego typu, podlegająca regularnym przeglądom.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ściany zewnętrzne bez izolacji cieplnej, liczne ubytki i pęknięcia muru. Stropodach nie izolowany termicznie, liczne pęknięcia i ślady przecieków.. Stolarka okienna stara, drewniana, drzwi wejściowe stare, o metalowych ramach, brama garażowa nieizolowana termicznie, do wymiany.

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna 1,153

Ściany zewnętrzne niespełniające norm izolacyjności, liczne pęknięcia i ubytki w murze.

5.3. Dach

Stropodach w złym stanie technicznym, liczne pęknięcia i ślady zamakania. Do termomodernizacji

5.4. Stolarka

Drzwi zewnętrzne stare, metalowe, w złym stanie technicznym, do wymiany.

Okna stare, drewniane o nie wystarczających parametrach izolacyjnych do wymiany.

Brama nieszczelna, nieizolowana, do wymiany.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe, w dobrym stanie technicznym, nie wymagające remontu.

5.7. Stropy

b.d.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie w dobrym stanie technicznym, nie poddana modernizacji.

5.9. System grzewczy

System c.o. w budynku przestarzały, do kompleksowej termomodernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Piec gazowy do wymiany.

5.11. System wentylacji

Brak wentylacji mechanicznej

5.12. Instalacja gazowa

Piec gazowy starego typu, instalacja z rur stalowych nieizolowana, grzejniki stare, żeliwne, bez regulacji miejscowej.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan instalacji elektrycznej dobry.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,153)
3. U_PP_1 (GRUPA Drzwi wejściowe)
4. U_PP_2 (GRUPA stolarka 2,900)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,705)
6. U_PP_1 (GRUPA Drzwi garażowe)

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.	piec gazowy	gaz ziemny	86,00	100,00	80,00	89,00	61,23
	RAZEM (wartości średnioważone)		86,00	100,00	80,00	89,00	61,23

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	piec gazowy	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.	piec gazowy	gaz ziemny	40,02	593,83	5,99
	RAZEM (wartości średnioważone)		40,02	593,83	5,99

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. piec gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny [KOBIZE 2015]
3.	Wartość opałowa	48,0000 MJ/m ³
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	150,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - amortyzacja	100,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - remonty	100,00 zł/rok
8.	Grupa taryfowa	W1-W4
9.	Taryfa	W3
10.	Abonament	5,99 zł/mc
11.	Cena paliwa	1,50 zł/m ³
12.	Dystrybucja	0,41 zł/m ³
13.	Dystrybucja	8,62 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Piec gazowy	gaz ziemny	65,00	100,00	60,00	39,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		65,00	100,00	60,00	39,00

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Oплата zmienna [zł/GJ]	Oплата stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Piec gazowy	gaz ziemny	42,18	9486,70	5,99
	RAZEM (wartości średnioważone)		42,18	9486,70	5,99

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Piec gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	48,0000 MJ/m ³
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	150,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - amortyzacja	100,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - remonty	100,00 zł/rok
8.	Grupa taryfowa	W1-W4
9.	Taryfa	W3
10.	Abonament	5,99 zł/mc
11.	Cena paliwa	1,50 zł/m ³
12.	Dystrybucja	0,41 zł/m ³
13.	Dystrybucja	8,62 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 1,153	1,153	255,00	0,038	0,14	0,220	164,82	42029,10	11,54
2.	GRUPA stropodach 0,705	0,705	520,00	0,041	0,17	0,180	190,04	98818,20	30,59

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. GRUPA ściana zewnętrzna 1,153

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_NE; SC_ZEWN_NW; SC_ZEWN_SE; SC_ZEWN_SW;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,153 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	330,94 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,06 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3334,9
7.	Oплата stała	593,83 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	40,02 zł/GJ
9.	Abonament	5,99 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 80-036 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	255,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m²
2.	Sprzęt	25,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	15,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	164,82 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]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,421	3,684	3,947	4,211
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,867	4,288	4,552	4,815	5,078
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,153	0,233	0,220	0,208	0,197
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	109,95	22,24	20,95	19,81	18,78
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0141	0,0029	0,0027	0,0025	0,0024
7.	Koszty ciepła [zł]	4572,19	982,05	929,43	882,55	840,54

8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3590,14	3642,77	3689,64	3731,65
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		160,52	164,82	169,12	173,43
10.	Nakłady [zł]		40931,32	42029,10	43126,88	44224,65
11.	SPBT [a]		11,40	11,54	11,69	11,85

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 42029,10 zł

SPBT: 11,54 a

Uwagi:

8.3.2. GRUPA stropodach 0,705

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,705 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	507,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,49 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3431,5
7.	Oplata stała	593,83 zł/MWmc
8.	Oplata zmienna	40,02 zł/GJ
9.	Abonament	5,99 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	ROCKWOOL - płyty z wełny mineralnej DACHROCK MAX o gr. 80-200 mm
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	520,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	15,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,17 m	190,04 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]		3,902	4,146	4,390	4,634
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,418	5,321	5,565	5,809	6,053
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,705	0,188	0,180	0,172	0,165
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	105,97	28,25	27,01	25,88	24,83

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0134	0,0036	0,0034	0,0033	0,0031
7.	Koszty ciepła [zł]	4407,93	1227,78	1177,12	1130,71	1088,04
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3180,15	3230,81	3277,22	3319,88
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		185,73	190,04	194,34	198,64
10.	Nakłady [zł]		96579,60	98818,20	101056,80	103295,40
11.	SPBT [a]		30,37	30,59	30,84	31,11

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 98818,20 zł

SPBT: 30,59 a

Uwagi:

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

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 2,900	2,900	21,42	1,250	19839,90	23,63
2.	GRUPA Drzwi garażowe	2,600	9,00	1,500	7749,00	36,55
3.	GRUPA Drzwi wejściowe	4,200	2,64	1,500	2435,40	17,19

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. GRUPA stolarka 2,900**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno; Okno 3; Okno 4; Okno 2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,900 W/m²K
2.	Powierzchnia	21,42 m²
3.	Strumień Vnom	308,29 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,88 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3294,5
12.	Opłata stała	593,83 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	40,02 zł/GJ
14.	Abonament	5,99 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,900	1,280	1,250		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	1,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	17,68	7,80	7,62		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,15	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	35,83	29,86	25,38		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	17,83	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	53,51	37,66	33,00		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,29	1,01	0,99		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	5,22	3,87	3,87		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,31	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	7,51	4,88	4,85		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		18442,62	19759,95		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	79,95		
21.	Nakłady [zł]		18442,62	19839,90		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2266,81	1613,82	1427,10		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		652,99	839,71		
25.	SPBT [a]		28,24	23,63		

Wybrane ulepszenie: 2 - U_PP_2

Nakłady: 19839,90 zł

SPBT: 23,63 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na plastikowe, sześciokomorowe z wkładką termiczną i ciepłą ramką z nawiewnikami powietrza regulowanymi ręcznie

Uwagi:

9.2.2. GRUPA Drzwi garażowe

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Drzwi garażowe;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	9,00 m ²
3.	Strumień V _{nom}	183,46 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 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	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	2639,9
12.	Opłata stała	593,83 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	40,02 zł/GJ
14.	Abonament	5,99 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	1,500	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	1,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	5,34	3,08	2,05		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,07	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	17,09	14,24	14,24		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	5,41	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	22,42	17,32	16,29		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,80	0,46	0,31		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	2,86	2,12	2,12		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,81	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,66	2,58	2,43		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		7749,00	10516,50		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		7749,00	10516,50		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	995,26	783,26	741,10		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		212,00	254,16		
25.	SPBT [a]		36,55	41,38		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 7749,00 zł

SPBT: 36,55 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi garażowych na drzwi energooszczędne

Uwagi:

9.2.3. GRUPA Drzwi wejściowe

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Drzwi zewnętrzne;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,200 W/m ² K
2.	Powierzchnia	2,64 m ²
3.	Strumień V _{nom}	60,37 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 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	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3547,9
12.	Opłata stała	593,83 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	40,02 zł/GJ
14.	Abonament	5,99 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,200	1,500	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	3,40	1,21	0,81		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,03	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	7,56	6,30	6,30		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	3,43	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	10,96	7,51	7,11		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,42	0,15	0,10		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,05	0,78	0,78		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,42	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,47	0,93	0,88		

18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		2435,40	3084,84		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		2435,40	3084,84		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	520,77	379,07	362,52		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		141,71	158,26		
25.	SPBT [a]		17,19	19,49		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 2435,40 zł

SPBT: 17,19 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na energooszczędne

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	273,32 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	63,6 kW
3.	Koszty ciepła	18387,17 zł

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1**

Montaż gazowego pieca kondensacyjnego, system z automatyką pogodową centralną i miejscową, grzejniki panelowe, przewody izolowane.

10.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

Montaż gazowego pieca z otwartą komorą spalania, z automatyką pogodową centralną, przewody plastikowe izolowane, grzejniki panelowe bez termostatów

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	86,00	100,00	80,00	89,00	61,23
1.	U_SG_1	92,00	100,00	96,00	93,00	82,14
2.	U_SG_2	84,00	100,00	80,00	89,00	59,81

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	U_SG_1	1,00	1,00
2.	U_SG_2	1,00	1,00

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

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

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

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	593,83	40,02	5,99
3.	U_SG_1	593,83	40,09	5,99
4.	U_SG_2	593,83	40,01	5,99

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: U_SG_1****10.5.1.1. piec gazowy**

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny [KOBIZE 2015]
3.	Wartość opałowa	48,0000 MJ/m ³
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	150,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - amortyzacja	100,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - remonty	100,00 zł/rok
8.	Grupa taryfowa	W1-W4
9.	Taryfa	W3

10.	Abonament	5,99 zł/mc
11.	Cena paliwa	1,50 zł/m ³
12.	Dystrybucja	0,41 zł/m ³
13.	Dystrybucja	8,62 zł/mc

10.5.2. Ulepszenie: U_SG_2

10.5.2.1. piec gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	48,0000 MJ/m ³
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	150,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - amortyzacja	100,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - remonty	100,00 zł/rok
8.	Grupa taryfowa	W1-W4
9.	Taryfa	W3
10.	Abonament	5,99 zł/mc
11.	Cena paliwa	1,50 zł/m ³
12.	Dystrybucja	0,41 zł/m ³
13.	Dystrybucja	8,62 zł/mc

10.6. Kosztorysy**10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	piec gazowy kondensacyjny	1,00	kpl.	12000,00	12000,00	23	14760,00
2.	rury wraz z izolacją i osprzętem	250,00	m.b.	25,00	6250,00	23	7687,50
3.	grzejniki	15,00	szt.	350,00	5250,00	23	6457,50

10.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Piec gazowy	1,00	kpl.	8000,00	8000,00	23	9840,00
2.	rury wraz z izolacją i oprzyrządowanie m	250,00	m.b.	25,00	6250,00	23	7687,50
3.	grzejniki panelowe	15,00	szt.	350,00	5250,00	23	6457,50

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	13866,44	4520,73	28905,00	6,39
2.	U_SG_2	18810,07	-422,90	23985,00	-56,72

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1****Nakłady: 28905,00 zł**

SPBT: 6,39 a**11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	28905,00	6,39
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 1,153	42029,10	11,54
3.	U_PP_1	GRUPA Drzwi wejściowe	2435,40	17,19
4.	U_PP_2	GRUPA stolarka 2,900	19839,90	23,63
5.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 0,705	98818,20	30,59
6.	U_PP_1	GRUPA Drzwi garażowe	7749,00	36,55

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 199776,60 zł****Nakłady łącznie: 199776,60 zł**

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,153)
3. U_PP_1 (GRUPA Drzwi wejściowe)
4. U_PP_2 (GRUPA stolarka 2,900)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,705)
6. U_PP_1 (GRUPA Drzwi garażowe)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	82,14 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	5,99 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	938,47 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	5,99 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9486,70 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	42,18 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	40,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,153)
3. U_PP_1 (GRUPA Drzwi wejściowe)
4. U_PP_2 (GRUPA stolarka 2,900)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,705)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	82,14 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	5,99 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	930,69 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	40,92 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	5,99 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9486,70 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	42,18 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	40,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,153)
3. U_PP_1 (GRUPA Drzwi wejściowe)
4. U_PP_2 (GRUPA stolarka 2,900)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	82,14 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	5,99 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	747,09 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	40,32 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	5,99 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9486,70 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	42,18 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	50,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,153)
3. U_PP_1 (GRUPA Drzwi wejściowe)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	82,14 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	5,99 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	728,14 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	40,26 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	5,99 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9486,70 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	42,18 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	51,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,153)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	82,14 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	5,99 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	724,36 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	40,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	5,99 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9486,70 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	42,18 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	52,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	82,14 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	5,99 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	593,83 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	40,09 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	5,99 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9486,70 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	42,18 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	63,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

12.7. 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	273,32	63,6	1,00	61	16,33	4,0	39
Wariant 1	66,08	40,3	1,00	82	16,33	4,0	39
Wariant 2	72,55	40,6	1,00	82	16,33	4,0	39
Wariant 3	156,74	50,6	1,00	82	16,33	4,0	39
Wariant 4	174,40	51,9	1,00	82	16,33	4,0	39
Wariant 5	174,91	52,2	1,00	82	16,33	4,0	39
Wariant 6	273,32	63,6	1,00	82	16,33	4,0	39

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

12.8. 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	289,65	18387,17	3107,24	21494,42	-	-
Wariant 1	82,41	3826,73	3107,24	6933,98	14560,44	199776,60
Wariant 2	88,88	4139,95	3107,24	7247,20	14247,22	192027,60
Wariant 3	173,07	8218,82	3107,24	11326,07	10168,35	93209,40
Wariant 4	190,73	9074,06	3107,24	12181,30	9313,11	73369,50
Wariant 5	191,24	9098,81	3107,24	12206,06	9288,36	70934,10
Wariant 6	289,65	13866,44	3107,24	16973,68	4520,73	28905,00

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	U_SG_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, U_PP_2, docieplenie - stropodach, U_PP_1	199776,60	14560,44	74,95%	0,00 199776,60	0,00% 100,00%	39955,32	31964,26	29120,88
2.	U_SG_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, U_PP_2, docieplenie - stropodach	192027,60	14247,22	73,33%	0,00 192027,60	0,00% 100,00%	38405,52	30724,42	28494,44
3.	U_SG_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, U_PP_2	93209,40	10168,35	52,34%	0,00 93209,40	0,00% 100,00%	18641,88	14913,50	20336,70
4.	U_SG_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1	73369,50	9313,11	47,94%	0,00 73369,50	0,00% 100,00%	14673,90	11739,12	18626,22
5.	U_SG_1, docieplenie - ściana zewnętrzna	70934,10	9288,36	47,81%	0,00 70934,10	0,00% 100,00%	14186,82	11349,46	18576,72
6.	U_SG_1	28905,00	4520,73	23,27%	0,00 28905,00	0,00% 100,00%	5781,00	4624,80	9041,47

14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. U_SG_1 (system grzewczy)

Montaż gazowego pieca kondensacyjnego, system z automatyką pogodową centralną i miejscową, grzejniki panelowe, przewody izolowane.

Nakłady: 28905,00 zł

14.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,153)

Powierzchnia docieplenia: 255,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 80-036 FASADA - grubość: 0,14 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,220 W/(m²K)

Nakłady: 42029,10 zł

14.2.3. U_PP_1 (GRUPA Drzwi wejściowe)

Wymiana drzwi na energooszczędne

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,64 / 0,00 m²

Nakłady: 2435,40 zł

14.2.4. U_PP_2 (GRUPA stolarka 2,900)

Wymiana okien na plastikowe, sześciokomorowe z wkładką termiczną i ciepłą ramką z nawiewnikami powietrza regulowanymi ręcznie

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 21,42 / 0,00 m²

Nakłady: 19839,90 zł

14.2.5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,705)

Powierzchnia docieplenia: 520,00 m²

Materiał dociepleniowy: ROCKWOOL - płyty z wełny mineralnej DACHROCK MAX o gr. 80-200 mm - grubość: 0,17 m, lambda: 0,041 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,180 W/(m²K)

Nakłady: 98818,20 zł

14.2.6. U_PP_1 (GRUPA Drzwi garażowe)

Wymiana drzwi garażowych na drzwi energooszczędne

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 9,00 / 0,00 m²

Nakłady: 7749,00 zł

14.2.7. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 74,95%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	199776,60 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	199776,60 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	29120,88 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	13,72 lat

14.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

15. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - mapka ewidencyjna (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - zdjęcia budynku (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SC_ZEWN_SE; SC_ZEWN_NW; SC_ZEWN_NE; SC_ZEWN_SW;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. poziomy	-	0,04	0,180
4.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,153 W/(m ² *K)
2.	U	1,153 W/(m ² *K)

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

SC_WEWN_1; SC_WEWN_2;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,13 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	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,610 W/(m ² *K)
2.	U	1,610 W/(m ² *K)

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

PODŁOGA_NA_GRUNCIE_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyta piślniowa i MDF 400	0,1	0,008	0,080
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
3.	Beton B10	1	0,1	0,100
4.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,856 W/(m ² *K)
2.	U	0,197 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,25	1,136
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,705 W/(m ² *K)
2.	U	0,705 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek zbudowany w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne z cegły pełnej, mur z dylatacją o gr. 51 cm, nieocieplony, stolarka okienna stara drewniana w złym stanie. Stolarka drzwiowa drewniana w złym stanie. Stropodachach żelbetowy monolityczny niewentylowany nieocieplony, pokryty papą.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,192*	507,00	97,11	0,00	97,11	0,97*
stropodach	0,705	507,00	357,44	0,00	357,44	0,93*
ściana zewnętrzna	1,153	330,94	381,57	-1,50	380,07	0,85*
RAZEM	0,622*	1344,94	836,11	-1,50	834,61	0,92*

* 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	2,600	0,00	9,00	23,40	1,80	25,20
2	2,900	0,75	21,42	62,12	7,92	70,04
3	4,200	0,75	2,64	11,09	1,02	12,11
RAZEM	2,922*	0,55*	33,06	96,61	10,74	107,35

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	368,66	274,99

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	28,3	0,0	0,0	0,0	20,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	75923 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	252388009 J/K
Zyski ciepła od słońca	8390 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36442 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44832 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	86765 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25322 kWh/rok
Straty ciepła razem	112087 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	123992 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	136391 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,61
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	63,63 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4536 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	11631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12794 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
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.	3,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	70,20	476	1427
c.w.u.	18,72	148	444
RAZEM	88,92	623,65	1870,94

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Typowe dla tego rodzaju budynku.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	5000,00	63375,00	190125,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	149,75	-	8,95	-	-	158,70
Udział [%]	94,36	-	5,64	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	244,56	-	22,94	1,23	125,00	393,73
Udział [%]	62,11	-	5,83	0,31	31,75	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	269,02	-	25,23	3,69	375,00	672,94
Udział [%]	39,98	-	3,75	0,55	55,73	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 672,94 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	244,56	-	22,94	0,00	0,00	267,50
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,23	125,00	126,23

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	672,94 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,188*	507,00	95,34	0,00	95,34	0,97*
stropodach	0,180	507,00	91,26	0,00	91,26	0,98*
ściana zewnętrzna	0,220	330,94	72,81	-1,50	71,31	0,97*
RAZEM	0,193*	1344,94	259,41	-1,50	257,91	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,250	0,67	21,42	26,78	7,92	34,70
2	1,500	0,00	11,64	17,46	2,82	20,28
RAZEM	1,338*	0,43*	33,06	44,24	10,74	54,98

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	368,66	224,29

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	28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	18356 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	130,51 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	252388009 J/K
Zyski ciepła od słońca	6598 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36442 kWh/rok
Zyski ciepła razem	43040 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	28835 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	20654 kWh/rok
Straty ciepła razem	49489 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	22348 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	24583 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	40,26 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4536 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	11631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12794 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
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.	3,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	70,20	383	1148
c.w.u.	18,72	148	444
RAZEM	88,92	530,70	1592,11

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	5000,00	63375,00	190125,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	36,21	-	8,95	-	-	45,15
Udział [%]	80,19	-	19,81	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	44,08	-	22,94	1,05	125,00	193,07
Udział [%]	22,83	-	11,88	0,54	64,74	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	48,49	-	25,23	3,14	375,00	451,86
Udział [%]	10,73	-	5,58	0,69	82,99	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 451,86 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	44,08	-	22,94	0,00	0,00	67,02
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,05	125,00	126,05

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	451,86 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,188*	507,00	95,34	0,00	95,34	0,97*
stropodach	0,180	507,00	91,26	0,00	91,26	0,98*
ściana zewnętrzna	0,220	330,94	72,81	-1,50	71,31	0,97*
RAZEM	0,193*	1344,94	259,41	-1,50	257,91	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,250	0,67	21,42	26,78	7,92	34,70
2	1,500	0,00	2,64	3,96	1,02	4,98
3	2,600	0,00	9,00	23,40	1,80	25,20
RAZEM	1,637*	0,43*	33,06	54,14	10,74	64,88

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	368,66	236,96

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	1,4	0,0	0,0	0,0	1,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA Ciepło NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	20152 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	125,25 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	252388009 J/K
Zyski ciepła od słońca	6598 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36442 kWh/rok
Zyski ciepła razem	43040 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	29747 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	21821 kWh/rok
Straty ciepła razem	51568 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	24535 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	26988 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	40,60 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4536 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	11631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	12794 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
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.	3,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	70,20	391	1174
c.w.u.	18,72	148	444
RAZEM	88,92	539,41	1618,24

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
------------------	--------------------------	--	--

25,00	5000,00	63375,00	190125,00
-------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	39,75	-	8,95	-	-	48,70
Udział [%]	81,63	-	18,37	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	48,39	-	22,94	1,06	125,00	197,40
Udział [%]	24,52	-	11,62	0,54	63,32	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	53,23	-	25,23	3,19	375,00	456,66
Udział [%]	11,66	-	5,53	0,70	82,12	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 456,66 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	48,39	-	22,94	0,00	0,00	71,33
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,06	125,00	126,06

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	456,66 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,188*	507,00	95,34	0,00	95,34	0,97*
stropodach	0,705	507,00	357,44	0,00	357,44	0,93*
ściana zewnętrzna	0,220	330,94	72,81	-1,50	71,31	0,97*
RAZEM	0,391*	1344,94	525,59	-1,50	524,09	0,95*

* 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	1,250	0,67	21,42	26,78	7,92	34,70
2	1,500	0,00	2,64	3,96	1,02	4,98
3	2,600	0,00	9,00	23,40	1,80	25,20
RAZEM	1,637*	0,43*	33,06	54,14	10,74	64,88

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	368,66	249,64

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	20,1	0,0	0,0	0,0	16,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	43540 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	83,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	252388009 J/K
Zyski ciepła od słońca	6598 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36442 kWh/rok
Zyski ciepła razem	43040 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	54258 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	22988 kWh/rok
Straty ciepła razem	77246 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	53009 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	58310 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	50,58 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4536 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	11631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	12794 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
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.	3,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	70,20	454	1362
c.w.u.	18,72	148	444
RAZEM	88,92	602,04	1806,12

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
------------------	--------------------------	--	--

25,00	5000,00	63375,00	190125,00
-------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	85,88	-	8,95	-	-	94,82
Udział [%]	90,57	-	9,43	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	104,55	-	22,94	1,19	125,00	253,68
Udział [%]	41,21	-	9,04	0,47	49,27	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	115,01	-	25,23	3,56	375,00	518,81
Udział [%]	22,17	-	4,86	0,69	72,28	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 518,81 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	104,55	-	22,94	0,00	0,00	127,49
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,19	125,00	126,19

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	518,81 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,188*	507,00	95,34	0,00	95,34	0,97*
stropodach	0,705	507,00	357,44	0,00	357,44	0,93*
ściana zewnętrzna	0,220	330,94	72,81	-1,50	71,31	0,97*
RAZEM	0,391*	1344,94	525,59	-1,50	524,09	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,00	2,64	3,96	1,02	4,98
2	2,600	0,00	9,00	23,40	1,80	25,20
3	2,900	0,75	21,42	62,12	7,92	70,04
RAZEM	2,707*	0,49*	33,06	89,48	10,74	100,22

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	368,66	274,99

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	21,1	0,0	0,0	0,0	17,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	48444 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	77,96 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	252388009 J/K
Zyski ciepła od słońca	7386 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36442 kWh/rok
Zyski ciepła razem	43828 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	57513 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25322 kWh/rok
Straty ciepła razem	82835 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	58979 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	64877 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	51,89 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4536 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	11631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	12794 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
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.	3,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	70,20	457	1370
c.w.u.	18,72	148	444
RAZEM	88,92	604,84	1814,51

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
------------------	--------------------------	--	--

25,00	5000,00	63375,00	190125,00
-------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	95,55	-	8,95	-	-	104,50
Udział [%]	91,44	-	8,56	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	116,33	-	22,94	1,19	125,00	265,46
Udział [%]	43,82	-	8,64	0,45	47,09	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	127,96	-	25,23	3,58	375,00	531,78
Udział [%]	24,06	-	4,75	0,67	70,52	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 531,78 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	116,33	-	22,94	0,00	0,00	139,27
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,19	125,00	126,19

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	531,78 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,188*	507,00	95,34	0,00	95,34	0,97*
stropodach	0,705	507,00	357,44	0,00	357,44	0,93*
ściana zewnętrzna	0,220	330,94	72,81	-1,50	71,31	0,97*
RAZEM	0,391*	1344,94	525,59	-1,50	524,09	0,95*

* 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	2,600	0,00	9,00	23,40	1,80	25,20
2	2,900	0,75	21,42	62,12	7,92	70,04
3	4,200	0,75	2,64	11,09	1,02	12,11
RAZEM	2,922*	0,55*	33,06	96,61	10,74	107,35

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	368,66	274,99

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	20,5	0,0	0,0	0,0	17,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	48586 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	77,35 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	252388009 J/K
Zyski ciepła od słońca	8390 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36442 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44832 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	58169 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25322 kWh/rok
Straty ciepła razem	83491 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	59152 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	65067 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	52,17 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4536 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	11631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	12794 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
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.	3,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	70,20	455	1366
c.w.u.	18,72	148	444
RAZEM	88,92	603,46	1810,37

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
------------------	--------------------------	--	--

25,00	5000,00	63375,00	190125,00
-------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	95,83	-	8,95	-	-	104,78
Udział [%]	91,46	-	8,54	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	116,67	-	22,94	1,19	125,00	265,80
Udział [%]	43,89	-	8,63	0,45	47,03	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	128,34	-	25,23	3,57	375,00	532,14
Udział [%]	24,12	-	4,74	0,67	70,47	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 532,14 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	116,67	-	22,94	0,00	0,00	139,61
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,19	125,00	126,19

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	532,14 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,192*	507,00	97,11	0,00	97,11	0,97*
stropodach	0,705	507,00	357,44	0,00	357,44	0,93*
ściana zewnętrzna	1,153	330,94	381,57	-1,50	380,07	0,85*
RAZEM	0,622*	1344,94	836,11	-1,50	834,61	0,92*

* 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	2,600	0,00	9,00	23,40	1,80	25,20
2	2,900	0,75	21,42	62,12	7,92	70,04
3	4,200	0,75	2,64	11,09	1,02	12,11
RAZEM	2,922*	0,55*	33,06	96,61	10,74	107,35

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	368,66	274,99

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	28,3	0,0	0,0	0,0	20,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA Ciepło NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	75923 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	57,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	252388009 J/K
Zyski ciepła od słońca	8390 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36442 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44832 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	86765 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25322 kWh/rok
Straty ciepła razem	112087 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	92434 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	101677 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	63,63 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4536 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	11631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	12794 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
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.	3,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	70,20	476	1427
c.w.u.	18,72	148	444
RAZEM	88,92	623,65	1870,94

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
------------------	--------------------------	--	--

25,00	5000,00	63375,00	190125,00
-------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	149,75	-	8,95	-	-	158,70
Udział [%]	94,36	-	5,64	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	182,31	-	22,94	1,23	125,00	331,49
Udział [%]	55,00	-	6,92	0,37	37,71	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	200,55	-	25,23	3,69	375,00	604,47
Udział [%]	33,18	-	4,17	0,61	62,04	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 604,47 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	182,31	-	22,94	0,00	0,00	205,26
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,23	125,00	126,23

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	604,47 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

mapka ewidencyjna

ZAŁĄCZNIK 5

zdjęcia budynku