

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Wiązownica Kolonia 90
28-200 Wiązownica Kolonia, gm. Staszów
powiat: staszowski
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 7/2017

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	7
5.	Ocena stanu technicznego budynku	9
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	11
7.	Źródła ciepła	12
8.	Przegrody nieprzezroczyste	14
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	19
10.	Ciepła woda użytkowa	23
11.	System grzewczy	25
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	26
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
16.	Załączniki	35
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	36
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	40
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	44
16.4.	Załącznik 4 - Analiza efektu ekologicznego	69

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Świetlica	1.2 Rok budowy	1960
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Staszów Opatowska nr 31 kod: 28-200 miejscowość: Staszów tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Wiązownica Kolonia 90 kod: 28-200 miejscowość: Wiązownica Kolonia, gm. Staszów powiat: staszowski województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
DOMAR MArclin Domińczyk Witosa nr 61D / 6 kod: 25-560 miejscowość: Kielce REGON: 260426447			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Marcin Domińczyk Szczepaniaka nr 27/13 kod: 25-118 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 5897 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 19-01-2017			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	734,35	734,35
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	289,00	289,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	289,00	289,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	12	12
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,81	0,81
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występują.	Nie występują.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Podłoga na gruncie 1,230	1,230	1,230
2.	Ściana w gruncie 1,329	1,329	0,302
3.	Ściana zewnętrzna piwnic 1,151	1,151	0,178
4.	Ściana zewnętrzna 1,705	1,705	0,188
5.	Stropodach 1,095	1,095	0,146
6.	Okna drewniane 2,900	2,900	0,900
7.	Okna PCV 1,400	1,400	1,400
8.	Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400	3,400	1,300
9.	Drzwi zewnętrzne stalowe ocieplone 2,000	2,000	2,000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,78	0,85
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	0,84
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	467,57	467,57
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,64	0,64
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	32,62	11,01
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	5,03	5,03
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	108,28	4,70
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	187,34	6,55
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	3,67	7,26
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	104,07	4,52
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	180,07	6,30
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	100,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	28,02	48,08
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	46,39	7,34
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	4850,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	1,51	0,09
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	151819,40	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	92,77
Planowane koszty całkowite [zł]	151819,40	Premia termomodernizacyjna [zł]	11373,67
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	5686,83		

- ¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- ² Uo_{ze} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- ³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- ⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja budowlana

3.2. Inne dokumenty

Rachunki za energię elektryczną i opał.

3.3. Osoby udzielające informacji

Pracownicy Świetlicy

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

3.5. Data wizji lokalnej

18-01-2017

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0,00 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

155000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Ściany fundamnetowe murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm. Ściany zewnętrzne nadziemna murowane z cegły silikatowej gr. 38 cm. Strop piwicy typu Kleina, strop parteru z płyt kanałowych. Stropodach z płyt korytkowych pokryty papą. Okna PCV i drewniane. Drzwi zewnętrzne drewniane i stalowe.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	289,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	289,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	289,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	734,35 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	734,35 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	734,35 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	12

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne nadziemna murowane z cegły silikatowej gr. 38 cm.

4.2.2. Dach

Stropodach z płyt korytkowych pokryty papą.

4.2.3. Stolarka

Okna drewniane.

Drzwi zewnętrzne drewniane.

Drzwi zewnętrzne stalowe ciepłe.

Okna PCV.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane z cegły silikatowej.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamnetowe murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm.

4.2.6. Stropy

Strop piwicy typu Kleina, strop parteru z płyt kanałowych.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki cementowe.

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

Źródłem ciepła jest własna kotłownia węglowa. Instalacja wykonana z rur stalowych. Zamontowano grzejniki stalowe i aluminiowe nie wyposażone w głowice termostatyczne.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Nie dotyczy.

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

Wymiana kotła.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,78
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w elektrycznych przepływowych podgrzewaczach wody.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

C11

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Nie występuje.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Oświetlenie oparte o świetlówkowe i żarowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna piwnic 1,151

Stan techniczny dobry, należy zdemontować istniejącą elewację z płyt PCV. Wykonać nowe ocieplenie z wełny mineralnej oraz nową elewację systemową.

Ściana zewnętrzna 1,705

Stan techniczny dobry, należy zdemontować istniejącą elewację z płyt PCV. Wykonać nowe ocieplenie z wełny mineralnej oraz nową elewację systemową.

5.3. Dach

Stropodach 1,095

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić poprzez wykonanie warstwy izolacyjnej na wierzchu konstrukcji oraz wykonanie nowego pokrycia z papy termozgrzewalnej.

5.4. Stolarka

Okna drewniane 2,900

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Okna PCV 1,400

Stan techniczny dobry, przegroda nie wymaga modernizacji.

Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne stalowe ocieplone 2,000

Stan techniczny dobry, przegroda nie wymaga modernizacji.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie 1,329

Stan techniczny zły, ściana zawilgocona. Należy wykonać nową izolację termiczną i przeciw wodną.

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 1,230

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji.

5.9. System grzewczy

Stan techniczny zły, instalacja do modernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny dobry.

5.11. System wentylacji

Wentylacja grawitacyjna.

5.12. Instalacja gazowa

Nie występuje.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny zły, instalacja do modernizacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,705)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,095)
4. Montaż kolektorów słonecznych (ciepła woda użytkowa)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,900)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 1,151)
7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,329)
8. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400)

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.		węgiel kamienny	82,00	100,00	96,00	77,00	60,61
2.		węgiel kamienny	65,00	100,00	96,00	77,00	48,05
	RAZEM (wartości średnioważone)		78,19	100,00	96,00	77,00	57,80

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		1,00	1,00
2.		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.		węgiel kamienny	28,02	0,00	0,00
2.		węgiel kamienny	28,02	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		28,02	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	580,00 zł/t

7.1.4.2.

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	580,00 zł/t

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00

	RAZEM (wartości średnioważone)		99,00	100,00	100,00	99,00
--	---	--	--------------	---------------	---------------	--------------

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		energia elektryczna	163,89	4850,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		163,89	4850,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,31 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,28 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	4,85 zł/(kW*m-c)

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.	Ściana w gruncie 1,329	1,329	43,15	0,039	0,10	0,302	236,16	10190,30	81,11
2.	Ściana zewnętrzna piwnic 1,151	1,151	54,50	0,038	0,18	0,178	182,53	9947,99	71,04
3.	Ściana zewnętrzna 1,705	1,705	272,52	0,038	0,18	0,188	102,58	27955,65	9,78
4.	Stropodach 1,095	1,095	121,69	0,037	0,22	0,146	147,85	17991,38	18,98

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. Ściana w gruncie 1,329

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_W_GRUNCIE;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,329 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	43,15 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	8,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	1170,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	28,02 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Austrotherm XPS/TOP 50; 14-16 cm
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	43,15 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	70,00 zł/m²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	420,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	70,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,10 m	236,16 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,308	2,564	2,821	3,077
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,752	3,060	3,317	3,573	3,829

4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,329	0,327	0,302	0,280	0,261
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	5,80	1,43	1,32	1,22	1,14
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7.	Koszty ciepła [zł]	162,50	39,96	36,87	34,22	31,93
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		122,54	125,63	128,28	130,57
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		230,99	236,16	241,33	246,49
10.	Nakłady [zł]		9967,39	10190,30	10413,22	10636,13
11.	SPBT [a]		81,34	81,11	81,18	81,46

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 10190,30 zł

SPBT: 81,11 a

Uwagi:

8.3.2. Ściana zewnętrzna piwnic 1,151

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_PIWNIC;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	50,81 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	8,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	1170,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	28,02 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	54,50 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	130,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,18 m	182,53 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

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]		4,474	4,737	5,000	5,263
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,869	5,342	5,606	5,869	6,132
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,151	0,187	0,178	0,170	0,163
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	5,91	0,96	0,92	0,88	0,84
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0016	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	165,72	26,95	25,68	24,53	23,48
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		138,77	140,03	141,18	142,24
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		180,93	182,53	184,13	185,73
10.	Nakłady [zł]		9860,85	9947,99	10035,14	10122,28
11.	SPBT [a]		71,06	71,04	71,08	71,16

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m

Nakłady: 9947,99 zł

SPBT: 71,04 a

Uwagi:

8.3.3. Ściana zewnętrzna 1,705

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,705 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	229,45 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3390,5
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	28,02 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	272,52 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	130,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	20,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,18 m	102,58 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

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]		4,474	4,737	5,000	5,263
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,587	5,060	5,323	5,587	5,850
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,705	0,198	0,188	0,179	0,171
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	114,60	13,28	12,63	12,03	11,49
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0149	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015
7.	Koszty ciepła [zł]	3211,05	372,18	353,78	337,12	321,95
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2838,87	2857,27	2873,94	2889,10
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		100,98	102,58	104,18	105,78
10.	Nakłady [zł]		27519,89	27955,65	28391,41	28827,17
11.	SPBT [a]		9,69	9,78	9,88	9,98

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m

Nakłady: 27955,65 zł

SPBT: 9,78 a

Uwagi:

8.3.4. Stropodach 1,095

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,095 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	121,69 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3390,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	28,02 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Austrotherm EPS 037 DACH/PODŁOGA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	121,69 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	35,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	45,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,22 m	147,85 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,676	5,946	6,216	6,486
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,913	6,589	6,859	7,129	7,400
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,095	0,152	0,146	0,140	0,135
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	39,03	5,41	5,20	5,00	4,82
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0051	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	1093,71	151,59	145,62	140,10	134,98
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		942,12	948,10	953,62	958,73
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		145,88	147,85	149,81	151,78
10.	Nakłady [zł]		17751,89	17991,38	18230,87	18470,35
11.	SPBT [a]		18,84	18,98	19,12	19,27

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 17991,38 zł

SPBT: 18,98 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.	Okna drewniane 2,900	2,900	33,14	0,900	24457,32	33,52
2.	Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400	3,400	1,89	1,300	3835,76	92,66

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Okna drewniane 2,900

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O drew 71x51; O drew 146x144; O drew 82x53; O drew 105x144;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,900 W/m²K
2.	Powierzchnia	33,14 m²
3.	Strumień Vnom	467,57 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,02 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	17,03 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3175,7
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	28,02 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,900	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,02	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	26,37	8,18			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	52,39	44,53			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	26,38	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	78,76	52,71			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	3,56	1,10			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	5,89	5,89			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,56	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	9,45	6,99			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		24457,32			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		24457,32			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2206,68	1476,95			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		729,73			
25.	SPBT [a]		33,52			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien

Nakłady: 24457,32 zł

SPBT: 33,52 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV wyposażonych w nawietrzaki.

Uwagi:

9.2.2. Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ drew 90x210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m²K
2.	Powierzchnia	1,89 m²
3.	Strumień V _{nom}	74,45 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	8,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	1170,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	28,02 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,400	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /m ² Pa ^{2/3}]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,05	-			
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]	0,65	0,25			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	3,69	2,61			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	0,65	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	4,34	2,86			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,18	0,07			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,96	0,71			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,18	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,14	0,78			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3835,76			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		3835,76			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	121,58	80,18			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		41,40			
25.	SPBT [a]		92,66			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi

Nakłady: 3835,76 zł

SPBT: 92,66 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi ocieplonych.

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	1102,51 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Montaż kolektorów słonecznych

Wykonanie instalacji CWU z rur izolowanych. Montaż nowego pojemnościowego podgrzewacza wody wraz z montażem na dachu budynku instalacji kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni absorberów 3,60 m².

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	3,63	5,0	99,0	100,0	100,0	99,0
1.	Montaż kolektorów słonecznych	3,63	5,03	84,2	85,0	70,0	50,1

10.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

10.3.1. Sprawności dla ulepszenia: Montaż kolektorów słonecznych

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kotłownia	83,00	85,00	70,00	49,38
2.	Kolektory słoneczne	85,00	85,00	70,00	50,58
	Razem (wartości średnioważone)	84,19	85,00	70,00	50,09

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	4850,00	163,89	0,00
1.	Montaż kolektorów słonecznych	0,00	19,51	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.5.1. Ulepszenie: Montaż kolektorów słonecznych

10.5.1.1. Kotłownia

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	750,00 zł/t

10.5.1.2. Kolektory słoneczne

10.5.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia	0,00	48,08	0,00
2.	Kolektory słoneczne	0,00	0,00	0,00

	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	19,51	0,00
--	-----------------------------------	------	-------	------

10.6. Kosztorysy

10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Montaż kolektorów słonecznych

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Instalacja CWU	1,00	kpl.	5200,00	5200,00	23	6396,00
2.	Instalacja kolektorów wraz z podgrzewaczem	1,00	kpl.	9800,00	9800,00	23	12054,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowani a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Montaż kolektorów słonecznych	349,72	752,79	18450,00	24,51

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Montaż kolektorów słonecznych

Nakłady: 18450,00 zł

SPBT: 24,51 a

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	108,28 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	32,6 kW
3.	Koszty ciepła	5249,02 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO

Wymiana instalacji na nową wykonaną z rur izolowanych. Należy zamontować zawory podpionowe oraz grzejniki wyposażone w głowice termostaticzne. W kotłowni należy zamontować nowy kocioł na pelet wyposażony w podajnik.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	78,19	100,00	96,00	77,00	57,80
1.	Modernizacja instalacji CO	85,00	100,00	96,00	88,00	71,81

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

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

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

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

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

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	28,02	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO	0,00	48,08	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO

11.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBIZE 2015]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	750,00 zł/t

11.6. Kosztorysy

11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO	1,00	kpl.	16700,00	16700,00	23	20541,00
2.	Modernizacja kotłowni	1,00	kpl.	15000,00	15000,00	23	18450,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	7249,38	-2000,36	38991,00	-19,49

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO

Nakłady: 38991,00 zł

SPBT: -19,49 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	38991,00	-19,49
2.	docieplenie - ściana zewnątrzna	Ściana zewnętrzna 1,705	27955,65	9,78
3.	docieplenie - stropodach	Stropodach 1,095	17991,38	18,98
4.	Montaż kolektorów słonecznych	ciepła woda użytkowa	18450,00	24,51
5.	Wymiana okien	Okna drewniane 2,900	24457,32	33,52
6.	docieplenie - ściana zewnątrzna	Ściana zewnętrzna piwnic 1,151	9947,99	71,04
7.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie 1,329	10190,30	81,11
8.	Wymiana drzwi	Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400	3835,76	92,66

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 151819,40 zł

Nakłady łącznie: 151819,40 zł

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,705)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,095)
4. Montaż kolektorów słonecznych (ciepła woda użytkowa)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,900)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 1,151)
7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,329)
8. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	48,08 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	19,51 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	11,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,0 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,705)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,095)
4. Montaż kolektorów słonecznych (ciepła woda użytkowa)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,900)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 1,151)
7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,329)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	48,08 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	19,51 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	11,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,0 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,705)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,095)
4. Montaż kolektorów słonecznych (ciepła woda użytkowa)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,900)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 1,151)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	48,08 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	19,51 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	11,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,0 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,705)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,095)
4. Montaż kolektorów słonecznych (ciepła woda użytkowa)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,900)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
----	---------------------	---------

2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	48,08 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	19,51 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	12,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,0 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,705)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,095)
4. Montaż kolektorów słonecznych (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	48,08 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	19,51 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	15,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,0 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,705)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,095)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	48,08 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4850,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	163,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	15,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,0 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,705)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	48,08 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4850,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	163,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	19,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,0 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %

4.	Sprawność transportu	96,00 %
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 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	48,08 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4850,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	163,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	32,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,0 kW

13.9. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	108,28	32,6	1,00	58	3,63	5,0	99
Wariant 1	4,70	11,0	1,00	72	3,63	5,0	50
Wariant 2	5,03	11,1	1,00	72	3,63	5,0	50
Wariant 3	7,07	11,1	1,00	72	3,63	5,0	50
Wariant 4	12,64	12,5	1,00	72	3,63	5,0	50
Wariant 5	19,92	15,0	1,00	72	3,63	5,0	50
Wariant 6	19,92	15,0	1,00	72	3,63	5,0	99
Wariant 7	38,55	19,4	1,00	72	3,63	5,0	99
Wariant 8	108,28	32,6	1,00	72	3,63	5,0	99

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

13.10. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	111,91	5249,02	1102,51	6351,53	-	-
Wariant 1	8,34	314,98	349,72	664,70	5686,83	151819,40
Wariant 2	8,66	336,67	349,72	686,39	5665,14	147983,64
Wariant 3	10,70	473,17	349,72	822,89	5528,65	137793,34
Wariant 4	16,27	845,95	349,72	1195,67	5155,86	127845,35
Wariant 5	23,55	1333,50	349,72	1683,22	4668,31	103388,03
Wariant 6	23,55	1333,50	1102,51	2436,01	3915,52	84938,03
Wariant 7	42,19	2581,03	1102,51	3683,54	2668,00	66946,65
Wariant 8	111,91	7249,38	1102,51	8351,90	-2000,36	38991,00

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Montaż kolektorów słonecznych, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana drzwi	151819,40	5686,83	92,77%	0,00 151819,40	0,00% 100,00%	30363,88	24291,10	11373,67
2.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Montaż kolektorów słonecznych, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie	147983,64	5665,14	92,54%	0,00 147983,64	0,00% 100,00%	29596,73	23677,38	11330,28
3.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Montaż kolektorów słonecznych, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna	137793,34	5528,65	91,05%	0,00 137793,34	0,00% 100,00%	27558,67	22046,93	11057,29
4.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Montaż kolektorów słonecznych, Wymiana okien	127845,35	5155,86	86,99%	0,00 127845,35	0,00% 100,00%	25569,07	20455,26	10311,72
5.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Montaż kolektorów słonecznych	103388,03	4668,31	81,68%	0,00 103388,03	0,00% 100,00%	20677,61	16542,08	9336,62
6.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	84938,03	3915,52	83,56%	0,00 84938,03	0,00% 100,00%	16987,61	13590,08	7831,05
7.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - ściana zewnętrzna	66946,65	2668,00	69,97%	0,00 66946,65	0,00% 100,00%	13389,33	10711,46	5335,99
8.	Modernizacja instalacji CO	38991,00	-2000,36	19,13%	0,00 38991,00	0,00% 100,00%	7798,20	6238,56	0,00

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. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Wymiana instalacji na nową wykonaną z rur izolowanych. Należy zamontować zawory podpionowe oraz grzejniki wyposażone w głowice termostatyczne. W kotłowni należy zamontować nowy kocioł na pelet wyposażony w podajnik.

Nakłady: 38991,00 zł

15.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,705)

Powierzchnia docieplenia: 272,52 m²

Materiał dociepleniowy: Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER - grubość: 0,18 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,188 W/(m²K)

Nakłady: 27955,65 zł

15.2.3. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,095)

Powierzchnia docieplenia: 121,69 m²

Materiał dociepleniowy: Austrotherm EPS 037 DACH/PODŁOGA - grubość: 0,22 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,146 W/(m²K)

Nakłady: 17991,38 zł

15.2.4. Montaż kolektorów słonecznych (ciepła woda użytkowa)

Wykonanie instalacji CWU z rur izolowanych. Montaż nowego pojemnościowego podgrzewacza wody wraz z montażem na dachu budynku instalacji kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni absorberów 3,60 m².

Nakłady: 18450,00 zł

15.2.5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,900)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV wyposażonych w nawietrzaki.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 33,14 / 0,00 m²

Nakłady: 24457,32 zł

15.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 1,151)

Powierzchnia docieplenia: 54,50 m²

Materiał dociepleniowy: Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER - grubość: 0,18 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,178 W/(m²K)

Nakłady: 9947,99 zł

15.2.7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,329)

Powierzchnia docieplenia: 43,15 m²

Materiał dociepleniowy: Austrotherm XPS/TOP 50; 14-16 cm - grubość: 0,10 m, lambda: 0,039 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,302 W/(m²K)

Nakłady: 10190,30 zł

15.2.8. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi ocieplonych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 1,89 / 0,00 m²

Nakłady: 3835,76 zł

15.2.9. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]

	Razem	0,00
--	-------	------

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 92,77%, czyli powyżej 15%;
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	151819,40 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	151819,40 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	11373,67 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	26,70 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 4 - Analiza efektu ekologicznego (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODŁOGA_NA_GRUNCIE;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Piasek średni	0,4	0,15	0,375
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,15	0,143
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,08	0,057

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,230 W/(m ² *K)
2.	U	0,481 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SC_W_GRUNCIE;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	wilgotne
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	0,9	0,015	0,017
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,91	0,51	0,560
3.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,329 W/(m ² *K)
2.	U	0,997 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_PIWNIC;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------

2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

3.2. 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	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,151 W/(m ² *K)
2.	U	1,151 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z góry do dołu

Obejmuje przegrody:

STROP_PIWNIC;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,17 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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,731 W/(m ² *K)
2.	U	1,731 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły silikatowej pełnej	1	0,38	0,380
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,705 W/(m²*K)
2.	U	1,705 W/(m²*K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STROPODACH;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260
3.	Strop z płyty	1,333	0,10	0,075
4.	Podkład z beto	1,4	0,03	0,021
5.	Płyty wiórkowo-cementowe 450	0,14	0,05	0,357
6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,095 W/(m²*K)
2.	U	1,095 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Ściany fundamnetowe murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm. Ściany zewnętrzne nadziemia murowane z cegły silikatowej gr. 38 cm. Strop piwicy typu Kleina, strop parteru z płyt kanałowych. Stropodach z płyt korytkowych pokryty papą. Okna PCV i drewniane. Drzwi zewnętrzne drewniane i stalowe.

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	0,481*	94,00	45,24	0,00	45,24	0,92*
stropodach	1,095	121,69	133,25	0,00	133,25	0,89*
ściana w gruncie	0,997*	43,15	43,01	0,00	43,01	0,87*
ściana zewnętrzna	1,151	50,81	58,48	0,00	58,48	0,85*
ściana zewnętrzna	1,705	229,45	391,21	0,00	391,21	0,78*
RAZEM	1,245*	539,10	671,20	0,00	671,20	0,84*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,67	9,93	13,90	4,23	18,14
2	2,000	0,00	1,80	3,60	0,74	4,34
3	2,900	0,75	33,14	96,11	15,16	111,27
4	3,400	0,00	1,89	6,43	0,76	7,19
RAZEM	2,567*	0,67*	46,76	120,03	20,90	140,93

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	467,57	180,33

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	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	30077 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	30,64 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	109485478 J/K
Zyski ciepła od słońca	17998 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50633 kWh/rok
Zyski ciepła razem	68630 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	42739 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11344 kWh/rok
Straty ciepła razem	54083 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	52038 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	57241 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	32,62 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1010 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1020 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	3059 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	5,03 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	43,35	190	569

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o świetlówkowe i żarowe źródła światła.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,17	2000,00	5300,26	15900,78

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)]	104,07	-	3,49	-	-	107,57
Udział [%]	96,75	-	3,25	-	-	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)]	180,06	-	3,53	0,66	18,34	202,59
Udział [%]	88,88	-	1,74	0,32	9,05	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)]	198,07	-	10,59	1,97	55,02	265,64
Udział [%]	74,56	-	3,99	0,74	20,71	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 265,64 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	180,06	-	0,00	0,00	0,00	180,06
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,53	0,66	18,34	22,52

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	265,64 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,469*	94,00	44,12	0,00	44,12	0,92*
stropodach	0,146	121,69	17,77	0,00	17,77	0,99*
ściana w gruncie	0,259*	43,15	11,19	0,00	11,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,178	50,81	9,04	0,00	9,04	0,98*
ściana zewnętrzna	0,188	229,45	43,14	0,00	43,14	0,98*
RAZEM	0,232*	539,10	125,27	0,00	125,27	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	0,50	33,14	29,83	15,16	44,99
2	1,300	0,00	1,89	2,46	0,76	3,22
3	1,400	0,67	9,93	13,90	4,23	18,14
4	2,000	0,00	1,80	3,60	0,74	4,34
RAZEM	1,065*	0,50*	46,76	49,78	20,90	70,68

* 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	467,57	180,33

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
13,5	19,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	1307 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	80,82 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	109485478 J/K
Zyski ciepła od słońca	13265 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50633 kWh/rok
Zyski ciepła razem	63898 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	-6989 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11344 kWh/rok
Straty ciepła razem	4355 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	1820 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	364 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	11,01 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1010 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2016 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	164 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	0,08

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.	5,03 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	43,35	34	103

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,17	2000,00	5300,26	15900,78

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)]	4,52	-	3,49	-	-	8,02
Udział [%]	56,41	-	43,59	-	-	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)]	6,30	-	6,97	0,12	18,34	31,73
Udział [%]	19,85	-	21,98	0,38	57,80	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)]	1,26	-	0,57	0,36	55,02	57,20
Udział [%]	2,20	-	0,99	0,63	96,18	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 57,20 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	4,14	0,00	0,00	4,14
biomasa (w = 0,2)	6,30	-	2,83	0,00	0,00	9,13
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,12	18,34	18,46

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	57,20 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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**
podłoga na gruncie	0,469*	94,00	44,12	0,00	44,12	0,92*
stropodach	0,146	121,69	17,77	0,00	17,77	0,99*
ściana w gruncie	0,259*	43,15	11,19	0,00	11,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,178	50,81	9,04	0,00	9,04	0,98*
ściana zewnętrzna	0,188	229,45	43,14	0,00	43,14	0,98*
RAZEM	0,232*	539,10	125,27	0,00	125,27	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	0,50	33,14	29,83	15,16	44,99
2	1,400	0,67	9,93	13,90	4,23	18,14
3	2,000	0,00	1,80	3,60	0,74	4,34
4	3,400	0,00	1,89	6,43	0,76	7,19
RAZEM	1,150*	0,50*	46,76	53,75	20,90	74,65

* 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	467,57	180,33

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
28,3	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	1397 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	79,98 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	109485478 J/K
Zyski ciepła od słońca	13265 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50633 kWh/rok
Zyski ciepła razem	63898 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	-6581 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11344 kWh/rok
Straty ciepła razem	4763 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	1945 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	389 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	11,12 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1010 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2016 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	164 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	0,08

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.	5,03 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	43,35	51	154

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,17	2000,00	5300,26	15900,78

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)]	4,83	-	3,49	-	-	8,33
Udział [%]	58,04	-	41,96	-	-	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)]	6,73	-	6,97	0,18	18,34	32,22
Udział [%]	20,89	-	21,64	0,55	56,92	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)]	1,35	-	0,57	0,53	55,02	57,46
Udział [%]	2,34	-	0,98	0,92	95,75	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 57,46 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	4,14	0,00	0,00	4,14
biomasa (w = 0,2)	6,73	-	2,83	0,00	0,00	9,56
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,18	18,34	18,52

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	57,46 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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**
podłoga na gruncie	0,481*	94,00	45,24	0,00	45,24	0,92*
stropodach	0,146	121,69	17,77	0,00	17,77	0,99*
ściana w gruncie	0,997*	43,15	43,01	0,00	43,01	0,87*
ściana zewnętrzna	0,178	50,81	9,04	0,00	9,04	0,98*
ściana zewnętrzna	0,188	229,45	43,14	0,00	43,14	0,98*
RAZEM	0,293*	539,10	158,20	0,00	158,20	0,96*

* 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	0,50	33,14	29,83	15,16	44,99
2	1,400	0,67	9,93	13,90	4,23	18,14
3	2,000	0,00	1,80	3,60	0,74	4,34
4	3,400	0,00	1,89	6,43	0,76	7,19
RAZEM	1,150*	0,50*	46,76	53,75	20,90	74,65

* 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	467,57	180,33

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	27,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	1963 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	73,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	109485478 J/K
Zyski ciepła od słońca	13265 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50633 kWh/rok
Zyski ciepła razem	63898 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	-2762 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11344 kWh/rok
Straty ciepła razem	8582 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	2734 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	547 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	11,14 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1010 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2016 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	164 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	0,08

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.	5,03 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	43,35	87	262

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,17	2000,00	5300,26	15900,78

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)]	6,79	-	3,49	-	-	10,29
Udział [%]	66,04	-	33,96	-	-	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)]	9,46	-	6,97	0,30	18,34	35,08
Udział [%]	26,97	-	19,88	0,86	52,29	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)]	1,89	-	0,57	0,91	55,02	58,38
Udział [%]	3,24	-	0,97	1,55	94,24	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 58,38 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	4,14	0,00	0,00	4,14
biomasa (w = 0,2)	9,46	-	2,83	0,00	0,00	12,29
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,30	18,34	18,64

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	58,38 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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**
podłoga na gruncie	0,481*	94,00	45,24	0,00	45,24	0,92*
stropodach	0,146	121,69	17,77	0,00	17,77	0,99*
ściana w gruncie	0,997*	43,15	43,01	0,00	43,01	0,87*
ściana zewnętrzna	0,188	229,45	43,14	0,00	43,14	0,98*
ściana zewnętrzna	1,151	50,81	58,48	0,00	58,48	0,85*
RAZEM	0,385*	539,10	207,64	0,00	207,64	0,95*

* 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	0,50	33,14	29,83	15,16	44,99
2	1,400	0,67	9,93	13,90	4,23	18,14
3	2,000	0,00	1,80	3,60	0,74	4,34
4	3,400	0,00	1,89	6,43	0,76	7,19
RAZEM	1,150*	0,50*	46,76	53,75	20,90	74,65

* 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	467,57	180,33

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	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	3510 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	65,74 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	109485478 J/K
Zyski ciepła od słońca	13265 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50633 kWh/rok
Zyski ciepła razem	63898 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	1919 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11344 kWh/rok
Straty ciepła razem	13263 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	4888 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	978 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	12,52 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1010 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2016 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	164 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	0,08

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.	5,03 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	43,35	126	377

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,17	2000,00	5300,26	15900,78

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)]	12,14	-	3,49	-	-	15,64
Udział [%]	77,66	-	22,34	-	-	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)]	16,91	-	6,97	0,44	18,34	42,66
Udział [%]	39,64	-	16,35	1,02	42,99	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)]	3,38	-	0,57	1,31	55,02	60,27
Udział [%]	5,61	-	0,94	2,17	91,28	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 60,27 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	4,14	0,00	0,00	4,14
biomasa (w = 0,2)	16,91	-	2,83	0,00	0,00	19,74
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,44	18,34	18,78

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	60,27 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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**
podłoga na gruncie	0,481*	94,00	45,24	0,00	45,24	0,92*
stropodach	0,146	121,69	17,77	0,00	17,77	0,99*
ściana w gruncie	0,997*	43,15	43,01	0,00	43,01	0,87*
ściana zewnętrzna	0,188	229,45	43,14	0,00	43,14	0,98*
ściana zewnętrzna	1,151	50,81	58,48	0,00	58,48	0,85*
RAZEM	0,385*	539,10	207,64	0,00	207,64	0,95*

* 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	1,400	0,67	9,93	13,90	4,23	18,14
2	2,000	0,00	1,80	3,60	0,74	4,34
3	2,900	0,75	33,14	96,11	15,16	111,27
4	3,400	0,00	1,89	6,43	0,76	7,19
RAZEM	2,567*	0,67*	46,76	120,03	20,90	140,93

* 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	467,57	180,33

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	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	5533 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,50 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	109485478 J/K
Zyski ciepła od słońca	17998 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50633 kWh/rok
Zyski ciepła razem	68630 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	6207 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11344 kWh/rok
Straty ciepła razem	17551 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	7705 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	1541 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	15,00 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1010 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2016 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	164 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	0,08

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.	5,03 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	43,35	129	387

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,17	2000,00	5300,26	15900,78

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)]	19,14	-	3,49	-	-	22,64
Udział [%]	84,57	-	15,43	-	-	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)]	26,66	-	6,97	0,45	18,34	52,42
Udział [%]	50,86	-	13,30	0,85	34,99	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)]	5,33	-	0,57	1,34	55,02	62,26
Udział [%]	8,56	-	0,91	2,15	88,38	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 62,26 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	4,14	0,00	0,00	4,14
biomasa (w = 0,2)	26,66	-	2,83	0,00	0,00	29,49
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,45	18,34	18,79

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	62,26 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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**
podłoga na gruncie	0,481*	94,00	45,24	0,00	45,24	0,92*
stropodach	0,146	121,69	17,77	0,00	17,77	0,99*
ściana w gruncie	0,997*	43,15	43,01	0,00	43,01	0,87*
ściana zewnętrzna	0,188	229,45	43,14	0,00	43,14	0,98*
ściana zewnętrzna	1,151	50,81	58,48	0,00	58,48	0,85*
RAZEM	0,385*	539,10	207,64	0,00	207,64	0,95*

* 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	1,400	0,67	9,93	13,90	4,23	18,14
2	2,000	0,00	1,80	3,60	0,74	4,34
3	2,900	0,75	33,14	96,11	15,16	111,27
4	3,400	0,00	1,89	6,43	0,76	7,19
RAZEM	2,567*	0,67*	46,76	120,03	20,90	140,93

* 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	467,57	180,33

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	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	5533 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,50 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	109485478 J/K
Zyski ciepła od słońca	17998 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50633 kWh/rok
Zyski ciepła razem	68630 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	6207 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11344 kWh/rok
Straty ciepła razem	17551 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	7705 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	1541 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	15,00 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1010 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1020 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3059 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	5,03 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	43,35	129	387

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,17	2000,00	5300,26	15900,78

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)]	19,14	-	3,49	-	-	22,64
Udział [%]	84,57	-	15,43	-	-	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)]	26,66	-	3,53	0,45	18,34	48,97
Udział [%]	54,44	-	7,21	0,91	37,45	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)]	5,33	-	10,59	1,34	55,02	72,28
Udział [%]	7,38	-	14,65	1,85	76,12	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 72,28 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
biomasa (w = 0,2)	26,66	-	0,00	0,00	0,00	26,66
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,53	0,45	18,34	22,31

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	72,28 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,481*	94,00	45,24	0,00	45,24	0,92*
stropodach	1,095	121,69	133,25	0,00	133,25	0,89*
ściana w gruncie	0,997*	43,15	43,01	0,00	43,01	0,87*
ściana zewnętrzna	0,188	229,45	43,14	0,00	43,14	0,98*
ściana zewnętrzna	1,151	50,81	58,48	0,00	58,48	0,85*
RAZEM	0,599*	539,10	323,12	0,00	323,12	0,93*

* 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	1,400	0,67	9,93	13,90	4,23	18,14
2	2,000	0,00	1,80	3,60	0,74	4,34
3	2,900	0,75	33,14	96,11	15,16	111,27
4	3,400	0,00	1,89	6,43	0,76	7,19
RAZEM	2,567*	0,67*	46,76	120,03	20,90	140,93

* 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	467,57	180,33

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	23,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,1	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	10708 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,20 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	109485478 J/K
Zyski ciepła od słońca	17998 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50633 kWh/rok
Zyski ciepła razem	68630 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	16095 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11344 kWh/rok
Straty ciepła razem	27440 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	14913 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	2983 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	19,39 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1010 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1020 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3059 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	5,03 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	43,35	142	427

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,17	2000,00	5300,26	15900,78

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)]	37,05	-	3,49	-	-	40,55
Udział [%]	91,38	-	8,62	-	-	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)]	51,60	-	3,53	0,49	18,34	73,96
Udział [%]	69,77	-	4,77	0,67	24,80	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)]	10,32	-	10,59	1,48	55,02	77,40
Udział [%]	13,33	-	13,68	1,91	71,08	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 77,40 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
biomasa (w = 0,2)	51,60	-	0,00	0,00	0,00	51,60
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,53	0,49	18,34	22,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	77,40 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,481*	94,00	45,24	0,00	45,24	0,92*
stropodach	1,095	121,69	133,25	0,00	133,25	0,89*
ściana w gruncie	0,997*	43,15	43,01	0,00	43,01	0,87*
ściana zewnętrzna	1,151	50,81	58,48	0,00	58,48	0,85*
ściana zewnętrzna	1,705	229,45	391,21	0,00	391,21	0,78*
RAZEM	1,245*	539,10	671,20	0,00	671,20	0,84*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,67	9,93	13,90	4,23	18,14
2	2,000	0,00	1,80	3,60	0,74	4,34
3	2,900	0,75	33,14	96,11	15,16	111,27
4	3,400	0,00	1,89	6,43	0,76	7,19
RAZEM	2,567*	0,67*	46,76	120,03	20,90	140,93

* 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	467,57	180,33

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	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	30077 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	30,64 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	109485478 J/K
Zyski ciepła od słońca	17998 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50633 kWh/rok
Zyski ciepła razem	68630 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	42739 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11344 kWh/rok
Straty ciepła razem	54083 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	41885 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	8377 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	32,62 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1010 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1020 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3059 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	5,03 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	43,35	190	569

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,17	2000,00	5300,26	15900,78

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)]	104,07	-	3,49	-	-	107,57
Udział [%]	96,75	-	3,25	-	-	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)]	144,93	-	3,53	0,66	18,34	167,46
Udział [%]	86,55	-	2,11	0,39	10,95	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)]	28,99	-	10,59	1,97	55,02	96,56
Udział [%]	30,02	-	10,96	2,04	56,98	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 96,56 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
biomasa (w = 0,2)	144,93	-	0,00	0,00	0,00	144,93
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,53	0,66	18,34	22,52

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	96,56 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Analiza efektu ekologicznego