

Audyt Energetyczny

dla termomodernizacji budynku
światlicy wiejskiej w Wasiłowicach



Audyt Budynku	Ulica: Wasilowice 23 Miejscowość: Wasilowice Kod Pocztowy: 48-210 Gmina: Biała Województwo: opolskie
Wykonawca Audytu	Krzysztof Kukla ul. Wielkanocna 6 45-844 Opole tel. 606 918 054 Nr opracowania 11/09/2023

Opole, wrzesień 2023 r.

1. Streszczenie wykonawcze

1.1 Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa ogrzewana:

185,11 m²

Technologia budynku:

tradycyjna

Rok budowy:

1882

1.2 Efekty energetyczne i ekologiczne planowanych przedsięwzięć

wyszczególnienie	jedn.	zużycie energii stan istniejący	zużycie energii stan po modernizacji	oszczędność /redukcja	redukcja %
Zużycie energii końcowej razem	GJ/rok	285,55	32,34	253,21	88,67
ogrzewanie (węgiel kamienny)	GJ/rok	240,92	0,00	240,92	
ogrzewanie (en. elektryczna)	GJ/rok	31,33	23,81	7,52	
ciepła woda (en. elektryczna)	GJ/rok	3,15	3,15	0,00	
oświetlenie (energia el.)	GJ/rok	10,15	5,38	4,77	
Zużycie energii końcowej cieplnej	GJ/rok	240,92	0,00	240,92	100,00
Zużycie energii końcowej elektrycznej	MWh/rok	12,40	8,98	3,41	27,54
Zużycie energii pierwotnej	kWh/rok	104 612,01	22 458,850	82 153,16	
dodatkowa oszczędność energii pierwotnej po zastosowaniu PV	kWh/rok		-10 768,223		
Zużycie energii pierwotnej z uwzgl. PV	kWh/rok	104 612,01	11 690,627	92 921,38	88,82
Dodatkowa zdolność wytwarzania ciepła z OZE	MWt	-	0,00900	-	-
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE	szt.	-	1	-	-
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii el. z OZE - PV	MWe	-	0,00500	-	-
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii el. z OZE	szt.	-	1	-	-
Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWht/rok	-	11,07	-	-
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWhe/rok	-	4,31	-	-
Emisja CO₂	tony/rok	31,60018	5,56594	26,03423	82,39
Emisja PM_{2,5}	tony/rok	0,06543	0,00004	0,06539	99,94
Emisja PM₂₁₀	tony/rok	0,11621	0,00007	0,11614	99,94

1.3 Efekty ekonomiczne planowanych przedsięwzięć

wyszczególnienie	jedn.	koszty eksploatacyjne stan istniejący	koszty stan po modernizacji	oszczędność kosztów	nakłady (brutto)
Koszty eksploatacyjne	zł/rok	48 952,13	16 121,23	40 799,38	
w tym systemy grzewcze (audyt)	zł/rok	43 735,13	13 355,48	30 379,65	
w tym oświetlenie (zał. 5)		5 217,00	2 765,75	2 451,25	
w tym PV (zał. 4)	zł/rok			7 968,48	

1.4 Zestawienie wielkość emisji PM10 dla stanu przed i po realizacji projektu

Emisja zanieczyszczeń dla paliw opracowano na podstawie „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw – kotły o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW”, KOBiZE, Warszawa, 2020 r.

Emisję zanieczyszczeń dla energii elektrycznej opracowano na podstawie "WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO2 DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ U ODBIORCÓW KOŃCOWYCH oraz WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI SO₂, NO_x, CO i PYŁU CAŁKOWITEGO DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ" za 2021

Wskaźniki emisji CO₂ przyjęto na podstawie wskaźników dotyczących emisji zanieczyszczeń publikowanych przez KOBiZE 2020 (Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami) za 2023.

Wskaźniki emisji PM₁₀ przyjęto, że w ilości pyłów całkowitych (TSP) znajduje się 64,3% pyłów PM 10 - proporcja na podstawie wielkości podanych w Krajowym bilansie emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990-2018 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny poprzez zestawienie wartości emisji TSP ogółem oraz emisji PM 10 ogółem za rok 2018

Wskaźniki emisji PM_{2,5} przyjęto, że w ilości pyłów całkowitych (TSP) znajduje się 36,2% pyłów PM 2,5 - proporcja na podstawie wielkości podanych w Krajowym bilansie emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990-2018 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny poprzez zestawienie wartości emisji TSP ogółem oraz emisji PM 2,5 ogółem za rok 2018

CHARAKTERYSTYKA STANU PRZED MODERNIZACJĄ			
Przeznaczenie nośnika:		c.o.	oświetlenie + c.w.u.+c.o.
Rodzaj nośnika:		węgiel kamienny	en. elektryczna
Dane podstawowe:			
Zużycie energii w paliwie	GJ/rok	240,92	44,63
	MWh/rok	66,92	12,40
Współczynnik energii nieodnawialnej	–	1,10	2,50
Wartość opałowa paliwa	GJ/kg	0,04040	
Ilość zużytego paliwa	kg/rok	6,93	
Zawartość popiołu	%		

CHARAKTERYSTYKA STANU PO MODERNIZACJI				
Przeznaczenie nośnika:		c.o.	oświetlenie + c.w.u.	PV
Rodzaj nośnika:		en. elektryczna	en. elektryczna	en. elektryczna
Dane podstawowe:				
Zużycie energii w paliwie	GJ/rok	23,81	8,53	-15,51
	MWh/rok	6,61	2,37	-4,31
Współczynnik energii nieodnawialnej	–	2,50	2,50	2,50
Wartość opałowa paliwa	GJ/Mg			
Ilość zużytego paliwa	Mg/rok			
Zawartość popiołu	%			

OBLICZENIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DLA CIEPŁA

Nazwa/symbol danego zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji [kg/GJ] dla energii cieplnej				Emisja [kg/rok]	
	Jednostka	stan przed modernizacją	Jednostka	stan po modernizacji	stan przed modernizacją	stan po modernizacji
pył (TSP)	g/GJ	749,0000	g/GJ	749,0000	180,45069	0,00000
CO ₂	kg/GJ	94,7300	kg/GJ	94,7300	22822,55488	2255,14996

OBLICZENIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Nazwa/symbol danego zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji		Emisja [kg/rok]	
	jednostka	wartość	stan przed	stan po
pył (TSP)	kg/MWh	0,023	0,29	0,11
CO2	kg/MWh	708	8777,62	3310,79

ŁĄCZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WRAZ Z EFEKTEM EKOLOGICZNYM

Nazwa/symbol danego zanieczyszczenia	Emisja stan przed	Emisja stan po	Efekt ekologiczny	Redukcja emisji
	[kg/rok]	[kg/rok]	[kg/rok]	[%]
pył	180,74	0,11	180,63	99,94%
PM 2,5	65,43	0,04	65,39	99,94%
PM 10	116,21	0,07	116,14	99,94%
CO2	31600,18	5565,94	26034,23	82,39%

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Wasiłowice 23
48-210 Biała
powiat: prudnicki
województwo: opolskie

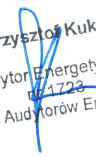
Wykonawca audytu: Krzysztof Kukla

Numer opracowania: 11/09/2023

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	20
10.	System grzewczy	24
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	27
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
15.	Załączniki	34
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	35
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	39
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	43
15.4.	Załącznik 4 - Analiza doboru instalacji PV	62
15.5.	Załącznik 5 - Analiza modernizacji oświetlenia	65
15.6.	Załącznik 6 - Szkic budynku	68

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1882
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Biała Rynek nr 10 kod: 48-210 miejscowość: Biała tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Wasiłowice 23 kod: 48-210 miejscowość: Biała powiat: prudnicki województwo: opolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
TERMO-CONTROL SP. Z O.O. Światowida nr 2 kod: 45-325 miejscowość: Opole REGON: 363684023			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Krzysztof Kukła Wielkanocna nr 6 kod: 45-844 miejscowość: Opole kwalifikacje: Uprawnienia do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej budynków i lokali, nr wpisu 638. Audytor energetyczny nr 1723 (ZAE). podpis: <div style="text-align: right;">  Krzysztof Kukła Audytor Energetyczny nr 1723 Zrzeszenie Auditorów Energetycznych </div>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	Magdalena Piędel	współautor	
5. Miejscowość: Opole, data wykonania opracowania: 18-09-2023			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	607,16	607,16
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	185,11	185,11
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	10,0	10,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie; indywidualne ogrzewanie.	indywidualne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	1,85	1,85
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	GRUPA ściana zewnętrzna 1	1,316	0,190
2.	GRUPA podłoga na gruncie	0,788	0,242
3.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1	1,030	0,150
4.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2	1,030	1,030
5.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 3	0,298	0,298
6.	GRUPA stolarka okienna	2,900	0,900
7.	GRUPA stolarka okienna 2	1,650	1,650
8.	GRUPA stolarka drzwiowa 1	2,000	2,000
9.	GRUPA stolarka drzwiowa 2	2,600	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,69	2,16
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,91	0,97
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,79	0,94
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności	wentylacja realizowana przez nieszczelności
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	373,18	373,18

4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,61	0,61
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	25,26	13,63
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1,70	1,70
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	135,65	44,47
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	271,04	22,84
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	3,15	3,15
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)]	203,57	66,73
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	406,72	34,27
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	34,06
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	155,38	513,89
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ² [zł/m³]	97,87	97,87
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	18,96	5,28
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
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	428,51	48,53
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	565,13	121,33
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	90,52	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	248,20	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	5,93	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	26,08	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	30379,65	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	5	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto [REDACTED]	brutto [REDACTED]
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴	netto [REDACTED]	brutto [REDACTED]

3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE ⁵	
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶ [zł]*	0,00
9. Grant termomodernizacyjny		
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m ² rok)]	95,00
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ⁸ **	0,00
10. Premia MZG i grant MZG⁹		
1. Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: NIE ⁷		
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ⁴ ***	0,00
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
11. Inne		
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE ⁷ zastosowana wysokosprawna kogeneracja		
2. Budynek NIE JEST ⁷ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		
3. Przedsięwzięcie NIE STANOWI ⁷ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy		
4. Z audytu energetycznego NIE WYNIKA ⁷ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰		
<p>¹ Uoże [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>² Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>³ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>⁴ Jeśli dotyczy.</p> <p>⁵ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>⁶ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>⁷ Niepotrzebne skreślić.</p> <p>⁸ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>⁹ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>¹⁰ Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>* Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.</p> <p>** 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>*** 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>		

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja własna

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłote właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłote właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

3.3. Osoby udzielające informacji

Anna Rogosz

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

Obniżenie zużycia i kosztów ogrzewania. Przeprowadzenie prac termomodernizacyjnych.

3.5. Data wizji lokalnej

25-07-2023

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

817200,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek świetlicy wiejskiej wybudowany w technologii tradycyjnej, murowany z cegły pełnej na ławach fundamentowych (betonowych i ceglanych). Stropy nad parterem i częścią poddasza wykonano jako drewniane, izolowane w części wełną mineralną. Dach konstrukcji drewnianej kryty dachówką. Okna drewniane oraz PVC. Drzwi wejściowe izolowane oraz drewniane.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	185,11 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	185,11 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	185,11 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	607,16 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	607,16 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	607,16 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	10

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna murowana z cegły.

4.2.2. Dach

Dach konstrukcji drewnianej kryty dachówką.

4.2.3. Stolarka

Okna PVC oraz drewniane.

Drzwi wejściowe izolowane oraz drewniane.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna murowana z cegły.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Fundamenty betonowe oraz ceglane.

4.2.6. Stropy

Stropy drewniane, izolowane częściowo wełną mineralną.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie betonowa.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Grzejniki elektryczne zlokalizowane w pomieszczeniach oraz ogrzewanie węglowe.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

grupa taryfowa - C11

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,69
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,91
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,79

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Elektryczny przepływowy podgrzewacz wody.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

grupa taryfowa - C11

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Kanały wentylacji grawitacyjnej.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

-

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja podtynkowa. Oświetlenie podstawowe świetlówkowe i żarówkowe.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek świetlicy wiejskiej wybudowany w technologii tradycyjnej, murowany z cegły pełnej na ławach fundamentowych (betonowych i ceglanych). Stropy nad parterem i częścią poddasza wykonano jako drewniane, izolowane w części wełną mineralną. Dach konstrukcji drewnianej kryty dachówką. Okna drewniane oraz PVC. Drzwi wejściowe izolowane oraz drewniane. Stan ogólny budynku określa się jako średni i zły. Część przegród cechuje niska izolacyjność cieplna.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna murowana z cegły. Stan średni. Niska izolacyjność cieplna.

5.3. Dach

Dach konstrukcji drewnianej kryty dachówką. Stan dobry.

5.4. Stolarka

Okna PVC oraz drewniane. Stan dobry i średni.

Drzwi wejściowe izolowane oraz drewniane. Stan dobry i średni.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna murowana z cegły. Stan dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Fundamenty betonowe oraz ceglane. Stan dobry.

5.7. Stropy

Stropy drewniane, izolowane częściowo wełną mineralną. Stan dobry i średni. Niska izolacyjność cieplna.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie betonowa. Stan średni.

5.9. System grzewczy

Grzejniki elektryczne zlokalizowane w pomieszczeniach oraz ogrzewanie węglowe. Stan średni.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Elektryczny przepływowy podgrzewacz wody. Stan dobry.

5.11. System wentylacji

Kanały wentylacji grawitacyjnej. Stan dobry.

5.12. Instalacja gazowa

-

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja podtynkowa. Oświetlenie podstawowe świetlówkowe i żarówkowe.
Energochłonne.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. modernizacja systemu c.o. - PC (system grzewczy)
2. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa 2)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1)
4. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)
5. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	ogrzewanie elektryczne	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	91,00	90,09
2.	kotłownia węglowa	węgiel kamienny	65,00	100,00	90,00	77,00	45,04
	RAZEM (wartości średnioważone)		68,78	100,00	91,11	78,56	50,05

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	ogrzewanie elektryczne	1,00	1,00
2.	kotłownia węglowa	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	ogrzewanie elektryczne	energia elektryczna	513,89	0,00	0,00
2.	kotłownia węglowa	węgiel kamienny	110,57	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		155,38	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. ogrzewanie elektryczne

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałow	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	1,60 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh

7.1.4.2. kotłownia węglowa

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2023]
3.	Wartość opałow	22,6100 MJ/kg
4.	Cena paliwa	2500,00 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.	podgrzewacz elektryczny	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.	podgrzewacz elektryczny	energia elektryczna	513,89	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		513,89	0,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. podgrzewacz elektryczny

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	1,60 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA ściana zewnętrzna 1	1,316	309,75	0,031	0,14	0,190			32,42
2.	GRUPA podłoga na gruncie	0,788	72,24	0,035	0,10	0,242			31,22
3.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1	1,030	72,24	0,035	0,20	0,150			16,54

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna 1

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_4; SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,316 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	182,99 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3488,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	155,38 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	309,75 m²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys ofertowy

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,760	4,953	5,276	5,599	5,921
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,316	0,202	0,190	0,179	0,169
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	72,58	11,13	10,45	9,85	9,31

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0096	0,0015	0,0014	0,0013	0,0012
7.	Koszty ciepła [zł]	11277,27	1729,98	1624,21	1530,63	1447,24
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9547,28	9653,05	9746,64	9830,03
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]					
10.	Nakłady [zł]					
11.	SPBT [a]		31,95	32,42	32,93	33,47

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: [REDACTED] zł

SPBT: 32,42 a

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

8.2.2. GRUPA podłoga na gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,788 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	72,24 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2467,9
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	155,38 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	72,24 m²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,10 m	[REDACTED] zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys ofertowy

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]		2,571	2,857	3,143	3,429
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,269	3,840	4,126	4,412	4,698
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,788	0,260	0,242	0,227	0,213

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	12,14	4,01	3,73	3,49	3,28
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0010	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	1886,04	623,22	580,06	542,50	509,50
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1262,82	1305,97	1343,54	1376,53
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]					
10.	Nakłady [zł]					
11.	SPBT [a]		31,23	31,22	31,33	31,54

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: [REDACTED] zł

SPBT: 31,22 a

Uwagi:

Docieplenie podłogi na gruncie styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

8.2.3. GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,030 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	72,24 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3139,4
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	155,38 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Weł. min.
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	72,24 m²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	[REDACTED] zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys ofertowy

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,429	5,714	6,000	6,286
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,971	6,399	6,685	6,971	7,257

4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,030	0,156	0,150	0,143	0,138
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	20,18	3,06	2,93	2,81	2,70
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0027	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	3136,01	475,77	455,44	436,77	419,57
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2660,24	2680,58	2699,24	2716,44
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		██████	██████	██████	██████
10.	Nakłady [zł]		██████	██████	██████	██████
11.	SPBT [a]		16,39	16,54	16,69	16,85

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: ██████ zł

SPBT: 16,54 a

Uwagi:

Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją wełną mineralną wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka okienna	2,900	12,60	0,900		22,54
2.	GRUPA stolarka drzwiowa 2	2,600	2,00	1,300		16,35

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka okienna

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,900 W/m²K
2.	Powierzchnia	12,60 m²
3.	Strumień Vnom	161,14 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3488,2
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	155,38 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na okna Umax=0,900	wymiana na okna Umax=0,780		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,900	0,900	0,780		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	2,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	11,01	3,42	2,96		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,31	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	19,83	11,57	11,57		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	11,33	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	30,84	14,99	14,53		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,46	0,45	0,39		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	2,96	2,19	2,19		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,50	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	4,42	2,65	2,58		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]					
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]					
22.	Koszty ciepła [zł/a]	4792,49	2328,49	2257,69		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys ofertowy	kosztorys ofertowy		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2464,00	2534,80		
25.	SPBT [a]		22,54	24,36		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana na okna $U_{max}=0,900$

Nakłady: [REDACTED] zł

SPBT: 22,54 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nowe okna PVC o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka drzwiowa 2

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	2,00 m ²
3.	Strumień V_{nom}	161,14 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	5,00 m/m ²
6.	Współczynnik c_r	1,20
7.	Współczynnik c_m	1,35
8.	Współczynnik c_w	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3488,2
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	155,38 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na drzwi U _{max} =1,300	wymiana na drzwi U _{max} =1,100		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	1,300	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	5,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	1,57	0,78	0,66		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,17	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	19,83	16,53	16,53		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,74	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	21,40	17,31	17,19		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,21	0,10	0,09		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	2,96	2,19	2,19		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,23	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,17	2,30	2,28		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]					
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]					
22.	Koszty ciepła [zł/a]	3324,85	2689,54	2670,80		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys ofertowy	kosztorys ofertowy		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		635,31	654,04		
25.	SPBT [a]		16,35	17,38		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$

Nakłady: [REDACTED] zł

SPBT: 16,35 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nowe izolowane drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	135,65 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	25,3 kW
3.	Koszty ciepła	42115,01 zł

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja systemu c.o. - PC

Modernizacja systemu c.o. przewiduje likwidację istniejącej kotłowni węglowej oraz montaż ogrzewania elektrycznego (pompy ciepła typu p/p oraz grzejniki elektryczne) wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

10.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja systemu c.o. - olejowa

Modernizacja systemu c.o. przewiduje likwidację istniejącej kotłowni węglowej oraz montaż ogrzewania mieszanego (kotłownia olejowa oraz grzejniki elektryczne) wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	68,78	100,00	91,11	78,56	50,05
1.	modernizacja systemu c.o. - PC	215,88	100,00	97,09	94,00	194,73
2.	modernizacja systemu c.o. - olejowa	89,05	100,00	100,00	89,02	79,37

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	modernizacja systemu c.o. - PC	1,00	1,00
2.	modernizacja systemu c.o. - olejowa	1,00	1,00

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

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

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

10.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

10.4.1. Sprawności dla ulepszenia: modernizacja systemu c.o. - PC

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	ogrzewanie elektryczne	99,00	100,00	100,00	94,00	93,06
2.	pompy ciepła	300,00	100,00	95,00	94,00	267,90
	Razem (wartości średnioważone)	215,88	100,00	97,09	94,00	194,73

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: modernizacja systemu c.o. - PC

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	ogrzewanie elektryczne	1,00	1,00
2.	pompy ciepła	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

10.4.2. Sprawności dla ulepszenia: modernizacja systemu c.o. - olejowa

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	ogrzewanie elektryczne	99,00	100,00	100,00	94,00	93,06
2.	olejowe	87,00	100,00	100,00	88,00	76,56
	Razem (wartości średnioważone)	89,05	100,00	100,00	89,02	79,37

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: modernizacja systemu c.o. - olejowa

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	ogrzewanie elektryczne	1,00	1,00
2.	olejowe	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

10.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	155,38	0,00
3.	modernizacja systemu c.o. - PC	0,00	513,89	0,00
4.	modernizacja systemu c.o. - olejowa	0,00	258,75	0,00

10.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.6.1. Ulepszenie: modernizacja systemu c.o. - PC

10.6.1.1. ogrzewanie elektryczne

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	1,60 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh

10.6.1.2. pompy ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	1,60 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh

10.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	ogrzewanie elektryczne	0,00	513,89	0,00
2.	pompy ciepła	0,00	513,89	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	513,89	0,00

10.6.2. Ulepszenie: modernizacja systemu c.o. - olejowa

10.6.2.1. ogrzewanie elektryczne

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
----	---------------	---------------------

2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	1,60 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh

10.6.2.2. olejowe

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	oleje opałowe [KOBiZE 2023]
3.	Wartość opałowa	33936,0000 MJ/m ³
4.	Cena paliwa	7,00 zł/l

10.6.2.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	ogrzewanie elektryczne	0,00	513,89	0,00
2.	olejowe	0,00	206,27	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	258,75	0,00

10.7. Kosztorysy

10.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja systemu c.o. - PC

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	grzejniki elektryczne	1,00	kpl.			23	
2.	pompy ciepła p/p	1,00	kpl.			23	

10.7.2. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja systemu c.o. - olejowa

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	grzejniki elektryczne	1,00	kpl.			23	
2.	kotłownia	1,00	kpl.			23	

10.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja systemu c.o. - PC	35799,25	6315,76		6,42
2.	modernizacja systemu c.o. - olejowa	44220,96	-2105,95		-15,62

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja systemu c.o. - PC

Nakłady: [REDACTED] zł

SPBT: 6,42 a

11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja systemu c.o. - PC	system grzewczy	■	6,42
2.	wymiana na drzwi U _{max} =1,300	GRUPA stolarka drzwiowa 2	■	16,35
3.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1	■	16,54
4.	wymiana na okna U _{max} =0,900	GRUPA stolarka okienna	■	22,54
5.	docieplenie - podłoga na gruncie	GRUPA podłoga na gruncie	■	31,22
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 1	■	32,42

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: ■ zł****Nakłady łącznie: ■ zł**

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja systemu c.o. - PC (system grzewczy)
2. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa 2)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1)
4. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)
5. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	194,73 %
2.	Sprawność wytworzenia	215,88 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	97,09 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	513,89 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.	513,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	13,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja systemu c.o. - PC (system grzewczy)
2. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa 2)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1)
4. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)
5. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	194,73 %
2.	Sprawność wytworzenia	215,88 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	97,09 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	513,89 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.	513,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	21,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - PC (system grzewczy)
2. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa 2)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1)
4. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	194,73 %
2.	Sprawność wytworzenia	215,88 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	97,09 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	513,89 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.	513,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	21,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - PC (system grzewczy)
2. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa 2)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	194,73 %
2.	Sprawność wytworzenia	215,88 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	97,09 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	513,89 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.	513,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	22,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - PC (system grzewczy)
2. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa 2)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	194,73 %
2.	Sprawność wytworzenia	215,88 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	97,09 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	513,89 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.	513,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	25,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - PC (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	194,73 %
2.	Sprawność wytworzenia	215,88 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	97,09 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	513,89 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.	513,89 zł/GJ
----	-----------------------	--------------

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	25,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

12.7. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcuw [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	135,65	25,3	1,00	50	3,12	1,7	99
Wariant 1	44,47	13,6	1,00	195	3,12	1,7	99
Wariant 2	104,73	21,5	1,00	195	3,12	1,7	99
Wariant 3	110,61	21,9	1,00	195	3,12	1,7	99
Wariant 4	116,62	22,9	1,00	195	3,12	1,7	99
Wariant 5	135,16	25,2	1,00	195	3,12	1,7	99
Wariant 6	135,65	25,3	1,00	195	3,12	1,7	99

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

12.8. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	138,78	42115,01	1620,13	43735,13	-	-
Wariant 1	47,59	11735,36	1620,13	13355,48	30379,65	
Wariant 2	107,85	27637,09	1620,13	29257,21	14477,92	
Wariant 3	113,73	29190,40	1620,13	30810,53	12924,60	
Wariant 4	119,74	30776,57	1620,13	32396,70	11338,43	
Wariant 5	138,28	35668,05	1620,13	37288,18	6446,95	
Wariant 6	138,78	35799,25	1620,13	37419,38	6315,76	

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	modernizacja systemu c.o. - PC, wymiana na drzwi Umax=1,300, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na okna Umax=0,900, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna		30379,65	90,52%	131179,51
2.	modernizacja systemu c.o. - PC, wymiana na drzwi Umax=1,300, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na okna Umax=0,900, docieplenie - podłoga na gruncie		14477,92	79,24%	49802,70
3.	modernizacja systemu c.o. - PC, wymiana na drzwi Umax=1,300, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na okna Umax=0,900		12924,60	78,13%	39202,75
4.	modernizacja systemu c.o. - PC, wymiana na drzwi Umax=1,300, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		11338,43	77,01%	24762,70
5.	modernizacja systemu c.o. - PC, wymiana na drzwi Umax=1,300		6446,95	73,54%	13237,86
6.	modernizacja systemu c.o. - PC		6315,76	73,44%	10537,41

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.

14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. modernizacja systemu c.o. - PC (system grzewczy)

Modernizacja systemu c.o. przewiduje likwidację istniejącej kotłowni węglowej oraz montaż ogrzewania elektrycznego (pompy ciepła typu p/p oraz grzejniki elektryczne) wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

Nakłady: ████████ zł

14.2.2. wymiana na drzwi U_{max}=1,300 (GRUPA stolarka drzwiowa 2)

Wymiana na nowe izolowane drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Powierzchnia wymiany / замуrowania stolarki: 2,00 / 0,00 m²

Nakłady: ████████ zł

14.2.3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1)

Powierzchnia docieplenia: 72,24 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - grubość: 0,20 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,150 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją wełną mineralną wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

Nakłady: ████████ zł

14.2.4. wymiana na okna U_{max}=0,900 (GRUPA stolarka okienna)

Wymiana na nowe okna PVC o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Powierzchnia wymiany / замуrowania stolarki: 12,60 / 0,00 m²

Nakłady: ████████ zł

14.2.5. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 72,24 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,10 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,242 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie podłogi na gruncie styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

Nakłady: ████████ zł

14.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1)

Powierzchnia docieplenia: 309,75 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,14 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,190 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

Nakłady: ████████ zł

14.2.7. Prace towarzyszące

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

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

15. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Analiza doboru instalacji PV (ilość stron: 3)
- Załącznik 5 - Analiza modernizacji oświetlenia (ilość stron: 3)
- Załącznik 6 - Szkic budynku (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,00 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156
2.	Warstwa niejednorodna	0,860	0,15	0,174
3.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

1.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,788 W/(m ² *K)
2.	U	0,433 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**Obejmuje przegrody:**

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1; STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_2;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
3.	Warstwa niejednorodna	0,286	0,18	0,629
4.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,025	0,083

2.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,030 W/(m ² *K)
2.	U	1,030 W/(m ² *K)

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

SC_WEWN_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W

3.	Opór Rse	0,13 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	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,210 W/(m ² *K)
2.	U	2,210 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_4;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

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	0,44	0,571

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,316 W/(m ² *K)
2.	U	1,316 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_3;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
3.	Warstwa niejednorodna	0,286	0,18	0,629
4.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,025	0,083

5.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej	0,042	0,1	2,381
----	--	-------	-----	-------

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,298 W/(m²*K)
2.	U	0,298 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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	0,433*	72,24	31,30	0,00	31,30	0,93*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,298	63,57	17,05	0,00	17,05	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,030	83,70	77,59	0,00	77,59	0,90*
ściana zewnętrzna	1,316	182,99	240,81	-2,33	238,49	0,83*
RAZEM	0,937*	402,50	366,76	-2,33	364,43	0,88*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	14,85	24,50	4,10	28,60
2	2,000	0,75	1,80	3,60	0,58	4,18
3	2,600	0,75	2,00	5,20	0,60	5,80
4	2,900	0,75	12,60	36,54	2,72	39,26
RAZEM	2,235*	0,75*	31,25	69,84	8,00	77,84

* 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	373,18	164,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	21,7	0,0	0,0	0,0	19,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	37682 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	31,59 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	69036952 J/K
Zyski ciepła od słońca	12296 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16216 kWh/rok
Zyski ciepła razem	28511 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	42886 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15986 kWh/rok
Straty ciepła razem	58872 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	75289 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	94529 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,26

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

Projektowe obciążenie cieplne	25,26 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	867 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	876 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2189 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	2,50

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.	1,70 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	55,53	337	844

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

-

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,09	2500,00	2820,00	7050,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	203,57	-	4,68	-	-	208,25
Udział [%]	97,75	-	2,25	-	-	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)]	406,72	-	4,73	1,82	15,23	428,51
Udział [%]	94,92	-	1,10	0,43	3,56	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)]	510,66	-	11,83	4,56	38,09	565,13
Udział [%]	90,36	-	2,09	0,81	6,74	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 565,13 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)	361,53	-	0,00	0,00	0,00	361,53
energia elektryczna (w = 2,5)	45,19	-	4,73	1,82	15,23	66,98

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	565,13 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,153*	72,24	11,04	0,00	11,04	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	72,24	9,69	0,00	9,69	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,298	63,57	17,05	0,00	17,05	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,030	11,46	10,62	0,00	10,62	0,90*
ściana zewnętrzna	0,190	182,99	34,77	-0,72	34,05	0,98*
RAZEM	0,217*	402,50	83,17	-0,72	82,46	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	12,60	11,34	5,44	16,78
2	1,300	0,50	2,00	2,60	1,20	3,80
3	1,650	0,75	14,85	24,50	8,19	32,69
4	2,000	0,75	1,80	3,60	1,16	4,76
RAZEM	1,345*	0,63*	31,25	42,04	15,99	58,03

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	373,18	164,87

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	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	12353 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	62,80 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	69036952 J/K
Zyski ciepła od słońca	10611 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16216 kWh/rok
Zyski ciepła razem	26827 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	13623 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15986 kWh/rok
Straty ciepła razem	29609 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	6343 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	15859 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,95
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	13,63 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	867 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	876 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2189 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	2,50

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.	1,70 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	55,53	269	673

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
3,23	2500,00	1495,00	3737,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	66,73	-	4,68	-	-	71,41
Udział [%]	93,44	-	6,56	-	-	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)]	34,27	-	4,73	1,46	8,08	48,53
Udział [%]	70,61	-	9,75	3,00	16,64	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)]	85,67	-	11,83	3,64	20,19	121,33
Udział [%]	70,61	-	9,75	3,00	16,64	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 121,33 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 elektryczna (w = 2,5)	34,27	-	4,73	1,46	8,08	48,53

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	121,33 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,155*	72,24	11,20	0,00	11,20	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	72,24	9,69	0,00	9,69	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,298	63,57	17,05	0,00	17,05	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,030	11,46	10,62	0,00	10,62	0,90*
ściana zewnętrzna	1,316	182,99	240,81	-2,33	238,49	0,83*
RAZEM	0,729*	402,50	289,38	-2,33	287,05	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	12,60	11,34	2,72	14,06
2	1,300	0,50	2,00	2,60	0,60	3,20
3	1,650	0,75	14,85	24,50	4,10	28,60
4	2,000	0,75	1,80	3,60	0,58	4,18
RAZEM	1,345*	0,63*	31,25	42,04	8,00	50,04

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	373,18	164,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	18,5	0,0	0,0	0,0	17,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	29091 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	38,20 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	69036952 J/K
Zyski ciepła od słońca	10611 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16216 kWh/rok
Zyski ciepła razem	26827 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	32685 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15986 kWh/rok
Straty ciepła razem	48671 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	14939 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	37347 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,95
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	21,49 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	867 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	876 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2189 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	2,50

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.	1,70 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	55,53	330	825

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprow [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,09	2500,00	2820,00	7050,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	157,15	-	4,68	-	-	161,84
Udział [%]	97,11	-	2,89	-	-	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)]	80,70	-	4,73	1,78	15,23	102,45
Udział [%]	78,77	-	4,62	1,74	14,87	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)]	201,76	-	11,83	4,46	38,09	256,13
Udział [%]	78,77	-	4,62	1,74	14,87	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 256,13 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 elektryczna (w = 2,5)	80,70	-	4,73	1,78	15,23	102,45

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	256,13 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,433*	72,24	31,30	0,00	31,30	0,93*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	72,24	9,69	0,00	9,69	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,298	63,57	17,05	0,00	17,05	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,030	11,46	10,62	0,00	10,62	0,90*
ściana zewnętrzna	1,316	182,99	240,81	-2,33	238,49	0,83*
RAZEM	0,779*	402,50	309,48	-2,33	307,15	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	12,60	11,34	2,72	14,06
2	1,300	0,50	2,00	2,60	0,60	3,20
3	1,650	0,75	14,85	24,50	4,10	28,60
4	2,000	0,75	1,80	3,60	0,58	4,18
RAZEM	1,345*	0,63*	31,25	42,04	8,00	50,04

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	373,18	164,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	19,8	0,0	0,0	0,0	18,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	30726 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	36,73 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	69036952 J/K
Zyski ciepła od słońca	10611 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16216 kWh/rok
Zyski ciepła razem	26827 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	34637 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15986 kWh/rok
Straty ciepła razem	50623 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	15779 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	39446 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,95
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	21,86 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	867 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	876 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2189 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	2,50

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.	1,70 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	55,53	333	833

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprow [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,09	2500,00	2820,00	7050,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	165,99	-	4,68	-	-	170,67
Udział [%]	97,26	-	2,74	-	-	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)]	85,24	-	4,73	1,80	15,23	107,00
Udział [%]	79,66	-	4,42	1,68	14,24	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)]	213,10	-	11,83	4,50	38,09	267,51
Udział [%]	79,66	-	4,42	1,68	14,24	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 267,51 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 elektryczna (w = 2,5)	85,24	-	4,73	1,80	15,23	107,00

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	267,51 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,433*	72,24	31,30	0,00	31,30	0,93*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	72,24	9,69	0,00	9,69	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,298	63,57	17,05	0,00	17,05	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,030	11,46	10,62	0,00	10,62	0,90*
ściana zewnętrzna	1,316	182,99	240,81	-2,33	238,49	0,83*
RAZEM	0,779*	402,50	309,48	-2,33	307,15	0,90*

* 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	1,300	0,50	2,00	2,60	0,60	3,20
2	1,650	0,75	14,85	24,50	4,10	28,60
3	2,000	0,75	1,80	3,60	0,58	4,18
4	2,900	0,75	12,60	36,54	2,72	39,26
RAZEM	2,152*	0,73*	31,25	67,24	8,00	75,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	373,18	164,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	19,5	0,0	0,0	0,0	18,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	32395 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	35,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	69036952 J/K
Zyski ciepła od słońca	12065 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16216 kWh/rok
Zyski ciepła razem	28280 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	37080 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15986 kWh/rok
Straty ciepła razem	53066 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	16636 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	41590 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,95
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	22,86 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	867 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	876 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2189 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	2,50

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.	1,70 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	55,53	332	831

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,09	2500,00	2820,00	7050,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	175,00	-	4,68	-	-	179,69
Udział [%]	97,39	-	2,61	-	-	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)]	89,87	-	4,73	1,80	15,23	111,63
Udział [%]	80,51	-	4,24	1,61	13,65	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)]	224,68	-	11,83	4,49	38,09	279,08
Udział [%]	80,51	-	4,24	1,61	13,65	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 279,08 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 elektryczna (w = 2,5)	89,87	-	4,73	1,80	15,23	111,63

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	279,08 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,433*	72,24	31,30	0,00	31,30	0,93*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,298	63,57	17,05	0,00	17,05	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,030	83,70	77,59	0,00	77,59	0,90*
ściana zewnętrzna	1,316	182,99	240,81	-2,33	238,49	0,83*
RAZEM	0,937*	402,50	366,76	-2,33	364,43	0,88*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	2,00	2,60	0,60	3,20
2	1,650	0,75	14,85	24,50	4,10	28,60
3	2,000	0,75	1,80	3,60	0,58	4,18
4	2,900	0,75	12,60	36,54	2,72	39,26
RAZEM	2,152*	0,73*	31,25	67,24	8,00	75,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	373,18	164,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	21,9	0,0	0,0	0,0	19,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	37544 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	31,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	69036952 J/K
Zyski ciepła od słońca	12065 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16216 kWh/rok
Zyski ciepła razem	28280 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	42634 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15986 kWh/rok
Straty ciepła razem	58620 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	19280 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	48200 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	1,95
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	25,15 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	867 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	876 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	2189 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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.	1,70 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	55,53	338	844

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

6,09	2500,00	2820,00	7050,00
------	---------	---------	---------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	202,82	-	4,68	-	-	207,50
Udział [%]	97,74	-	2,26	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	104,15	-	4,73	1,82	15,23	125,94
Udział [%]	82,70	-	3,76	1,45	12,10	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	260,39	-	11,83	4,56	38,09	314,86
Udział [%]	82,70	-	3,76	1,45	12,10	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 314,86 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 2,5)	104,15	-	4,73	1,82	15,23	125,94

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	314,86 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,433*	72,24	31,30	0,00	31,30	0,93*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,298	63,57	17,05	0,00	17,05	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,030	83,70	77,59	0,00	77,59	0,90*
ściana zewnętrzna	1,316	182,99	240,81	-2,33	238,49	0,83*
RAZEM	0,937*	402,50	366,76	-2,33	364,43	0,88*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	14,85	24,50	4,10	28,60
2	2,000	0,75	1,80	3,60	0,58	4,18
3	2,600	0,75	2,00	5,20	0,60	5,80
4	2,900	0,75	12,60	36,54	2,72	39,26
RAZEM	2,235*	0,75*	31,25	69,84	8,00	77,84

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	373,18	164,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	21,7	0,0	0,0	0,0	19,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	37682 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	31,59 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	69036952 J/K
Zyski ciepła od słońca	12296 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16216 kWh/rok
Zyski ciepła razem	28511 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	42886 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15986 kWh/rok
Straty ciepła razem	58872 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	19351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	48377 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	1,95
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	25,26 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	867 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	876 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	2189 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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.	1,70 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	55,53	337	844

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

6,09	2500,00	2820,00	7050,00
------	---------	---------	---------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	203,57	-	4,68	-	-	208,25
Udział [%]	97,75	-	2,25	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	104,54	-	4,73	1,82	15,23	126,33
Udział [%]	82,75	-	3,75	1,44	12,06	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	261,34	-	11,83	4,56	38,09	315,81
Udział [%]	82,75	-	3,75	1,44	12,06	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 315,81 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 2,5)	104,54	-	4,73	1,82	15,23	126,33

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	315,81 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

Analiza doboru instalacji PV

Budowa instalacji fotowoltaicznej

Opis przedsięwzięcia

Przedmiotem audytu energetycznego jest analiza możliwości energetyczno-ekologicznych przedsięwzięcia budowy instalacji fotowoltaicznej na potrzeby własne obiektu.

Faktyczna charakterystyka instalacji może różnić się od przedstawionej, w zależności od ostatecznego wyboru rozwiązania i dostawcy.

Z uwagi na potrzebę zwiększenia nośności konstrukcji dachu, która na chwilę obecną uniemożliwia zamontowanie konstrukcji wsporczej dla instalacji PV, w ramach prac przewiduje się wymianę i remont pokrycia dachowego oraz wzmocnienie konstrukcji dachu.

Obliczenia efektywności energetycznej planowanego przedsięwzięcia

Wyznaczenie wielkości wyprodukowanej energii przez panele fotowoltaiczne

Moc znamionowa modułu (wyznaczona w warunkach normatywnych)	500	W
Powierzchnia modułu	2,37	m ²
Powierzchnia generatora	23,7	m ²
Sprawność znamionowa modułu	21,10%	
Liczba modułów	10	szt.
Moc instalacji	5,00	kW

Miesiąc	Energia promieniowania słonecznego (na podstawie danych meteo)			Sprawność wykorzystania energii promieniowania słonecznego z uwagi na czynniki zewn.			Produkcja energii w ogniwach PV
	kWh/m ²						kWh
1		30,90			95%		147,1
2		44,08			95%		209,8
3		76,47			95%		364,0
4		100,94			95%		480,5
5		130,98			95%		623,4
6		117,91			95%		561,2
7		132,04			95%		628,5
8		113,40			95%		539,8
9		78,03			95%		371,4
10		65,63			95%		312,4
11		26,37			95%		125,5
12		16,17			95%		76,9
Razem, w ciągu roku:							4 440,5

Planowana produkcja energii elektrycznej	4,44	MWh/rok
Straty i utrzymanie instalacji	0,13	MWh/rok
Planowany uzysk z generatora	4,31	MWh/rok

Określenie efektywności proponowanej modernizacji

Planowany uzysk z generatora	4,31	MWh/rok
Energia oddana do sieci	0	MWh/rok
Koszt jednostkowy zmienny energii el. brutto	1850,00	zł/MWh
Oszczędność kosztów energii	7 968,48	zł/rok
Nakłady inwestycyjne		zł
Prosty czas zwrotu	30,95	lata

ZAŁĄCZNIK 5

Analiza modernizacji oświetlenia

Modernizacja systemu oświetlenia wbudowanego budynku

Opis przedsięwzięcia

Modernizacja oświetlenia w obszarze budynku obejmująca wymianę istniejących opraw i źródeł na LED wraz z pracami towarzyszącymi i niezbędnymi pracami adaptacyjnymi instalacji.

Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego


Lp.	Rodzaj oprawy/źródła	Ilość opraw	Moc oprawy stan istniejący	Moc łączna stan istniejący
		[szt.]	[W]	[W]
1	oprawa A1	9	72	648
2	oprawa A2	1	72	72
3	oprawa B1	3	36	108
4	oprawa C1	2	72	144
5	oprawa D1	2	60	120
6	oprawa E1	1	36	36
	SUMA	18		1128

Zestawienie oświetlenia projektowanego

Lp.	Rodzaj oprawy/źródła	Ilość opraw	Moc oprawy stan istniejący	Moc łączna stan istniejący
		[szt.]	[W]	[W]
1	oprawa A1	9	36	324
2	oprawa A2	1	36	36
3	oprawa B1	3	18	54
4	oprawa C1	2	59	118
5	oprawa D1	2	24	48
6	oprawa E1	1	18	18
	SUMA	17		598

Przewiduje się zastosowanie rozwiązania równoważnego przy doborze źródeł światła przy zachowaniu zgodności z obowiązującymi normami, w tym odpowiedniego zachowaniu strumienia świetlnego niezbędnego dla danego pomieszczenia.

Lp.	Wyszczególnienie	Stan istniejący	Stan projektowany
1	łączna moc źródeł światła [kW]	1,13	0,60
2	Liczba godzin świecenia w ciągu roku - średnia	2 500,00	2 500,00
3	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok] (1) x (2)	2 820,00	1 495,00

4	Współ. niejednoczesności	1,00	1,00
5	Skorygowane roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok] (2 820,00	1 495,00
6	Cena jednostkowa zmienna energii elektrycznej [zł/kWh] brutto	1,85	1,85
7	Roczny koszt zakupu energii elektrycznej [zł/rok] (3) x (4)	5 217,00	2 765,75
8	Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/rok]		2 451,25
9	Całkowity koszt zadania brutto		
10	Prosty czas zwrotu [lata] (9) : (8)		26,9

ZAŁĄCZNIK 6

Szkic budynku

