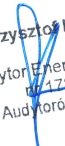


Audyt Energetyczny

Termomodernizacja budynku socjalnego przy ul.
Dworcowej 10B w Ozimku



Audyt Budynku	Ulica: Dworcowa 10B Miejscowość: Ozimek Kod Pocztowy: 46-040 Gmina: Ozimek Województwo: opolskie
Wykonawca Audytu	Krzysztof Kukła ul. Wielkanocna 6 45-844 Opole tel. 606 918 054 Nr opracowania 05/03/2024 <div data-bbox="992 1664 1278 1809"> Krzysztof Kukła Audytor Energetyczny nr 4723 Zrzeszenie Audytorów Energetycznych</div>

Opole, marzec 2024 r.

1. Streszczenie wykonawcze

1.1 Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa ogrzewana:	741,90 m ²
mieszkania	510,54
cz. wspólne	231,36
Technologia budynku:	tradycyjna

1.2 Efekty energetyczne i ekologiczne planowanych przedsięwzięć

wyszczególnienie	jedn.	zużycie energii stan istniejący	zużycie energii stan po modernizacji	oszczędność /redukcja	redukcja %
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej - Energia Końcowa	MWh/rok	148,30	90,49	57,82	38,98
	GJ/rok	533,89	325,76	208,13	38,98
ogrzewanie (ciepło systemowe)	GJ/rok	420,21	218,61	201,60	
ciepła woda (en. elektryczna)	GJ/rok	103,34	103,34	0,00	
oświetlenie (energia el.)	GJ/rok	10,34	3,81	6,53	
Ilość zaoszczędzonej energii ciepłej	GJ/rok	420,21	218,61	201,60	47,98
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	31,58	29,76	1,82	5,75
Roczne zużycie energii pierwotnej (w tym: w lokalach mieszkalnych, budynkach publicznych, przedsiębiorstwach, innych)	kWh/rok	283 258,33	144 874,66	138 383,67	48,85
Wytworzona energia odnawialna ogółem (w tym: energia elektryczna, energia ciepła)	MWh/rok	-	14,54562	-	-
Dodatkowa zdolność wytwarzania ciepła z OZE	MWt	-	-	-	-
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii ciepłej z OZE	szt.	-	-	-	-
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii el. z OZE - PV	MWe	-	0,01692	-	-
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii el. z OZE	szt.	-	1	-	-
Ilość wytworzonej energii ciepłej ze źródeł OZE	MWht/rok	-	-	-	-
Ilość wytworzonej energii elektrycznej ze źródeł OZE	MWhe/rok	-	14,54562	-	-
Szacowana emisja gazów cieplarnianych	tonyCO ₂ /rok	61,47914	31,15439	30,32475	49,33
Szacowana emisja PM _{2,5}	tony/rok	0,02344	0,01218	0,01126	48,03
Szacowana emisja PM ₂₁₀	tony/rok	0,03027	0,01573	0,01454	48,03

1.3 Efekty ekonomiczne planowanych przedsięwzięć

wyszczególnienie	jedn.	koszty eksploatacyjne stan istniejący	koszty stan po modernizacji	oszczędność kosztów	nakłady (brutto)
Koszty eksploatacyjne	zł/rok	74 605,71	48 957,49	36 266,52	965 299,78
w tym systemy grzewcze (audyt)	zł/rok	72 509,15	48 185,88	24 323,27	824 499,96
w tym oświetlenie (zał. 5)		2 096,56	771,61	1 324,95	37 800,00
w tym PV (zał. 6)	zł/rok			10 618,30	102 999,82

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, 2022 r. [1]

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" na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2022 rok opublikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania

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

Wskaźniki emisji PM₁₀ dla energii el. przyjęto, że w stosunku do pyłów całkowitych (TSP) znajduje się 76,05% pyłów PM₁₀ - proporcja na podstawie wielkości podanych w Krajowym bilansie emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990-2021 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny poprzez zestawienie wartości emisji TSP ogółem oraz emisji PM₁₀ ogółem za rok 2021

Wskaźniki emisji PM_{2,5} dla energii el. przyjęto, że w stosunku do pyłów całkowitych (TSP) znajduje się 58,29% 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 1990-2021 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny poprzez zestawienie wartości emisji TSP ogółem oraz emisji PM_{2,5} ogółem za rok 2021

CHARAKTERYSTYKA STANU PRZED MODERNIZACJĄ			
Przeznaczenie nośnika:		c.o.	oświetlenie + c.w.u.
Rodzaj nośnika:		ciepło systemowe	en. elektryczna
Dane podstawowe:			
Zużycie energii w paliwie	GJ/rok	420,21	113,68
	MWh/rok	116,73	31,58
Współczynnik energii nieodnawialnej	–	1,739	2,50

CHARAKTERYSTYKA STANU PO MODERNIZACJI				
Przeznaczenie nośnika:		c.o.	oświetlenie + c.w.u.	PV
Rodzaj nośnika:		ciepło systemowe	en. elektryczna	en. elektryczna
Dane podstawowe:				
Zużycie energii w paliwie	GJ/rok	218,61	107,15	
	MWh/rok	60,73	29,76	-14,55
Współczynnik energii nieodnawialnej	–	1,739	2,50	2,50

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	80,0000	g/GJ	80,0000	33,61680	17,48880
pył PM ₁₀	g/GJ	71,0000	g/GJ	71,0000	29,83491	15,52131
pył PM _{2,5}	g/GJ	55,0000	g/GJ	55,0000	23,11155	12,02355
CO ₂	kg/GJ	94,8300	kg/GJ	94,8300	39848,51430	20730,78630

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	0,018	0,57	0,27
CO2	kg/MWh	685	21630,63	10423,60

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	34,19	17,76	16,42	48%
PM 2,5	23,44	12,18	11,26	48%
PM 10	30,27	15,73	14,54	48%
CO2	61479,14	31154,39	30324,75	49%

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Dworcowa 10B
46-040 Ozimek
powiat: opolski
województwo: opolskie

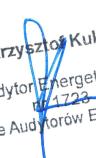
Wykonawca audytu: Krzysztof Kukla

Numer opracowania: 05/03/2024

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	21
10.	System grzewczy	26
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	27
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
15.	Załączniki	36
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	37
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	41
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	45
15.4.	Załącznik 4 - Szkic budynku	70
15.5.	Załącznik 5 - Analiza modernizacji oświetlenia w cz. wspólnych	73
15.6.	Załącznik 6 - Analiza zastosowania PV	76

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny wielorodzinny	1.2 Rok budowy	1965
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina i Miasto Ozimek ks. Jana Dzierżona nr 4B kod: 46-040 miejscowość: Ozimek tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Dworcowa 10B kod: 46-040 miejscowość: Ozimek powiat: opolski województwo: opolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
TERMO-CONTROL Krzysztof Kukla Wielkanocna nr 6 kod: 45-844 miejscowość: Opole REGON: 160271999			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Krzysztof Kukla 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 Kukla 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: 11-03-2024			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1988,29	1988,29
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	741,90	741,90
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	741,90	741,90
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	25	25
8.	Liczba osób użytkujących budynek	40,0	40,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,56	0,56
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją	0,366	0,127
2.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2	0,366	0,127
3.	GRUPA ściana zewnętrzna 1	0,319	0,173
4.	GRUPA ściana zewnętrzna 2	0,319	0,173
5.	GRUPA strop nad piwnicą	0,675	0,675
6.	GRUPA strop nad piwnicą 2	0,675	0,675
7.	GRUPA stolarka okienna	1,800	0,900
8.	GRUPA stolarka drzwiowa	2,600	1,300
9.	GRUPA luksfery	4,540	z mur.
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
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]	946,29	946,29
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,48	0,48

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	51,50	31,13
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	10,70	10,70
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	282,66	168,06
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	420,21	218,61
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	103,34	103,34
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]	0	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	105,83	62,92
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	157,33	81,85
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	111,09	111,09
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	7885,32	7885,32
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ² [zł/m³]	78,09	78,09
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)]	5,79	3,06
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)]	200,61	122,63
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	381,80	244,29
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	38,51	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	201,60	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	4,82	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	30,32	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	24323,27	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	16,92	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 798425,89	brutto 862299,96
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴	netto 95370,20	brutto 102999,82

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	10,67
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE ⁵	
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶ [zł]*	224370,49
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)]	75,91
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	
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. ² Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. ³ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. ⁴ Jeśli dotyczy. ⁵ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. ⁶ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. ⁷ Niepotrzebne skreślić. ⁸ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. ⁹ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy. 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. * Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy; 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy; 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. ** 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto. *** 30% kosztów przedsięwzięcia netto.		

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja archiwalna

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Cieplne 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

Joanna Zielińska

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

Obniżenie kosztów i zużycia energii. Przeprowadzenie działań termomodernizacyjnych.

3.5. Data wizji lokalnej

08-03-2024

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

~~965300,00 zł~~

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny wielorodzinny wykonany w technologii tradycyjnej o trzech kondygnacjach nadziemnych, podpiwniczony. Ściany zewnętrzne murowane z cegły, izolowane styropianem. Fundamenty murowane. Ściany wewnętrzne murowane. Strop nad ostatnią kondygnacją gęstożebrowy, izolowany wełną mineralną. Strop nad piwnicą odcinkowy. Okna PVC. Drzwi wejściowe słabo izolowane.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	741,90 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	741,90 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	741,90 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1988,29 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	1988,29 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	1988,29 m ³
13.	Liczba lokali	25
14.	Liczba osób	40

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna murowana z cegły, izolowana styropianem.

4.2.2. Dach

Dach płaski, kryty papą.

4.2.3. Stolarka

Okna PVC. Na klatce schodowej luksfer.

Drzwi wejściowe słabo izolowane.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Fundamenty murowane.

4.2.6. Stropy

Strop nad ostatnią kondygnacją gęstożebrowy, izolowany wełną mineralną.

Strop nad piwnicą odcinkowy.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie w piwnicy 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

Instalacja centralna zasilana z węzła ciepłego zlokalizowanego w piwnicy budynku. Stan węzła określa się jako dobry. Grzejniki zróżnicowane bez regulacji miejscowej.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

50 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Ozimku - grupa B

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,91
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

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

Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

grupa G11

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. Energochłonne.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny wielorodzinny wykonany w technologii tradycyjnej o trzech kondygnacjach nadziemnych, podpiwniczony. Ściany zewnętrzne murowane z cegły, izolowane styropianem. Fundamenty murowane. Ściany wewnętrzne murowane. Strop nad ostatnią kondygnacją gęstożebrowy, izolowany wełną mineralną. Strop nad piwnicą odcinkowy. Okna PVC oraz luksfer. Drzwi wejściowe słabo izolowane. Stan budynku określa się jako średni. Przegrody cechuje niewystarczająca izolacyjność cieplna.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna murowana z cegły, izolowana styropianem. Stan techniczny średni. Niewystarczająca izolacyjność cieplna.

5.3. Dach

Dach płaski, kryty papą.

5.4. Stolarka

Okna PVC w średnim stanie technicznym.
Drzwi wejściowe słabo izolowane w średnim stanie technicznym.
Luksfery w średnim stanie technicznym.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane. Stan dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Fundamenty murowane. Stan dobry.

5.7. Stropy

Strop nad ostatnią kondygnacją gęstożebrowy, izolowany wełną mineralną. Stan techniczny średni. Niewystarczająca izolacyjność cieplna.
Strop nad piwnicą odcinkowy. Stan techniczny dobry.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie w piwnicy betonowa. Stan dobry.

5.9. System grzewczy

Instalacja centralna zasilana z węzła ciepłego zlokalizowanego w piwnicy budynku. Stan węzła określa się jako dobry. Grzejniki zróżnicowane bez regulacji miejscowej. Stan techniczny instalacji średni.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne. Stan techniczny 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. Stan ogólny średni.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

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

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.	węzeł	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	91,00	100,00	96,00	77,00	67,27
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	100,00	96,00	77,00	67,27

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	węzeł	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.	węzeł	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	111,09	7885,32	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		111,09	7885,32	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. węzeł

1.	Opłata zmienna	111,09 zł/GJ
2.	Opłata stała	7885,32 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	podgrzewacze elektryczne	energia elektryczna	96,00	85,00	60,00	48,96
	RAZEM (wartości średnioważone)		96,00	85,00	60,00	48,96

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	podgrzewacze elektryczne	energia elektryczna	202,78	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		202,78	0,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. podgrzewacze elektryczne

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2024] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Opłata systemowa	0,37 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,36 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 strop nad ostatnią kondygnacją	0,366	170,00	0,039	0,20	0,127	542,02	92143,33	63,92
2.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2	0,366	78,00	0,039	0,20	0,127	542,01	42276,94	88,92
3.	GRUPA ściana zewnętrzna 1	0,319	500,00	0,038	0,10	0,173	777,63	388816,20	206,30
4.	GRUPA ściana zewnętrzna 2	0,319	153,09	0,038	0,10	0,173	777,63	119047,74	236,65

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_2;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,366 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	180,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3139,4
7.	Opłata stała	7885,32 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	111,09 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Weł. min. - wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	170,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	542,02 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

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]		4,872	5,128	5,385	5,641
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,732	7,604	7,860	8,117	8,373
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,366	0,132	0,127	0,123	0,119

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	17,87	6,42	6,21	6,02	5,83
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0024	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
7.	Koszty ciepła [zł]	2209,53	793,92	768,02	743,76	720,98
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1415,62	1441,51	1465,78	1488,55
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		532,86	542,02	551,18	560,34
10.	Nakłady [zł]		90586,13	92143,33	93700,54	95257,74
11.	SPBT [a]		63,99	63,92	63,93	63,99

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 92143,33 zł

SPBT: 63,92 a

Uwagi:

Docieplenie stropodachu wełną mineralną (w tym granulatem).

8.2.2. GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_2;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,366 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	78,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2340,2
7.	Opłata stała	7885,32 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	111,09 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Weł. min. - wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	78,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	542,01 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

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]		4,872	5,128	5,385	5,641
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,732	7,604	7,860	8,117	8,373

4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,366	0,132	0,127	0,123	0,119
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	5,77	2,07	2,01	1,94	1,88
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0009	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	728,75	261,85	253,31	245,31	237,80
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		466,90	475,44	483,44	490,96
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		532,85	542,01	551,17	560,33
10.	Nakłady [zł]		41562,49	42276,94	42991,39	43705,84
11.	SPBT [a]		89,02	88,92	88,93	89,02

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 42276,94 zł

SPBT: 88,92 a

Uwagi:

Docieplenie stropodachu wełną mineralną (w tym granulatem).

8.2.3. GRUPA ściana zewnętrzna 1

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_6; SC_ZEWN_5; SC_ZEWN_4; SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,319 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	347,40 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3488,2
7.	Opłata stała	7885,32 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	111,09 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	500,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,10 m	777,63 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

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]		2,368	2,632	2,895	3,158

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,135	5,503	5,766	6,030	6,293
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,319	0,182	0,173	0,166	0,159
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	33,40	19,03	18,16	17,36	16,64
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0044	0,0025	0,0024	0,0023	0,0022
7.	Koszty ciepła [zł]	4129,76	2352,44	2245,08	2147,09	2057,30
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1777,33	1884,68	1982,67	2072,46
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		737,20	777,63	818,07	858,51
10.	Nakłady [zł]		368597,52	388816,20	409034,88	429253,56
11.	SPBT [a]		207,39	206,30	206,30	207,12

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 388816,20 zł

SPBT: 206,30 a

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym izolacją cokołu, ścian piwnic, instalacją odgromową oraz złączem elektrycznym.

8.2.4. GRUPA ściana zewnętrzna 2

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_3;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,319 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	121,83 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2600,2
7.	Opłata stała	7885,32 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	111,09 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	153,09 m ²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,10 m	777,63 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

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 [$\text{m}^2\text{K/W}$]		2,368	2,632	2,895	3,158
3.	Opór cieplny [$\text{m}^2\text{K/W}$]	3,135	5,503	5,766	6,030	6,293
4.	Współczynnik U [$\text{W/m}^2\text{K}$]	0,319	0,182	0,173	0,166	0,159
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	8,73	4,97	4,75	4,54	4,35
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0014	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	1102,32	627,91	599,26	573,10	549,14
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		474,40	503,06	529,22	553,18
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/ m^2]		737,20	777,63	818,07	858,51
10.	Nakłady [zł]		112857,19	119047,74	125238,30	131428,86
11.	SPBT [a]		237,89	236,65	236,65	237,59

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 119047,74 zł

SPBT: 236,65 a

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym izolacją cokołu, ścian piwnic, instalacją odgromową oraz złączem elektrycznym.

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	1,800	146,90	0,900	119285,64	12,12
2.	GRUPA stolarka drzwiowa	2,600	13,52	1,300	16955,64	28,09
3.	GRUPA luksfery	4,540	7,44	zamur.	6134,94	5,66

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka okienna

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1; STOLARKA_3; STOLARKA_2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m²K
2.	Powierzchnia	146,90 m²
3.	Strumień Vnom	800,00 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
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3488,2
12.	Opłata stała	7885,32 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	111,09 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]	1,800	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]	79,69	39,85	34,53		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	3,66	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	98,45	57,43	57,43		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	83,35	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	178,14	97,28	91,96		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	10,58	5,29	4,58		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,48	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	14,69	10,88	10,88		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	11,06	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	25,26	16,17	15,46		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		119285,64	182746,44		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		119285,64	182746,44		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	22180,45	12336,22	11679,31		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys ofertowy	kosztorys ofertowy		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9844,22	10501,14		
25.	SPBT [a]		12,12	17,40		

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

Nakłady: 119285,64 zł

SPBT: 12,12 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nowe okna PVC o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka drzwiowa

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi; drzwi 2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	13,52 m ²
3.	Strumień V_{nom}	50,00 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	16,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2600,2
12.	Opłata stała	7885,32 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	111,09 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]	7,90	3,95	3,34		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,88	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	4,59	3,82	3,82		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	8,78	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	12,48	7,77	7,16		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,27	0,63	0,54		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,14	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,83	0,61	0,61		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,41	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	2,09	1,24	1,15		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		16955,64	25716,60		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		16955,64	25716,60		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1584,76	981,05	904,35		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		603,71	680,41		
25.	SPBT [a]		28,09	37,80		

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

Nakłady: 16955,64 zł

SPBT: 28,09 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nowe, izolowane drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Uwagi:

9.2.3. GRUPA luksfery

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,540 W/m ² K
2.	Powierzchnia	7,44 m ²
3.	Strumień V _{nom}	20,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	0,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	6,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2600,2
12.	Opłata stała	7885,32 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	111,09 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	zamurowanie luksferów			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,540	zamura.			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	0,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	6,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,00			
5.	Współczynnik cm	1,00	0,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		7,44			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		0,00			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	7,59	0,53			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,08	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	1,53	0,00			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	7,67	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	9,12	0,53			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	1,22	0,09			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	0,24	0,00			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,23	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,46	0,09			

18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		0,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		6134,94			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		6134,94			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1151,07	67,32			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1083,75			
25.	SPBT [a]		5,66			

Wybrane ulepszenie: 1 - zamurowanie luksferów

Nakłady: 6134,94 zł

SPBT: 5,66 a

Sposób realizacji:

Prace obejmują zamurowanie luksferów bloczkami gazobetonowymi.

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	282,66 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	51,5 kW
3.	Koszty ciepła	51554,01 zł

10.1. Opisy ulepszeń

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

Przedsięwzięcie przewiduje modernizację instalacji c.o. wraz z wymianą grzejników oraz montażem zaworów termostatycznych.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	91,00	100,00	96,00	77,00	67,27
1.	modernizacja systemu c.o.	91,00	100,00	96,00	88,00	76,88

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

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

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

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

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

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	7885,32	111,09	0,00
2.	modernizacja systemu c.o.	7885,32	111,09	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.5.1. Ulepszenie: modernizacja systemu c.o.

10.5.1.1. węzeł

1.	Opłata zmienna	111,09 zł/GJ
2.	Opłata stała	7885,32 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

10.6. Kosztorysy

10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja systemu c.o.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	modernizacja instalacji c.o.	1,00	kpl.	36888,44	36888,44	8	39839,52

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja systemu c.o.	45718,85	5835,16	39839,52	6,83

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja systemu c.o.****Nakłady: 39839,52 zł****SPBT: 6,83 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja systemu c.o.	system grzewczy	39839,52	6,83
2.	zamurowanie luksferów	GRUPA luksfery	6134,94	5,66
3.	wymiana na okna U _{max} =0,900	GRUPA stolarka okienna	119285,64	12,12
4.	wymiana na drzwi U _{max} =1,300	GRUPA stolarka drzwiowa	16955,64	28,09
5.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją	92143,33	63,92
6.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2	42276,94	88,92
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 1	388816,20	206,30
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 2	119047,74	236,65

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 824499,96 zł****Nakłady łącznie: 824499,96 zł**

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

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

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7885,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,09 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.	202,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	31,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	10,7 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

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

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %

6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00
----	---	------

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7885,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,09 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.	202,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	31,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	10,7 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7885,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,09 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.	202,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	42,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	10,7 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7885,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,09 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.	202,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	42,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	10,7 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. zamurowanie luksferów (GRUPA luksfery)
3. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)
4. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7885,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,09 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.	202,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	44,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	10,7 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. zamurowanie luksferów (GRUPA luksfery)
3. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7885,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,09 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.	202,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	44,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	10,7 kW

12.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. zamurowanie luksferów (GRUPA luksfery)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7885,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,09 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.	202,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	50,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	10,7 kW

12.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %

4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7885,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,09 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.	202,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	51,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	10,7 kW

12.9. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	282,66	51,5	1,00	67	50,60	10,7	49
Wariant 1	168,06	31,1	1,00	77	50,60	10,7	49
Wariant 2	171,97	31,8	1,00	77	50,60	10,7	49
Wariant 3	248,45	42,0	1,00	77	50,60	10,7	49
Wariant 4	252,02	42,6	1,00	77	50,60	10,7	49
Wariant 5	264,04	44,2	1,00	77	50,60	10,7	49
Wariant 6	265,95	44,8	1,00	77	50,60	10,7	49
Wariant 7	276,50	50,0	1,00	77	50,60	10,7	49
Wariant 8	282,66	51,5	1,00	77	50,60	10,7	49

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

12.10. 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	333,26	51554,01	20955,14	72509,15	-	-
Wariant 1	218,66	27230,74	20955,14	48185,88	24323,27	862299,96
Wariant 2	222,57	27860,35	20955,14	48815,50	23693,66	743252,21
Wariant 3	299,05	39877,13	20955,14	60832,27	11676,88	354436,01
Wariant 4	302,62	40450,11	20955,14	61405,26	11103,89	312159,07
Wariant 5	314,64	42334,04	20955,14	63289,18	9219,97	220015,74
Wariant 6	316,55	42671,10	20955,14	63626,24	8882,91	203060,10
Wariant 7	327,10	44687,16	20955,14	65642,30	6866,85	83774,46
Wariant 8	333,26	45718,85	20955,14	66673,99	5835,16	77639,52

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	modernizacja systemu c.o., zamurowanie luksferów, wymiana na okna U _{max} =0,900, wymiana na drzwi U _{max} =1,300, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	965299,78	24323,27	38,51%	
2.	modernizacja systemu c.o., zamurowanie luksferów, wymiana na okna U _{max} =0,900, wymiana na drzwi U _{max} =1,300, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana zewnętrzna	846252,03	23693,66	37,53%	
3.	modernizacja systemu c.o., zamurowanie luksferów, wymiana na okna U _{max} =0,900, wymiana na drzwi U _{max} =1,300, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	457435,83	11676,88	18,53%	
4.	modernizacja systemu c.o., zamurowanie luksferów, wymiana na okna U _{max} =0,900, wymiana na drzwi U _{max} =1,300, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	415158,89	11103,89	17,65%	
5.	modernizacja systemu c.o., zamurowanie luksferów, wymiana na okna U _{max} =0,900, wymiana na drzwi U _{max} =1,300	323015,56	9219,97	14,66%	
6.	modernizacja systemu c.o., zamurowanie luksferów, wymiana na okna U _{max} =0,900	306059,92	8882,91	14,18%	
7.	modernizacja systemu c.o., zamurowanie luksferów	186774,28	6866,85	11,56%	
8.	modernizacja systemu c.o.	180639,34	5835,16	10,03%	

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.

Uwaga:

- Planowane koszty całkowite obejmują także koszt zakupu i instalacji mikroinstalacji PV o mocy 16,9 kWp, wynoszący 102999,82 zł.
- Premia termomodernizacyjna stanowi 21% kosztów realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kosztów zakupu i instalacji mikroinstalacji PV, zgodnie z art. 5 ust. 2 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. (system grzewczy)

Przedsięwzięcie przewiduje modernizację instalacji c.o. wraz z wymianą grzejników oraz montażem zaworów termostatycznych.

Nakłady: 39839,52 zł

14.2.2. zamurowanie luksferów (GRUPA luksfery)

Prace obejmują zamurowanie luksferów bloczkami gazobetonowymi.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 0,00 / 7,44 m²

Nakłady: 6134,94 zł

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

Wymiana na nowe okna PVC o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 146,90 / 0,00 m²

Nakłady: 119285,64 zł

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

Wymiana na nowe, izolowane drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 13,52 / 0,00 m²

Nakłady: 16955,64 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 170,00 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - wełna mineralna - grubość: 0,20 m, lambda: 0,039 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,127 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie stropodachu wełną mineralną (w tym granulatem).

Nakłady: 92143,33 zł

14.2.6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2)

Powierzchnia docieplenia: 78,00 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - wełna mineralna - grubość: 0,20 m, lambda: 0,039 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,127 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie stropodachu wełną mineralną (w tym granulatem).

Nakłady: 42276,94 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 500,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,10 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,173 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym izolacją cokołu, ścian piwnic, instalacją odgromową oraz złączem elektrycznym.

Nakłady: 388816,20 zł

14.2.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2)

Powierzchnia docieplenia: 153,09 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,10 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,173 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym izolacją cokołu, ścian piwnic, instalacją odgromową oraz złączem elektrycznym.

Nakłady: 119047,74 zł

14.2.9. Mikroinstalacja PV

Instalacja PV na potrzeby własne budynku.

Moc: 16,9 kWp

Nakłady: 102999,82 zł

14.2.10. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	modernizacja oświetlenia	37800,00
	Razem	37800,00

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 - Szkic budynku (ilość stron: 3)
- Załącznik 5 - Analiza modernizacji oświetlenia w cz. wspólnych (ilość stron: 3)
- Załącznik 6 - Analiza zastosowania PV (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

Obejmuje przegrody:

STROP_NAD_POM_NIEOGRZ_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
2.	Płyty pilśniowe porowate	0,06	0,05	0,833
3.	Strop Kleina	0,77	0,20	0,260
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,675 W/(m ² *K)
2.	U	0,675 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;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Strop Akermana o grubości 22 cm	0,846	0,22	0,260
3.	Płyta wiórowo-cementowa na spoiwie cementowym	0,23	0,04	0,174
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,498 W/(m ² *K)
2.	U	1,498 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_2;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Strop Akermana o grubości 22 cm	0,846	0,22	0,260
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
4.	Weł. min. - wełna mineralna granulowana	0,045	0,1	2,222

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,366 W/(m ² *K)
2.	U	0,366 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_4; SC_ZEWN_5; SC_ZEWN_6;

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	0,42	0,545
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,1	2,381
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,319 W/(m ² *K)
2.	U	0,319 W/(m ² *K)

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

SC_WEWN_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,266 W/(m²*K)
2.	U	1,266 W/(m²*K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_2;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,13 m²*K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,210 W/(m²*K)
2.	U	2,210 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,366	258,00	84,99	0,00	84,99	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,675	260,00	140,40	0,00	140,40	0,89*
ściana zewnętrzna	0,319	469,23	149,68	-1,85	147,83	0,96*
RAZEM	0,425*	987,23	375,07	-1,85	373,22	0,94*

* 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	1,800	0,75	146,90	264,42	286,53	550,95
2	2,600	0,75	13,52	35,15	24,93	60,08
3	4,540	0,75	7,44	33,78	10,16	43,94
RAZEM	1,986*	0,75*	167,86	333,35	321,62	654,97

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek - mieszkania	naturalna	588,14	287,26
Budynek - wspólne	naturalna	358,15	160,72
RAZEM	naturalna	946,29	447,98

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek - mieszkania	31,0	28,0	31,0	27,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	31,0	30,0	31,0
Budynek - wspólne	31,0	28,0	27,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	78518 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	154,50 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	821061825 J/K
Zyski ciepła od słońca	67064 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16248 kWh/rok
Zyski ciepła razem	83311 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	68842 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	37805 kWh/rok
Straty ciepła razem	106647 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	116725 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	202985 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek - mieszkania	40,73
Budynek - wspólne	14,83
RAZEM	51,50

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	14054 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	28706 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	71764 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,49
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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek - mieszkania	10,70
Budynek - wspólne	0,00
RAZEM	10,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	111,28	532	1329

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
12,41	1000,00	2872,00	7180,00

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)]	105,83	-	18,94	-	-	124,78
Udział [%]	84,82	-	15,18	-	-	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)]	157,33	-	38,69	0,72	3,87	200,61
Udział [%]	78,43	-	19,29	0,36	1,93	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)]	273,60	-	96,73	1,79	9,68	381,80
Udział [%]	71,66	-	25,34	0,47	2,53	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 381,80 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,7)	157,33	-	0,00	0,00	0,00	157,33
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	38,69	0,72	3,87	43,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	381,80 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	75,91 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**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,127	258,00	29,49	0,00	29,49	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,675	260,00	140,40	0,00	140,40	0,89*
ściana zewnętrzna	0,173	476,67	82,46	-1,85	80,61	0,98*
RAZEM	0,292*	994,67	252,35	-1,85	250,50	0,96*

* 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	146,90	132,21	87,21	219,42
2	1,300	0,50	13,52	17,58	19,93	37,51
RAZEM	0,934*	0,50*	160,42	149,79	107,14	256,93

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek - mieszkania	naturalna	588,14	287,26
Budynek - wspólne	naturalna	358,15	160,72
RAZEM	naturalna	946,29	447,98

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek - mieszkania	31,0	28,0	31,0	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	31,0	30,0	31,0
Budynek - wspólne	31,0	28,0	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,5	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	46684 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	239,06 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	822251034 J/K
Zyski ciepła od słońca	43098 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16248 kWh/rok
Zyski ciepła razem	59346 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	20711 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	37805 kWh/rok
Straty ciepła razem	58516 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	60725 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	105601 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek - mieszkania	24,50
Budynek - wspólne	10,69
RAZEM	31,13

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	14054 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	28706 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	71764 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,49
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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek - mieszkania	10,70
Budynek - wspólne	0,00
RAZEM	10,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	111,28	492	1231

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,53	1000,00	1057,00	2642,50

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/(m²rok)]	62,92	-	18,94	-	-	81,87
Udział [%]	76,86	-	23,14	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	81,85	-	38,69	0,66	1,42	122,63
Udział [%]	66,75	-	31,55	0,54	1,16	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	142,34	-	96,73	1,66	3,56	244,29
Udział [%]	58,27	-	39,60	0,68	1,46	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 244,29 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,7)	81,85	-	0,00	0,00	0,00	81,85
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	38,69	0,66	1,42	40,78

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	244,29 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	75,91 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,127	258,00	29,49	0,00	29,49	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,675	260,00	140,40	0,00	140,40	0,89*
ściana zewnętrzna	0,173	347,40	60,10	-1,39	58,71	0,98*
ściana zewnętrzna	0,319	129,27	41,24	-0,46	40,77	0,96*
RAZEM	0,311*	994,67	271,23	-1,85	269,38	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	146,90	132,21	87,21	219,42
2	1,300	0,50	13,52	17,58	19,93	37,51
RAZEM	0,934*	0,50*	160,42	149,79	107,14	256,93

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek - mieszkania	naturalna	588,14	287,26
Budynek - wspólne	naturalna	358,15	160,72
RAZEM	naturalna	946,29	447,98

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek - mieszkania	31,0	28,0	31,0	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	31,0	30,0	31,0
Budynek - wspólne	31,0	28,0	25,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	47770 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	234,43 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	822251034 J/K
Zyski ciepła od słońca	43098 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16248 kWh/rok
Zyski ciepła razem	59346 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	22523 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	37805 kWh/rok
Straty ciepła razem	60328 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	62139 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	108060 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek - mieszkania	24,50
Budynek - wspólne	11,37
RAZEM	31,81

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	14054 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	28706 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	71764 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,49
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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek - mieszkania	10,70
Budynek - wspólne	0,00
RAZEM	10,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	111,28	500	1249

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
12,41	1000,00	2872,00	7180,00

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)]	64,39	-	18,94	-	-	83,33
Udział [%]	77,27	-	22,73	-	-	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)]	83,76	-	38,69	0,67	3,87	126,99
Udział [%]	65,95	-	30,47	0,53	3,05	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	145,65	-	96,73	1,68	9,68	253,74
Udział [%]	57,40	-	38,12	0,66	3,81	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 253,74 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,7)	83,76	-	0,00	0,00	0,00	83,76
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	38,69	0,67	3,87	43,24

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	253,74 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	75,91 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**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,127	258,00	29,49	0,00	29,49	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,675	260,00	140,40	0,00	140,40	0,89*
ściana zewnętrzna	0,319	476,67	152,06	-1,85	150,21	0,96*
RAZEM	0,362*	994,67	321,95	-1,85	320,10	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	146,90	132,21	286,53	418,74
2	1,300	0,50	13,52	17,58	24,93	42,50
RAZEM	0,934*	0,50*	160,42	149,79	311,46	461,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek - mieszkania	naturalna	588,14	287,26
Budynek - wspólne	naturalna	358,15	160,72
RAZEM	naturalna	946,29	447,98

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek - mieszkania	31,0	28,0	31,0	30,0	7,1	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0
Budynek - wspólne	31,0	28,0	25,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	69014 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	185,80 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	822251034 J/K
Zyski ciepła od słońca	43098 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16248 kWh/rok
Zyski ciepła razem	59346 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	52666 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	37805 kWh/rok
Straty ciepła razem	90471 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	89773 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	156115 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek - mieszkania	34,70
Budynek - wspólne	11,37
RAZEM	42,01

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	14054 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	28706 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	71764 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,49
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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek - mieszkania	10,70
Budynek - wspólne	0,00
RAZEM	10,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	111,28	555	1388

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
12,41	1000,00	2872,00	7180,00

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)]	93,02	-	18,94	-	-	111,97
Udział [%]	83,08	-	16,92	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	121,00	-	38,69	0,75	3,87	164,32
Udział [%]	73,64	-	23,55	0,46	2,36	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	210,43	-	96,73	1,87	9,68	318,70
Udział [%]	66,03	-	30,35	0,59	3,04	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 318,70 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,7)	121,00	-	0,00	0,00	0,00	121,00
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	38,69	0,75	3,87	43,31

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	318,70 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	75,91 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,127	180,00	20,57	0,00	20,57	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,366	78,00	25,69	0,00	25,69	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,675	260,00	140,40	0,00	140,40	0,89*
ściana zewnętrzna	0,319	476,67	152,06	-1,85	150,21	0,96*
RAZEM	0,381*	994,67	338,72	-1,85	336,87	0,94*

* 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	0,900	0,50	146,90	132,21	286,53	418,74
2	1,300	0,50	13,52	17,58	24,93	42,50
RAZEM	0,934*	0,50*	160,42	149,79	311,46	461,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek - mieszkania	naturalna	588,14	287,26
Budynek - wspólne	naturalna	358,15	160,72
RAZEM	naturalna	946,29	447,98

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek - mieszkania	31,0	28,0	31,0	30,0	7,7	0,0	0,0	0,0	15,3	31,0	30,0	31,0
Budynek - wspólne	31,0	28,0	28,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	70006 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	183,29 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	822251034 J/K
Zyski ciepła od słońca	43098 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16248 kWh/rok
Zyski ciepła razem	59346 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	54138 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	37805 kWh/rok
Straty ciepła razem	91943 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	91063 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	158358 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek - mieszkania	34,70
Budynek - wspólne	11,97
RAZEM	42,61

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	14054 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	28706 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	71764 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,49
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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek - mieszkania	10,70
Budynek - wspólne	0,00
RAZEM	10,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	111,28	562	1404

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
12,41	1000,00	2872,00	7180,00

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)]	94,36	-	18,94	-	-	113,30
Udział [%]	83,28	-	16,72	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	122,74	-	38,69	0,76	3,87	166,06
Udział [%]	73,91	-	23,30	0,46	2,33	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	213,45	-	96,73	1,89	9,68	321,75
Udział [%]	66,34	-	30,06	0,59	3,01	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 321,75 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,7)	122,74	-	0,00	0,00	0,00	122,74
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	38,69	0,76	3,87	43,32

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	321,75 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	75,91 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,366	258,00	84,99	0,00	84,99	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,675	260,00	140,40	0,00	140,40	0,89*
ściana zewnętrzna	0,319	476,67	152,06	-1,85	150,21	0,96*
RAZEM	0,424*	994,67	377,44	-1,85	375,59	0,94*

* 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	0,900	0,50	146,90	132,21	286,53	418,74
2	1,300	0,50	13,52	17,58	24,93	42,50
RAZEM	0,934*	0,50*	160,42	149,79	311,46	461,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek - mieszkania	naturalna	588,14	287,26
Budynek - wspólne	naturalna	358,15	160,72
RAZEM	naturalna	946,29	447,98

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek - mieszkania	31,0	28,0	31,0	30,0	10,5	0,0	0,0	0,0	15,6	31,0	30,0	31,0
Budynek - wspólne	31,0	28,0	28,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	73346 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	177,77 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	822251034 J/K
Zyski ciepła od słońca	43098 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16248 kWh/rok
Zyski ciepła razem	59346 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	58410 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	37805 kWh/rok
Straty ciepła razem	96215 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	95407 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	165913 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek - mieszkania	36,25
Budynek - wspólne	11,97
RAZEM	44,16

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	14054 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	28706 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	71764 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,49
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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek - mieszkania	10,70
Budynek - wspólne	0,00
RAZEM	10,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	111,28	567	1418

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
12,41	1000,00	2872,00	7180,00

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)]	98,86	-	18,94	-	-	117,81
Udział [%]	83,92	-	16,08	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	128,60	-	38,69	0,76	3,87	171,93
Udział [%]	74,80	-	22,51	0,44	2,25	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	223,63	-	96,73	1,91	9,68	331,95
Udział [%]	67,37	-	29,14	0,58	2,92	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 331,95 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,7)	128,60	-	0,00	0,00	0,00	128,60
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	38,69	0,76	3,87	43,33

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	331,95 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	75,91 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**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,366	258,00	84,99	0,00	84,99	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,675	260,00	140,40	0,00	140,40	0,89*
ściana zewnętrzna	0,319	476,67	152,06	-1,85	150,21	0,96*
RAZEM	0,424*	994,67	377,44	-1,85	375,59	0,94*

* 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	0,900	0,50	146,90	132,21	286,53	418,74
2	2,600	0,75	13,52	35,15	24,93	60,08
RAZEM	1,043*	0,52*	160,42	167,36	311,46	478,82

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek - mieszkania	naturalna	588,14	287,26
Budynek - wspólne	naturalna	358,15	160,72
RAZEM	naturalna	946,29	447,98

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek - mieszkania	31,0	28,0	31,0	30,0	9,3	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	30,0	31,0
Budynek - wspólne	31,0	28,0	27,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	73876 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	175,37 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	822251034 J/K
Zyski ciepła od słońca	44917 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16248 kWh/rok
Zyski ciepła razem	61165 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	59100 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	37805 kWh/rok
Straty ciepła razem	96904 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	96096 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	167112 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek - mieszkania	36,40
Budynek - wspólne	12,47
RAZEM	44,81

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	14054 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	28706 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	71764 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,49
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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek - mieszkania	10,70
Budynek - wspólne	0,00
RAZEM	10,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	111,28	565	1413

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
12,41	1000,00	2872,00	7180,00

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)]	99,58	-	18,94	-	-	118,52
Udział [%]	84,02	-	15,98	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	129,53	-	38,69	0,76	3,87	172,85
Udział [%]	74,94	-	22,38	0,44	2,24	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	225,25	-	96,73	1,90	9,68	333,56
Udział [%]	67,53	-	29,00	0,57	2,90	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 333,56 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,7)	129,53	-	0,00	0,00	0,00	129,53
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	38,69	0,76	3,87	43,32

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	333,56 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	75,91 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

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**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,366	258,00	84,99	0,00	84,99	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,675	260,00	140,40	0,00	140,40	0,89*
ściana zewnętrzna	0,319	476,67	152,06	-1,85	150,21	0,96*
RAZEM	0,424*	994,67	377,44	-1,85	375,59	0,94*

* 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	1,800	0,75	146,90	264,42	286,53	550,95
2	2,600	0,75	13,52	35,15	24,93	60,08
RAZEM	1,867*	0,75*	160,42	299,57	311,46	611,03

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek - mieszkania	naturalna	588,14	287,26
Budynek - wspólne	naturalna	358,15	160,72
RAZEM	naturalna	946,29	447,98

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek - mieszkania	31,0	28,0	31,0	27,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	31,0	30,0	31,0
Budynek - wspólne	31,0	28,0	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	76807 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	159,21 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	822251034 J/K
Zyski ciepła od słońca	64647 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16248 kWh/rok
Zyski ciepła razem	80895 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	66407 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	37805 kWh/rok
Straty ciepła razem	104212 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	99909 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	173742 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek - mieszkania	40,73
Budynek - wspólne	13,33
RAZEM	50,00

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	14054 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	28706 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	71764 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,49
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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek - mieszkania	10,70
Budynek - wspólne	0,00
RAZEM	10,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	111,28	528	1319

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
12,41	1000,00	2872,00	7180,00

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)]	103,53	-	18,94	-	-	122,47
Udział [%]	84,53	-	15,47	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	134,67	-	38,69	0,71	3,87	177,94
Udział [%]	75,68	-	21,74	0,40	2,18	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	234,18	-	96,73	1,78	9,68	342,37
Udział [%]	68,40	-	28,25	0,52	2,83	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 342,37 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,7)	134,67	-	0,00	0,00	0,00	134,67
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	38,69	0,71	3,87	43,27

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	342,37 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	75,91 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

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**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,366	258,00	84,99	0,00	84,99	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,675	260,00	140,40	0,00	140,40	0,89*
ściana zewnętrzna	0,319	469,23	149,68	-1,85	147,83	0,96*
RAZEM	0,425*	987,23	375,07	-1,85	373,22	0,94*

* 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	1,800	0,75	146,90	264,42	286,53	550,95
2	2,600	0,75	13,52	35,15	24,93	60,08
3	4,540	0,75	7,44	33,78	10,16	43,94
RAZEM	1,986*	0,75*	167,86	333,35	321,62	654,97

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek - mieszkania	naturalna	588,14	287,26
Budynek - wspólne	naturalna	358,15	160,72
RAZEM	naturalna	946,29	447,98

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek - mieszkania	31,0	28,0	31,0	27,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	31,0	30,0	31,0
Budynek - wspólne	31,0	28,0	27,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	78518 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	154,50 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	821061825 J/K
Zyski ciepła od słońca	67064 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16248 kWh/rok
Zyski ciepła razem	83311 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	68842 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	37805 kWh/rok
Straty ciepła razem	106647 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	102135 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	177612 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek - mieszkania	40,73
Budynek - wspólne	14,83
RAZEM	51,50

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	14054 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	28706 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	71764 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,49
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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek - mieszkania	10,70
Budynek - wspólne	0,00
RAZEM	10,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	111,28	532	1329

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
12,41	1000,00	2872,00	7180,00

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)]	105,83	-	18,94	-	-	124,78
Udział [%]	84,82	-	15,18	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	137,67	-	38,69	0,72	3,87	180,95
Udział [%]	76,08	-	21,38	0,40	2,14	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	239,40	-	96,73	1,79	9,68	347,60
Udział [%]	68,87	-	27,83	0,52	2,78	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 347,60 kWh/(m²rok)

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

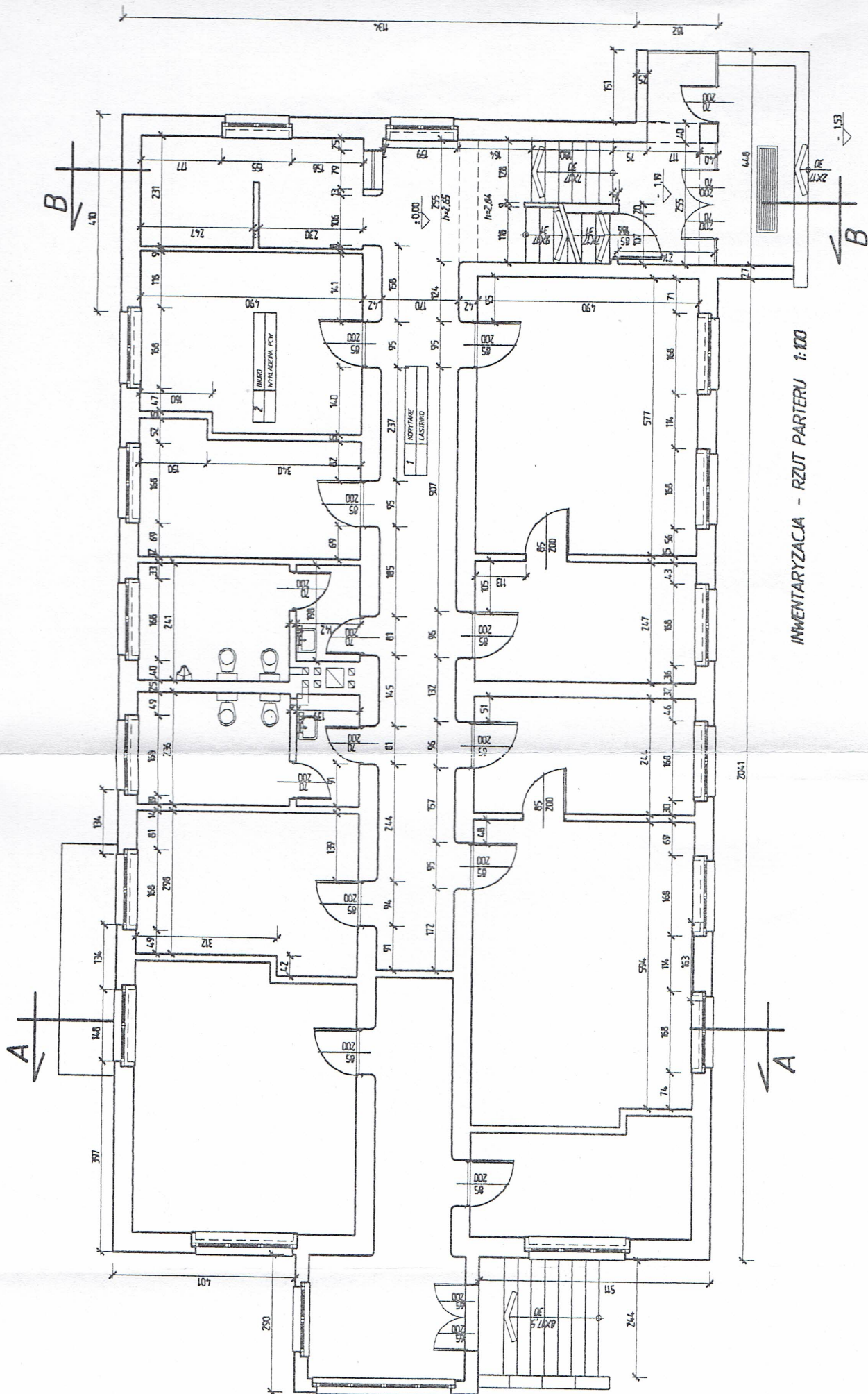
Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,7)	137,67	-	0,00	0,00	0,00	137,67
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	38,69	0,72	3,87	43,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

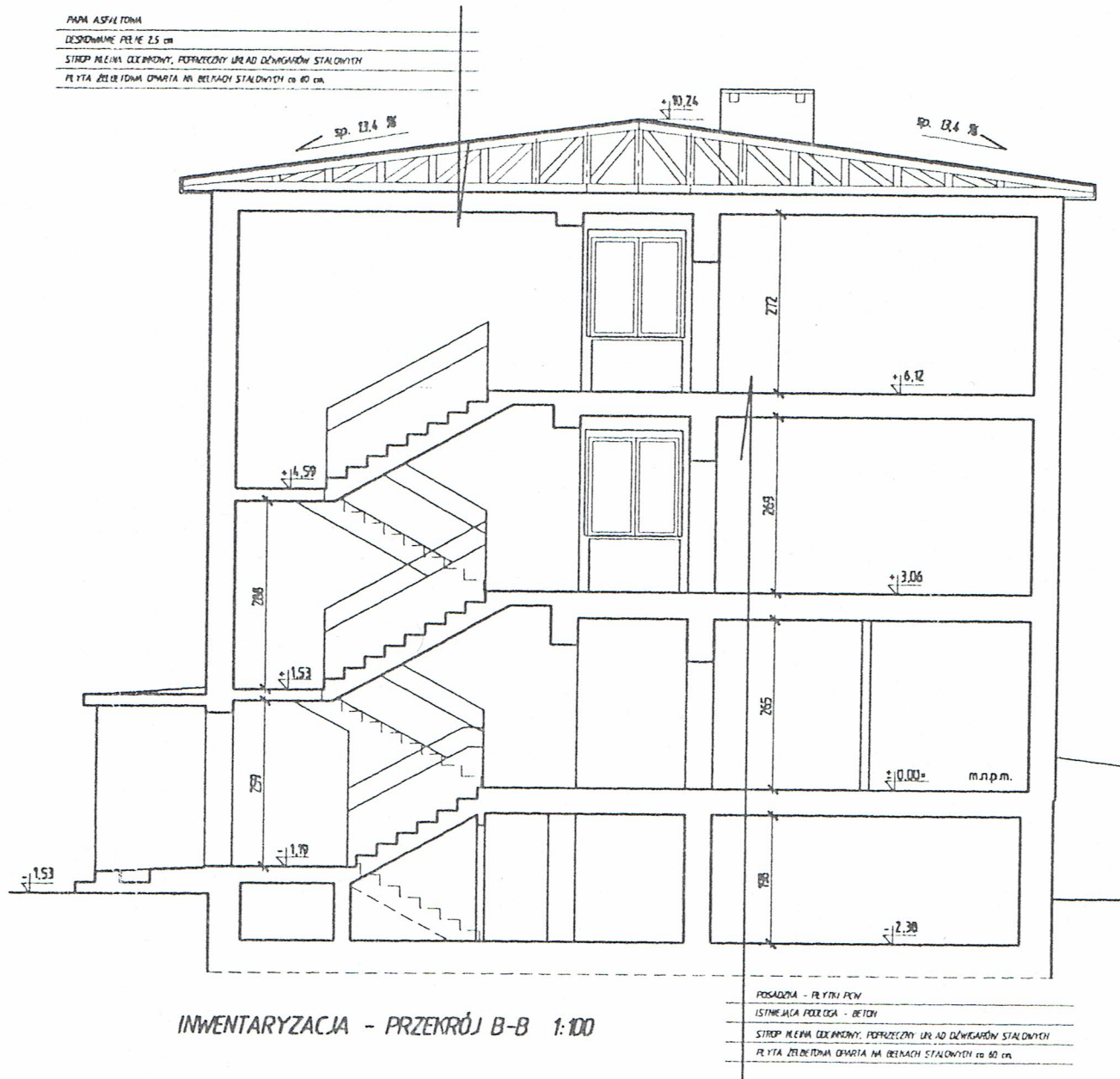
Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	347,60 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	75,91 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

Szkic budynku



INWENTARYZACJA - RZUT PARTERU 1:100



ZAŁĄCZNIK 5

Analiza modernizacji oświetlenia w cz. wspólnych

Modernizacja systemu oświetlenia wbudowanego budynku

Opis przedsięwzięcia

Modernizacja oświetlenia w obszarze budynku w częściach wspólnych obejmująca wymianę istniejących opraw i źródeł na LED (czujniki ruchu) wraz z pracami towarzyszącymi.

Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego

Lp.	Rodzaj oprawy/źródła	Ilość opraw	Moc oprawy stan istniejący	Moc łączna stan istniejący
		[szt.]	[W]	[W]
1	światłówka 2x18W	36	72	2592
2	żarówka 40W	7	40	280
	SUMA	43		2872

Zestawienie oświetlenia projektowanego

Lp.	Rodzaj oprawy/źródła	Ilość opraw	Moc oprawy stan istniejący	Moc łączna stan istniejący
		[szt.]	[W]	[W]
1	światłówka 2x36W	36	40	1440
2	żarówka 10W	7	10	70
	SUMA	43		1510

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]	2,87	1,51
2	Liczba godzin świecenia w ciągu roku - średnia	1 000,00	1 000,00
3	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok] (1) x (2)	2 872,00	1 510,00
4	Współ. niejednoczesności	1,00	0,70
5	Skorygowane roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok] (2 872,00	1 057,00
6	Cena jednostkowa zmienna energii elektrycznej [zł/kWh] brutto	0,73	0,73
7	Roczny koszt zakupu energii elektrycznej [zł/rok] (3) x (4)	2 096,56	771,61
8	Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/rok]		1 324,95

9	Całkowity koszt zadania brutto		37 800,00
10	Prosty czas zwrotu [lata] (9) : (8)		28,5

ZAŁĄCZNIK 6

Analiza zastosowania PV

Budowa instalacji fotowoltaicznej

Opis przedsięwzięcia

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

Obliczenia efektywności energetycznej planowanego przedsięwzięcia

Wyznaczenie wielkości wyprodukowanej energii przez panele fotowoltaiczne

Moc znamionowa modułu (wyznaczona w warunkach normatywnych)	470	W
Powierzchnia modułu	1,87	m ²
Powierzchnia generatora	67,3	m ²
Sprawność znamionowa modułu	25,16%	
Liczba modułów	36	szt.
Moc instalacji	16,92	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%		496,7
2		44,08			95%		708,5
3		76,47			95%		1 229,1
4		100,94			95%		1 622,6
5		130,98			95%		2 105,4
6		117,91			95%		1 895,2
7		132,04			95%		2 122,4
8		113,40			95%		1 822,9
9		78,03			95%		1 254,2
10		65,63			95%		1 054,9
11		26,37			95%		423,8
12		16,17			95%		259,9
Razem, w ciągu roku:							14 995,5

Planowana produkcja energii elektrycznej	15,00	MWh/rok
Straty i utrzymanie instalacji	0,45	MWh/rok
Planowany uzysk z generatora	14,55	MWh/rok

Określenie efektywności proponowanej modernizacji

Planowany uzysk z generatora	14,55	MWh/rok
Energia oddana do sieci	0	MWh/rok
Koszt jednostkowy zmienny energii el. brutto	730,00	zł/MWh
Oszczędność kosztów energii	10 618,30	zł/rok
Nakłady inwestycyjne	102 999,82	zł
Prosty czas zwrotu	9,70	lata