

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1915
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych "PUK" sp. z o.o. Mickiewicza 22 88-400 Żnin	1.4 Adres budynku	
		ul. Podgórzyn 5 88-400 Podgórzyn KUJAWSKO-POMORSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Kamil Kotarski ul. Św. Jana 11/4 40-012 Katowice 365497762			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Kamil Kotarski		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Łódź		Data wykonania opracowania	lipiec 2023
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	914,53	914,53
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	400,85	400,85
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	213,26	213,26
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	53,20	53,20
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	2,00	2,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	6,00	6,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne/Miejscowe	Centralne/Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,52	0,52
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	2,75; 1,43; 1,92; 1,43; 1,43; 1,43	2,75; 1,43; 1,92; 1,43; 1,43; 0,31
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	3,03; 3,03; 3,03; 0,19; 1,28	0,15; 0,15; 0,15; 0,15; 1,28
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	3,13	3,13
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,70; 1,70; 1,70; 1,70; 1,70	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,20; 2,20	1,30; 1,30
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,52; 2,08; 1,52; 1,52; 1,52; 1,52; 1,52; 1,52	1,52; 2,08; 1,52; 1,52; 1,52; 1,52; 1,52; 1,52
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	2,96; 2,63; 1,27; 2,21; 1,27; 1,64	2,96; 2,63; 1,27; 2,21; 1,27; 1,64
2.2.9.	Stropy zewnętrzne	1,41; 2,50	1,41; 2,50
2.2.10.	Stropy wewnętrzne	2,44; 2,44; 2,44	2,44; 2,44; 0,24
2.2.11.	Drzwi wewnętrzne	2,60; 2,60; 2,60	2,60; 2,60; 2,60
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,651	0,651
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,857	0,857
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,745	0,745
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000

2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,951	0,951
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,960	0,960
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,650	0,650
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	stolarka kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	733,09	711,19
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,80	0,78
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	43,36	27,54
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,55	1,55
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	284,07	156,75
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	633,52	344,01
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	41,04	41,04
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	237,68	131,16
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	530,07	287,83
2.6.10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	100,00	100,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	69,94	69,94
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	155,64	155,64
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	11,99	6,62
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	555,95	322,17
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	111,19	64,43
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	42,05	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	279,40	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	2,63	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	0,00	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	19542,00	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	-	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		103888,92	127783,37
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
2.8.2.3.	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⁾ [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	17675,69	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	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)]	65,00	
2.9.2.	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		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)*)} [zł]	10388,89	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			

2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***)} [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
<p>1) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>		

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 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.

5. 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.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 9.0

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

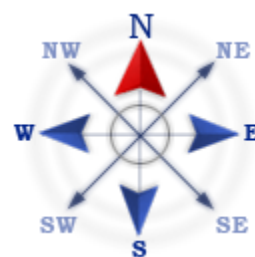
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1060,85 m ³
Kubatura ogrzewania	-	914,53 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	400,85 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	213,26 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,52 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	118,20 m ²
Ilość mieszkań	-	2,00
Ilość mieszkańców	-	6,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	2,75; 1,43; 1,92; 1,43; 1,43; 1,43	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	3,03; 3,03; 3,03; 0,19	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	1,70; 1,70; 1,70; 1,70; 1,70	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,20; 2,20	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	1,52; 2,08; 1,52; 1,52; 1,52; 1,52; 1,52; 1,52	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	3,13	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	2,96; 2,63; 1,27; 2,21; 1,27; 1,64	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	1,41; 2,50	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	2,44; 2,44; 2,44	W/(m ² ·K)
Stropy nad przejazdem	1,28	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,60; 2,60; 2,60	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	69,94 zł/GJ	69,94 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)

ogrzewanie					
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c		
Ceny ciepła - c.w.u.		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji		
Opłata za 1 GJ		90,71 zł/GJ	90,71 zł/GJ		
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.		0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)		
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c		
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kocioł na pelet					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – drewno, pellet	1,60zł	100%	0,018 GJ/kg	90,71zł	90,71
		Σ	100%		
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kominek					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – drewno, sosna	0,44zł	100%	0,016 GJ/kg	27,78zł	27,78
		Σ	100%		
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Kocioł na pelet 67%					
Wytwarzanie	Kotły na biomasę (słoma), wrzutowe, z obsługą ręczną, o mocy do 100kW				$\eta_{H,g} = 0,630$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej				$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej				$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego				$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni				$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw				$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$					0,388
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...				
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.				
Kominek 33%					
Wytwarzanie	Kominki z zamkniętą komorą spalania				$\eta_{H,g} = 0,700$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie				$\eta_{H,d} = 1,000$

	elektryczne, piec kaflowy, kominek)	
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} = 0,700$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,850$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 16 godzin	$w_d = 0,880$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,490
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Kocioł na pelet 100%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g} = 0,650$
Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,332
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	733,09
Krotność wymian powietrza	0,80

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Podłoga	...
Ściana jednowarstwowa (cegła) 6 cm wewnętrzna	...
Dach	...
dachówka ceramiczna wewnętrzna	...

Cegła 42cm wewnętrzna	...
ściana 15cm zewnętrzna	...
Dach	...
ściana 15cm wewnętrzna	...
Cegła 42cm zewnętrzna	...
Cegła 28cm zewnętrzna	...
Cegła 42cm wewnętrzna	...
Cegła 28cm wewnętrzna	...
Cegła 42cm zewnętrzna	...
Dach	...
Cegła 42cm zewnętrzna	...
Strop wewnętrzny	...
Strop nad przejazdem	...
Strop wewnętrzny	...
Dach	...
Strop poddasze	...
Cegła 42cm do izolacji	Obieg zabytkowy. Brak możliwości docieplenia ściany frontowej i bocznej. Izolujemy ścianę zewnętrzną styropianem o grubości 10cm, ze względu na zbyt mały okap dachu.
Drzwi wewnętrzne D1	...
Okno zewnętrzne O1	...
Drzwi wewnętrzne D2	...
Drzwi zewnętrzne D4	...
Okno zewnętrzne O4	...
Okno zewnętrzne O2	...
Drzwi zewnętrzne D3	...
Okno zewnętrzne O3	...
Okno zewnętrzne OZ 1	...
System grzewczy	...
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Dach	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Pianka poliuretanowa w szczelinie osłonowej 30, $\lambda = 0,025$ [W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	3,64m ²
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	3,64m ²

Stopniodni: 3741,66 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C
--	---------------------	----------------------

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	69,94	69,94
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,030	0,149
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,33	6,73
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	6,40
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,57	0,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0000
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	237,18
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	310,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	1387,93
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,85

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1387,93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,85 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Pianka poliuretanowa w szczelinie osłonowej 30, λ= 0,025 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	10,93m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	10,93m²	
Stopniodni: 3741,66 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,57$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	69,94	69,94
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,030	0,149
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,33	6,73

Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	6,40
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,71	0,52
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	712,11
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	310,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	4167,15
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,85

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4167,15 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,85 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Dach

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Pianka poliuretanowa w szczelinie osłonowej 30, $\lambda = 0,025$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	30,61m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	30,61m²	
Stopniodni: 3042,82 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,99$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	69,94	69,94
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,030	0,149
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,33	6,73
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	6,40
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	24,38	1,20
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0032	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1621,75
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	310,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	11669,83
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,20

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11669,83 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,20 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop poddasze		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100, $\lambda = 0,042$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	88,79m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	88,79m ²	
Stopniodni: 2307,27 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,04$ °C	$t_{zo} = 8,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	69,94	69,94
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,443	0,237
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,41	4,22
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,81
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	43,24	4,20
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2730,59
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	200,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	21842,54
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,00

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21842,54 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,00 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Cegła 42cm do izolacji	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	62,90m ²

Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	62,90m²	
Stopniodni: 3741,66 dzień·K/rok	t _{wo} = 20,41 °C	t _{zo} = -18,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	69,94	69,94
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,434	0,313
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,70	3,20
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	2,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	29,17	6,36
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0035	0,0008
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1595,23
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	280,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	21663,84
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,58

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21663,84 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,58 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Pianka poliuretanowa w szczelinie osłonowej 30, λ= 0,025 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	97,10m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	97,10m²	
Stopniodni: 2889,93 dzień·K/rok	t _{wo} = 16,56 °C	t _{zo} = -18,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	69,94	69,94
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	4

Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,194	0,148
Opór cieplny R	(m ² K)/W	5,16	6,76
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	1,60
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,70	3,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0005
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	77,92
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	310,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	37025,32
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	475,18

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 37025,32 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 475,18 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 4 cm

Informacje uzupełniające:

...

6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **29,31** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,34**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,34**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,34**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Stopniodni: **3700,70** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	69,94	69,94
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,700	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,28	1,44
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	198,08

Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4265,64
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,53

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4265,64 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,53 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **16,39** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,63**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,63**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,63**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Stopniodni: **4608,70** dzień·K/rok $\theta_i = 24,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	69,94	69,94
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,700	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,77	0,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	16,51
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	619,92
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	37,54
-------------------------	------	-----	-------

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 619,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 37,54 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **161,66** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,51**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,51**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,51**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Stopniodni: **3700,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	69,94	69,94
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,200	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,17	3,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0025	0,0023
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	105,02
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4437,84
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	42,26

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4437,84 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,26 lat
Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **99,90** m³/h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **17,60**m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **17,60**m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **17,60**m²
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)
Stopniodni: **3700,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	69,94	69,94
Opłata za 1 MW zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,00	0,85
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,700	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	17,36	12,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0024	0,0019
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	370,46
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	17318,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	46,75

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17318,40 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 46,75 lat
Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **4,21** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,81**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,81**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,81**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Stopniodni: **3700,70** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	69,94	69,94
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,700	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,80	0,56
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	17,05
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	797,04
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	46,75

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 797,04 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 46,75 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 3,85 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 2,26 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 2,26 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 2,26 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)	
Stopniodni: 976,70 dzień·K/rok θi = 8,00 °C θe = -18,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	69,94	69,94
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,200	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,51	0,33
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	12,96
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2218,92
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	171,18

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2218,92 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 171,18 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 0,64 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 0,38 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 0,38 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 0,38 m ²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Stopniodni: **976,70** dzień·K/rok $\theta_i = 8,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	69,94	69,94
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,700	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,07	0,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1,93
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	369,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	190,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 369,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 190,76 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

...

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)] 4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³] 1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C] 55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C] 10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-] 0,90

Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	156,90
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WU}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	1,40
Czas użytkowania τ	[h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,24
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,65
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	41,04
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	1,55

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	69,94
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	284,07
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0434
Sprawność systemu grzewczego		0,416
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---
Koszt modernizacji	[zł]	---
SPBT	[lat]	---

Informacje uzupełniające:

...

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Dach	1387,93 zł	5,85
2.	Modernizacja przegrody Dach	4167,15 zł	5,85
3.	Modernizacja przegrody Dach	11669,83 zł	7,20
4.	Modernizacja przegrody Strop poddasze	21842,54 zł	8,00
5.	Modernizacja przegrody Cegła 42cm do izolacji	21663,84 zł	13,58
6.	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	4265,64 zł	21,53
7.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	619,92 zł	37,54
8.	Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'	4437,84 zł	42,26

9.	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	17318,40 zł	46,75
10.	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	797,04 zł	46,75
11.	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92 zł	171,18
12.	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	369,00 zł	190,76
13.	Modernizacja przegrody Dach	37025,32 zł	475,18
14.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	1387,93
2	Modernizacja przegrody Dach	4167,15
3	Modernizacja przegrody Dach	11669,83
4	Modernizacja przegrody Strop poddasze	21842,54
5	Modernizacja przegrody Cegła 42cm do izolacji	21663,84
6	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	4265,64
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	619,92
8	Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'	4437,84
9	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	17318,40
10	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	797,04
11	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
12	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	369,00
13	Modernizacja przegrody Dach	37025,32
14	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		127783,37

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	1387,93
2	Modernizacja przegrody Dach	4167,15
3	Modernizacja przegrody Dach	11669,83
4	Modernizacja przegrody Strop poddasze	21842,54
5	Modernizacja przegrody Cegła 42cm do izolacji	21663,84
6	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	4265,64
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	619,92
8	Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'	4437,84
9	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	17318,40

10	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	797,04
11	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
12	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	369,00
13	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		90758,05

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	1387,93
2	Modernizacja przegrody Dach	4167,15
3	Modernizacja przegrody Dach	11669,83
4	Modernizacja przegrody Strop poddasze	21842,54
5	Modernizacja przegrody Cegła 42cm do izolacji	21663,84
6	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	4265,64
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	619,92
8	Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'	4437,84
9	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	17318,40
10	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	797,04
11	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		90389,05

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	1387,93
2	Modernizacja przegrody Dach	4167,15
3	Modernizacja przegrody Dach	11669,83
4	Modernizacja przegrody Strop poddasze	21842,54
5	Modernizacja przegrody Cegła 42cm do izolacji	21663,84
6	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	4265,64
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	619,92
8	Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'	4437,84
9	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	17318,40
10	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	797,04
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		88170,13

Wariant 5		
-----------	--	--

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	1387,93
2	Modernizacja przegrody Dach	4167,15
3	Modernizacja przegrody Dach	11669,83
4	Modernizacja przegrody Strop poddasze	21842,54
5	Modernizacja przegrody Cegła 42cm do izolacji	21663,84
6	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	4265,64
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	619,92
8	Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'	4437,84
9	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	17318,40
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		87373,09

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	1387,93
2	Modernizacja przegrody Dach	4167,15
3	Modernizacja przegrody Dach	11669,83
4	Modernizacja przegrody Strop poddasze	21842,54
5	Modernizacja przegrody Cegła 42cm do izolacji	21663,84
6	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	4265,64
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	619,92
8	Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'	4437,84
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		70054,69

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	1387,93
2	Modernizacja przegrody Dach	4167,15
3	Modernizacja przegrody Dach	11669,83
4	Modernizacja przegrody Strop poddasze	21842,54
5	Modernizacja przegrody Cegła 42cm do izolacji	21663,84
6	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	4265,64
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	619,92
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		65616,85

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	1387,93
2	Modernizacja przegrody Dach	4167,15
3	Modernizacja przegrody Dach	11669,83
4	Modernizacja przegrody Strop poddasze	21842,54
5	Modernizacja przegrody Cegła 42cm do izolacji	21663,84
6	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	4265,64
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		64996,93

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	1387,93
2	Modernizacja przegrody Dach	4167,15
3	Modernizacja przegrody Dach	11669,83
4	Modernizacja przegrody Strop poddasze	21842,54
5	Modernizacja przegrody Cegła 42cm do izolacji	21663,84
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		60731,29

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	1387,93
2	Modernizacja przegrody Dach	4167,15
3	Modernizacja przegrody Dach	11669,83
4	Modernizacja przegrody Strop poddasze	21842,54
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		39067,45

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	1387,93
2	Modernizacja przegrody Dach	4167,15
3	Modernizacja przegrody Dach	11669,83
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		17224,91

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	1387,93
2	Modernizacja przegrody Dach	4167,15
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		5555,08

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	1387,93
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1387,93

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik ciepły budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej ΔV
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0434	284,07	18,93	332,00	914,53	1060,85	914,53	48,41	0,52
1	0,0275	156,75	18,93	332,00	914,53	1060,85	914,53	...	0,52
2	0,0277	157,87	18,93	332,00	914,53	1060,85	914,53	...	0,52
3	0,0277	157,90	18,93	332,00	914,53	1060,85	914,53	...	0,52
4	0,0278	158,08	18,93	332,00	914,53	1060,85	914,53	...	0,52
5	0,0278	158,32	18,93	332,00	914,53	1060,85	914,53	...	0,52
6	0,0283	163,51	18,93	332,00	914,53	1060,85	914,53	...	0,52
7	0,0285	165,01	18,93	332,00	914,53	1060,85	914,53	...	0,52
8	0,0285	165,20	18,93	332,00	914,53	1060,85	914,53	...	0,52
9	0,0289	166,48	18,93	332,00	914,53	1060,85	914,53	...	0,52
10	0,0316	192,67	18,93	332,00	914,53	1060,85	914,53	...	0,52
11	0,0387	242,26	18,93	332,00	914,53	1060,85	914,53	...	0,52
12	0,0418	268,20	18,93	332,00	914,53	1060,85	914,53	...	0,52
13	0,0430	280,10	18,93	332,00	914,53	1060,85	914,53	...	0,52

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	284,07 0,0434	41,04 0,0016	0,42	0,95	0,96	664,45	47326,34	---	---
1	156,75 0,0275	41,04 0,0016	0,42	0,95	0,96	385,06	27784,35	19542,00	41,29
2	157,87 0,0277	41,04 0,0016	0,42	0,95	0,96	387,50	27955,41	19370,94	40,93
3	157,90 0,0277	41,04 0,0016	0,42	0,95	0,96	387,56	27959,52	19366,83	40,92
4	158,08 0,0278	41,04 0,0016	0,42	0,95	0,96	387,96	27987,33	19339,01	40,86
5	158,32 0,0278	41,04 0,0016	0,42	0,95	0,96	388,48	28023,98	19302,36	40,79
6	163,51 0,0283	41,04 0,0016	0,42	0,95	0,96	399,88	28821,24	18505,11	39,10
7	165,01 0,0285	41,04 0,0016	0,42	0,95	0,96	403,17	29051,38	18274,97	38,61
8	165,20 0,0285	41,04 0,0016	0,42	0,95	0,96	403,58	29079,96	18246,38	38,55
9	166,48 0,0289	41,04 0,0016	0,42	0,95	0,96	406,39	29276,71	18049,63	38,14
10	192,67 0,0316	41,04 0,0016	0,42	0,95	0,96	463,89	33298,02	14028,32	29,64
11	242,26 0,0387	41,04 0,0016	0,42	0,95	0,96	572,71	40909,34	6417,01	13,56
12	268,20 0,0418	41,04 0,0016	0,42	0,95	0,96	629,64	44891,10	2435,25	5,15
13	280,10 0,0430	41,04 0,0016	0,42	0,95	0,96	655,75	46717,45	608,89	1,29

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
---	------------------	-------------------------------------	--	----------------------------

	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	127783,37	19542,00	42,05	17675,69
2.	90758,05	19370,94	41,68	12554,14
3.	90389,05	19366,83	41,67	12503,10
4.	88170,13	19339,01	41,61	12196,17
5.	87373,09	19302,36	41,53	12085,92
6.	70054,69	18505,11	39,82	9690,34
7.	65616,85	18274,97	39,32	9076,48
8.	64996,93	18246,38	39,26	8990,73
9.	60731,29	18049,63	38,84	8400,68
10.	39067,45	14028,32	30,19	5404,02
11.	17224,91	6417,01	13,81	0,00
12.	5555,08	2435,25	5,24	0,00
13.	1387,93	608,89	1,31	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	127783,37 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	19542,00 zł	tj. 41,29 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Pianka poliuretanowa w szczelinie osłonowej 30

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Pianka poliuretanowa w szczelinie osłonowej 30

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Pianka poliuretanowa w szczelinie osłonowej 30

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop poddasze**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100

Uwagi:

...

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Cegła 42cm do izolacji**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 4 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Pianka poliuretanowa w szczelinie ostonowej 30

Uwagi:

...

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

...

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

...

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

...

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

...

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

...

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

...

Załącznik nr 1 - Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

Źródło światła: Oświetlenie mieszkaniowe

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P _n	[W]	1440,00	36,00
Czas użytkowania źródła światła t _u	[h]	1100,00	1100,00
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q _{KL}	[kWh/rok]	1584,00	39,60
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ _{KL}	[GJ/rok]	5,56	
Indywidualne koszty energii O _z	[zł/kWh]	0,94	0,94
Indywidualne koszty energii A _b	[zł/m-c]	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO _k	[zł/rok]	1451,74	
Koszt wymiany oświetlenia N _u	[zł]	2600,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	1,79	

Informacje uzupełniające:

...