

**1. Strona tytułowa audytu energetycznego**

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1920
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Nowa Ruda ul. Niepodległości 2 57-400 Nowa Ruda  PESEL:	1.4 Adres budynku ul. Kościuszki 13 57-450 Ludwikowice Kłodzkie DOLNOŚLĄSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
PRACOWNIA PROJEKTOWA „EKO-PRO S.C.” UL. CHROBREGO 6/1 58-330 Jedlina-Zdrój			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
inż. Jacek Brzozowski		  podpis	
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejscowość:</b> Nowa Ruda		<b>Data wykonania opracowania</b>	wrzesień 2023
<b>6. Spis treści</b>			
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\***

<b>2.1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	913,33	913,33
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	399,47	399,47
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	399,47	399,47
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	6,00	6,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	18,00	18,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe	Miejskowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejskowe	Miejskowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,54	0,54
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
<b>2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m<sup>2</sup>·K)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,06; 1,33	1,06; 1,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	2,86; 6,45	0,15; 6,45
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	---	---
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	3,00; 3,00; 3,00; 3,00; 3,00; 3,00; 3,00; 3,00	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 3,00; 0,90; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	4,00	1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,55; 1,55; 0,97; 0,97	1,55; 1,55; 0,97; 0,97
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	1,53; 1,53	1,53; 1,53
<b>2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,800	0,800
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,700
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
<b>2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800

2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
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 <sup>3</sup> /h]	434,53	434,54
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,48	0,48
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	55,94	31,82
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	2,63	2,63
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	460,53	239,89
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	822,38	428,38
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	49,71	49,71
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 <sup>2</sup> rok)]	353,10	183,93
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	630,53	328,44
2.6.10. <sup>1)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	41,49	41,49
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	86,34	86,34
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00

2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	7,12	3,71
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/(m <sup>2</sup> rok)]	672,70	366,60
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	820,10	475,60
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	42,01	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	394,01	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	9,41	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	43,25	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	16347,27	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [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
		445234,50	482353,26
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [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 <sup>4)</sup> [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	125411,85	
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 <sup>2</sup> )	65,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> 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 <sup>8)*)</sup> [zł]	0,00	
2.10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup>			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> 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 <sup>4)*)*)</sup> [zł]	0,00	
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	

<b>2.11. Inne</b>	
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 <sup>10)</sup>
<p>1) UOZE [%] 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 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury 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 10.2

### 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:

150000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

335000 zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

### 4.1. Ogólne dane techniczne

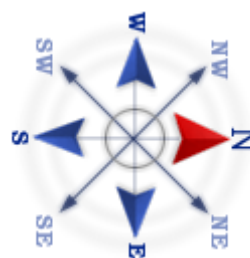
Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1352,61 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	913,33 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	399,47 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	399,47 m <sup>2</sup>

Współczynnik kształtu	-	0,54 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	0,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	6,00
Ilość mieszkańców	-	18,00

#### 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	1,06; 1,33	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	2,86; 6,45	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	3,00; 3,00; 3,00; 3,00; 3,00; 3,00; 3,00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	4,00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany wewnętrzne	1,55; 1,55; 0,97; 0,97	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy wewnętrzne	1,53; 1,53	W/(m <sup>2</sup> ·K)

#### 4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	41,49 zł/GJ	41,49 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	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
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	277,80 zł/GJ	277,80 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

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%		
Wytwarzanie	Piece kaflowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,800$
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: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,560
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**

Źródło ciepłej wody 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,653
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	434,53
Krotność wymian powietrza	0,48

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
Ściana wewnętrzna	Nie przeznaczona się do modernizacji.
Ściana wewnętrzna	Nie przeznaczona się do modernizacji.
Strop wewnętrzny	Nie przeznaczona się do modernizacji.
Ściana zewnętrzna	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji
Strop wewnętrzny	Nie przeznaczona się do modernizacji.



Strop wewnętrzny	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 2	Stolarka okienna do wymiany
Okno zewnętrzne OZ 1	Stolarka okienna do wymiany
Okno zewnętrzne O3	Stolarka okienna do wymiany
Okno zewnętrzne OZ 3	Stolarka okienna do wymiany
Okno zewnętrzne OZ 5	Stolarka okienna do wymiany
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Stolarka drzwiowa do wymiany
Okno zewnętrzne O5	Stolarka okienna do wymiany
System grzewczy	Nie przeznaczają się do modernizacji.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Nie przeznaczają się do modernizacji.

## 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 Strop wewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyty z wełny mineralnej, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	180,96m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	180,96m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 4346,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,61$ °C	$t_{zo} = 0,03$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	41,49	41,49	41,49
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	25
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,857	0,147	0,119
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,35	6,80	8,41
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,45	8,06
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	194,14	9,99	8,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0101	0,0005	0,0004
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	7640,25	7719,69
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	540,67	650,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	105664,16	127030,73
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,83	16,46

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 105664,16 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,83 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

## Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem polega na demontażu istniejących okładzin, zastosowaniu izolacji przeciwwilgociowej i termicznej, zamontowaniu nowej warstwy wykończeniowej i wykonaniu prac wykończeniowych.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie****Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Tynk ciepłochronny o podwyższonej termoizolacyjności, <math>\lambda = 0,559</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>337,21m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>337,21m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3668,26</b> dzień·K/rok	$t_{wo} =$ <b>19,85 °C</b>	$t_{zo} =$ <b>-20,00 °C</b>

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	41,49	41,49
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	5
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,331	1,215
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,75	0,82
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	0,07
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	142,26	129,89
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0179	0,0163
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	513,31
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	750,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	273138,08
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	532,11

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 295218,56 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 470,10 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 5 cm

## Informacje uzupełniające:

Nakłady zostały przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Prace przy dociepleniu elewacji budynku obejmują demontaż istniejących elementów, montaż rusztowania, usunięcie starego tynku, wymianę parapetów oraz wykonanie nowej warstwy tynku o właściwościach izolacyjnych wraz z jego wykończeniem, a także opcjonalne malowanie lub impregnację oraz montaż elementów dekoracyjnych. W celu zapewnienia prawidłowego przebiegu termomodernizacji oraz ochrony przegród zewnętrznych, zakres robót obejmuje również prace w strefie cokołowej, w tym odtworzenie okładziny ściennej cokołu oraz wykonanie niezbędnych warstw wykończeniowych i ochronnych.

Dodatkowo w ramach robót przewidziano wykonanie izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych w obszarze poniżej poziomu terenu.

Prace te obejmują odkopanie ścian, oczyszczenie podłoża, naprawy miejscowe, nałożenie warstw izolacji przeciwwilgociowej oraz ich zabezpieczenie i zasypanie z odpowiednim zagęszczeniem gruntu. Równolegle wykonywana jest iniekcja grawitacyjna, której celem jest odtworzenie lub wzmocnienie izolacji poziomej przeciwwilgociowej, zapobiegającej podciąganiu kapilarnemu w murach.

Zakres prac uzupełnia wykonanie opaski z kostki betonowej wokół budynku, stanowiącej element zabezpieczający i odprowadzający wody opadowe z dala od ścian, co wspiera trwałość zastosowanych warstw izolacyjnych.

## 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 OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **28,61** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,16**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,16**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,16**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok     θi = **20,00** °C     θe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ                      zł/GJ	41,49	41,49	41,49
Opłata za 1 MW                      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament              zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>	1,35	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>	1,20	1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	3,000	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q              GJ	5,34	3,33	3,19
Zapotrzebowanie na moc cieplną q      MW	0,0008	0,0005	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO      zł/rok	---	83,46	89,26
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi      zł/m <sup>2</sup>	---	1643,29	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok      zł	---	3833,47	4665,60
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw      zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT              lata	---	45,93	52,27

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3833,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,93 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

## Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **18,58** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,40**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,40**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,40**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	41,49	41,49
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,47	2,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	54,19
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1643,29
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2489,09
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	45,94

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2489,09 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,94 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

## Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.

**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 **101,78** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **7,49**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **7,49**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **7,49**m<sup>2</sup>Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte  $c_r = 1,0$ ,  $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( $a > 4$ )Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	41,49	41,49	41,49
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	1,00	1,00
Współczynnik $a$		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,000	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	18,53	11,56	11,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0028	0,0017	0,0016
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	289,47	309,62
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1643,29	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13297,34	16183,80
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	45,94	52,27

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13297,34 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,94 lat

**Stolarka szczelna ( $0,5 < a < 1$ )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.

**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 **206,05** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **14,92m<sup>2</sup>**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **14,92m<sup>2</sup>**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **14,92m<sup>2</sup>**Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte  $cr = 1,0$ ,  $cw = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( $a > 4$ )Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	41,49	41,49
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	1,00
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła $U$	W/(m <sup>2</sup> K)	3,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	36,90	23,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0056	0,0033
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	576,31
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1643,29
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	26474,88
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	45,94

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 26474,88 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,94 lat

**Stolarka szczelna ( $0,5 < a < 1$ )****Modernizacja systemu wentylacji** **$U = 0,90$** 

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **53,64** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,05m<sup>2</sup>**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,05m<sup>2</sup>**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,05m<sup>2</sup>**Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte  $cr = 1,0$ ,  $cw = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	41,49	41,49	41,49
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	1,00	1,00
Współczynnik $a$		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła $U$	W/(m²K)	3,000	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	10,02	6,25	5,98
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0015	0,0009	0,0008
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	156,45	167,36
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m²	---	1643,29	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7187,75	8748,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	45,94	52,27

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7187,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,94 lat

**Stolarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )****Modernizacja systemu wentylacji** **$U = 0,90$** 

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **3,58** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,27**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,27**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,27**m²Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte  $c_r = 1,0$  ,  $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan	Wariant numer
--	------	---------------

		istniejący	W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	41,49	41,49	41,49
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	1,00	1,00
Współczynnik $a$		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła $U$	W/(m <sup>2</sup> K)	3,000	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	0,67	0,42	0,40
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	10,43	11,16
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1643,29	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	479,18	583,20
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	45,96	52,27

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 479,18 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,96 lat

**Stolarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.

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

**Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **22,30** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,00**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,00**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,00**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte  $c_r = 1,0$ ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **2865,70** dzień·K/rok     $\theta_i = 16,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	41,49	41,49	41,49
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00



Współczynnik $c_m$		1,35	1,00	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	1,00	1,00
Współczynnik $a$		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła $U$	W/(m <sup>2</sup> K)	4,000	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	6,41	3,83	3,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0008	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	106,98	113,14
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	4755,81	6000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	15408,82	19440,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	144,04	171,83

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15408,82 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 144,04 lat

**Stołarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 1,30$**

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących drzwi, przygotowanie otworów pod nowe drzwi, montaż nowych drzwi w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół drzwi, montaż listew wykończeniowych oraz ewentualne malowanie.

### 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 $\rho_w$	[kg/m <sup>3</sup> ] 1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C] 55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C] 10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-] 0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r$	[m <sup>2</sup> ] 327,44
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> •doba)] 1,60
Czas użytkowania $\tau$	[h] 24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-] 1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-] 0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-] 0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-] 0,85

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	49,71
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	2,63

**6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej**

		Stan istniejący
Oплата za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	41,49
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	460,53
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0559
Sprawność systemu grzewczego		0,560
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---
Koszt modernizacji	[zł]	---
SPBT	[lat]	---

Informacje uzupełniające:

Nie przeznaczona do modernizacji.

**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 Strop wewnętrzny	105664,16 zł	13,83
2.	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3833,47 zł	45,93
3.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2489,09 zł	45,94
4.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13297,34 zł	45,94
5.	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	26474,88 zł	45,94
6.	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	7187,75 zł	45,94
7.	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	479,18 zł	45,96
8.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	15408,82 zł	144,04
9.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	295218,56 zł	470,10
10.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12300,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

**7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

<b>Wariant 1</b>
------------------

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	105664,16
2	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3833,47
3	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2489,09
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13297,34
5	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	26474,88
6	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	7187,75
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	479,18
8	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	15408,82
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	295218,56
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12300,00
Całkowity koszt		482353,26

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	105664,16
2	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3833,47
3	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2489,09
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13297,34
5	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	26474,88
6	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	7187,75
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	479,18
8	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	15408,82
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12300,00
Całkowity koszt		187134,70

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	105664,16
2	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3833,47
3	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2489,09
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13297,34
5	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	26474,88
6	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	7187,75
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	479,18
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12300,00
Całkowity koszt		171725,88

<b>Wariant 4</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	105664,16
2	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3833,47
3	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2489,09
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13297,34
5	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	26474,88
6	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	7187,75
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12300,00
Całkowity koszt		171246,69

<b>Wariant 5</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	105664,16
2	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3833,47
3	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2489,09
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13297,34
5	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	26474,88
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12300,00
Całkowity koszt		164058,94

<b>Wariant 6</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	105664,16
2	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3833,47
3	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2489,09
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13297,34
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12300,00
Całkowity koszt		137584,06

<b>Wariant 7</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	105664,16
2	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3833,47
3	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2489,09
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12300,00
Całkowity koszt		124286,72

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	105664,16
2	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3833,47
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12300,00
Całkowity koszt		121797,63

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	105664,16
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12300,00
Całkowity koszt		117964,16

### 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. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[W/m <sup>3</sup> ]	[1/m]
0	0,0559	460,53	19,62	362,30	913,33	1352,61	913,33	62,05	0,54
1	0,0318	239,89	19,62	362,30	913,33	1352,61	913,33	49,45	0,54
2	0,0337	256,94	19,62	362,30	913,33	1352,61	913,33	51,53	0,54
3	0,0340	259,84	19,62	362,30	913,33	1352,61	913,33	51,53	0,54
4	0,0340	260,05	19,62	362,30	913,33	1352,61	913,33	51,53	0,54
5	0,0344	263,09	19,62	362,30	913,33	1352,61	913,33	51,53	0,54
6	0,0356	274,33	19,62	362,30	913,33	1352,61	913,33	51,54	0,54
7	0,0363	279,98	19,62	362,30	913,33	1352,61	913,33	51,54	0,54
8	0,0364	281,04	19,62	362,30	913,33	1352,61	913,33	51,54	0,54
9	0,0366	282,67	19,62	362,30	913,33	1352,61	913,33	51,54	0,54

### 7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%

0	460,53 0,0559	49,71 0,0026	0,56	1,00	1,00	872,09	47929,66	---	---
1	239,89 0,0318	49,71 0,0026	0,56	1,00	1,00	478,09	31582,39	16347,27	34,11
2	256,94 0,0337	49,71 0,0026	0,56	1,00	1,00	508,54	32845,87	15083,79	31,47
3	259,84 0,0340	49,71 0,0026	0,56	1,00	1,00	513,72	33060,65	14869,01	31,02
4	260,05 0,0340	49,71 0,0026	0,56	1,00	1,00	514,08	33075,69	14853,97	30,99
5	263,09 0,0344	49,71 0,0026	0,56	1,00	1,00	519,52	33301,36	14628,30	30,52
6	274,33 0,0356	49,71 0,0026	0,56	1,00	1,00	539,58	34133,76	13795,91	28,78
7	279,98 0,0363	49,71 0,0026	0,56	1,00	1,00	549,67	34552,51	13377,15	27,91
8	281,04 0,0364	49,71 0,0026	0,56	1,00	1,00	551,56	34630,94	13298,72	27,75
9	282,67 0,0366	49,71 0,0026	0,56	1,00	1,00	554,47	34751,76	13177,90	27,49

#### 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.	482353,26	16347,27	45,18	125411,85
2.	187134,70	15083,79	41,69	0,00
3.	171725,88	14869,01	41,09	0,00
4.	171246,69	14853,97	41,05	0,00
5.	164058,94	14628,30	40,43	0,00
6.	137584,06	13795,91	38,13	0,00
7.	124286,72	13377,15	36,97	0,00
8.	121797,63	13298,72	36,75	0,00
9.	117964,16	13177,90	36,42	0,00

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	482353,26 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	150000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	332353,26 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	125411,85 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	16347,27 zł	tj.	34,11 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty z wełny mineralnej

Uwagi:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem polega na demontażu istniejących okładzin, zastosowaniu izolacji przeciwwilgociowej i termicznej, zamontowaniu nowej warstwy wykończeniowej i wykonaniu prac wykończeniowych.

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 5 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Tynk ciepłochronny o podwyższonej termoizolacyjności

Uwagi:

Nakłady zostały przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Prace przy dociepleniu elewacji budynku obejmują demontaż istniejących elementów, montaż rusztowania, usunięcie starego tynku, wymianę parapetów oraz wykonanie nowej warstwy tynku o właściwościach izolacyjnych wraz z jego wykończeniem, a także opcjonalne malowanie lub impregnację oraz montaż elementów dekoracyjnych. W celu zapewnienia prawidłowego przebiegu termomodernizacji oraz ochrony przegród zewnętrznych, zakres robót obejmuje również prace w strefie cokołowej, w tym odtworzenie okładziny ściennej cokołu oraz wykonanie niezbędnych warstw wykończeniowych i ochronnych.

Dodatkowo w ramach robót przewidziano wykonanie izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych w obszarze poniżej poziomu terenu. Prace te obejmują odkopanie ścian, oczyszczenie podłoża, naprawy miejscowe, nałożenie warstw izolacji przeciwwilgociowej oraz ich zabezpieczenie i zasypanie z odpowiednim zagęszczeniem gruntu. Równolegle wykonywana jest iniekcja grawitacyjna, której celem jest odtworzenie lub wzmocnienie izolacji poziomej przeciwwilgociowej, zapobiegającej podciąganiu kapilarnemu w murach.

Zakres prac uzupełnia wykonanie opaski z kostki betonowej wokół budynku, stanowiącej element zabezpieczający i odprowadzający wody opadowe z dala od ścian, co wspiera trwałość zastosowanych warstw izolacyjnych.

### O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Uwagi:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.

### O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Uwagi:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne

wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.

### O3

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Uwagi:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.

### O4

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Uwagi:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.

### O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Uwagi:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.

### O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Uwagi:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.

### O7

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Uwagi:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących drzwi, przygotowanie otworów pod nowe drzwi, montaż nowych drzwi w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół drzwi, montaż listew wykończeniowych oraz ewentualne malowanie.



INFORMACJE DODATKOWE (podsumowanie dot. budynku)		
	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1. Roczne zużycie energii pierwotnej [MWh/rok] (obliczone zgodnie z metodologią dla świadectw charakterystyki energetycznej)	327,61	189,99
2. Szacowana emisja gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO <sub>2</sub> /rok] (c.o., wentylacja, c.w.u. energia elektryczna) (obliczone zgodnie z metodologią dla świadectw charakterystyki energetycznej)	94,83	51,58
3. Zapotrzebowanie budynku na energię cieplną [MWh/rok]	242,25	132,80
4. Redukcja emisji CO <sub>2</sub> [%]	45,61	