

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1930
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA PRZY UL. GRUNWALDZKIEJ NR 79 W GŁUSZYCY	1.4 Adres budynku	
	Polna 3/5 58-340 Głuszycza +48 74 8443 275, PESEL:	Grunwaldzka 79 58-340 Głuszycza DOLNOŚLĄSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
<p align="center">KP PROJEKT Grażyna Sieńkowska-Pałka Mieszka I 19b/7 58-100 Świdnica 021072836</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
<p align="center">Krzysztof Pałka Mieszka I 19b/7 58-100 Świdnica Nr wpisu w rejestrze 18553</p>			<p align="center">..... podpis</p>
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Świdnica		Data wykonania opracowania	październik 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	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1852,36	1852,36
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	635,86	635,86
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	635,86	635,86
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	13,00	13,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	16,00	16,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,62	0,62
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	1,03; 1,03	0,90; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	3,11	0,30
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,30	0,30
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	0,90; 2,40	0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,70	1,30
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	1,30	1,30
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	0,30	0,30
2.2.9.	Ściany wewnętrzne	1,68	1,68
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,870	0,870
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
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,830	0,830
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	1,000	1,000
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]	847,28	848,80
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,46	0,46
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	89,63	36,15
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,17	1,17
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	530,82	149,59
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	871,62	245,64
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	44,38	44,38
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)]	187,85	52,94
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	308,45	86,93
2.6.10. 1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
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]	67,15	67,15
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	0,00	0,00

	3) [zł/(MW·m-c)]		
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej 2) [zł/m ³]	25,42	25,42
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)]	6,32	1,85
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	80,00	80,00
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 ² rok)]	324,15	102,63
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	356,57	112,89
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	68,34	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	625,98	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	8,46	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	19,88	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	42034,84	
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
		431955,35	466511,77
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]	121293,06	

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 ciepłej 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]	0,00

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 10.0

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:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

489000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

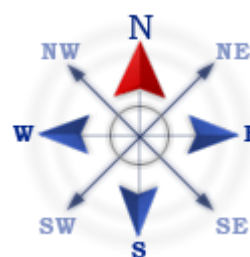
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1852,36 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1852,36 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	635,86 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	635,86 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,62 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	288,00 m ²
Ilość mieszkań	-	13,00
Ilość mieszkańców	-	16,00

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	1,03; 1,03	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	3,11	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	0,90; 2,40	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,70	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	1,30	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,30	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	0,30	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,68	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
--------------------	------------------------------	---------------------------

Oплата za 1 GJ na ogrzewanie	67,15 zł/GJ	67,15 zł/GJ
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	80,00 zł/m-c	80,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oплата za 1 GJ	67,15 zł/GJ	67,15 zł/GJ
Oплата 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 - gaz ziemny

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Gaz ziemny	2,41zł	100%	0,036 GJ/m ³	67,15zł	67,15
Σ		100%			

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

gaz ziemny 100%

Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej do 50kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,870$
Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	$\eta_{H,d} = 1,000$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,609

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

gaz ziemny 100%

Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,830$
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	...	$\eta_{W,s} = 1,000$

Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$	0,498
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	847,28
Krotność wymian powietrza	0,46

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
Strop wewnętrzny	...
Podłoga	...
Ściana 24cm wewnętrzna	...
Dach	...
Ściana 60cm zewnętrzna	...
Ściana 60cm zewnętrzna	...
Okno zewnętrzne OZ 2	...
Okno zewnętrzne OZ 1	...
Drzwi zewnętrzne D1	...
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, $\lambda = 0,050$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	301,40m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	301,40m ²	
Stopniodni: 1977,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 12,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan	Wariant
--	------	---------

		istniejący	numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,15	67,15
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	80,00	80,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,109	0,301
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,32	3,32
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	3,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	160,11	15,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0300	0,0029
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	9710,07
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	245,59
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	79942,49
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,23

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 79942,49 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,23 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana 60cm zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, λ= 0,036 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	770,41m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	770,41m²	
Stopniodni: 3660,53 dzień-K/rok	t_{wo}= 19,58 °C	t_{zo}= -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,15	67,15
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	80,00	80,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15

Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,026	0,195
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,97	5,14
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	250,11	47,40
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0313	0,0059
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	13612,00
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	407,32
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	338909,84
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 338909,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,90 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana 60cm zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Porootherm 44 P+W na zaprawie termoizolacyjnej Porootherm TM, λ= 0,141 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	105,40m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	105,40m²	
Stopniodni: 3492,48 dzień·K/rok	t_{wo}= 18,82 °C	t_{zo}= -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,15
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	80,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	2
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,896
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,12
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	0,14
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	32,65
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0042
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	278,62

Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	314,32
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	35780,67
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	128,42

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 35780,67 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 128,42 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 2 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 D1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **56,60** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,75**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3390,33** dzień·K/rok $\theta_i = 18,36$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	67,15	67,15
Opłata za 1 MW zł/(MW·m·c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m·c	80,00	80,00
Współczynnik c_m	1,35	1,00
Współczynnik c_r	1,20	1,00
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,700	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	3,16	1,52
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0014	0,0011
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	110,15
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	940,86
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	1783,31

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,19

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1783,31 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,19 lat

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

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 OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **27,74** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **8,86**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **8,86**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **8,86**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

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

Stopniodni: **1089,70** dzień·K/rok $\theta_i = 8,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	67,15	67,15
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	80,00	80,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,400	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,00	0,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	84,02
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1055,04
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10095,47
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	120,15

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10095,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 120,15 lat

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

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	$[\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})]$	4,18
Gęstość wody ρ_W	$[\text{kg}/\text{m}^3]$	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	$[^\circ\text{C}]$	55
Temperatura zimnej wody θ_O	$[^\circ\text{C}]$	10
Współczynnik korekcyjny k_R	$[-]$	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	$[\text{m}^2]$	223,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	$[\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{doba})]$	1,60
Czas użytkowania τ	$[\text{h}]$	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	$[-]$	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	$[-]$	0,83
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	$[-]$	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	$[-]$	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	$[\text{GJ}/\text{rok}]$	44,38
Max moc cieplna q_{CWu}	$[\text{kW}]$	1,17

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	$[\text{zł}/\text{GJ}]$	67,15
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	$[\text{zł}/\text{MW}]$	0,00
Inne koszty, abonament	$[\text{zł}]$	80,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	$[\text{GJ}]$	530,82
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	$[\text{MW}]$	0,0896
Sprawność systemu grzewczego		0,609

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	79942,49 zł	8,23
2.	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	1783,31 zł	16,19
3.	Modernizacja przegrody Ściana 60cm zewnętrzna	338909,84 zł	24,90
4.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	10095,47 zł	120,15
5.	Modernizacja przegrody Ściana 60cm zewnętrzna	35780,67 zł	128,42
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	79942,49
2	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	1783,31
3	Modernizacja przegrody Ściana 60cm zewnętrzna	338909,84
4	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	10095,47
5	Modernizacja przegrody Ściana 60cm zewnętrzna	35780,67
Całkowity koszt		466511,77

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	79942,49
2	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	1783,31
3	Modernizacja przegrody Ściana 60cm zewnętrzna	338909,84
4	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	10095,47
Całkowity koszt		430731,11

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	79942,49
2	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	1783,31
3	Modernizacja przegrody Ściana 60cm zewnętrzna	338909,84
Całkowity koszt		420635,64

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	79942,49
2	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	1783,31
Całkowity koszt		81725,80

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	79942,49
Całkowity koszt		79942,49

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 cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0896	530,82	18,80	784,95	1852,36	1852,36	1852,36	53,05	0,62
1	0,0362	149,59	18,80	784,95	1852,36	1852,36	1852,36	...	0,62
2	0,0367	154,02	18,80	784,95	1852,36	1852,36	1852,36	...	0,62
3	0,0371	155,19	18,80	784,95	1852,36	1852,36	1852,36	...	0,62
4	0,0625	383,99	18,80	784,95	1852,36	1852,36	1852,36	...	0,62
5	0,0625	385,30	18,80	784,95	1852,36	1852,36	1852,36	...	0,62

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	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	530,82 0,0896	44,38 0,0012	0,61	1,00	1,00	916,00	62469,39	---	---
1	149,59 0,0362	44,38 0,0012	0,61	1,00	1,00	290,02	20434,55	42034,84	67,29
2	154,02 0,0367	44,38 0,0012	0,61	1,00	1,00	297,28	20922,58	41546,81	66,51
3	155,19 0,0371	44,38 0,0012	0,61	1,00	1,00	299,21	21052,05	41417,34	66,30
4	383,99 0,0625	44,38 0,0012	0,61	1,00	1,00	674,90	46279,63	16189,76	25,92
5	385,30 0,0625	44,38 0,0012	0,61	1,00	1,00	677,06	46424,45	16044,94	25,68

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	466511,77	42034,84	68,34	121293,06
2.	430731,11	41546,81	67,55	111990,09
3.	420635,64	41417,34	67,33	109365,27
4.	81725,80	16189,76	26,32	21248,71
5.	79942,49	16044,94	26,09	20785,05

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	466511,77 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	466511,77 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	121293,06 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	42034,84 zł	tj. 67,29 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Pianka poliuretanowa

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana 60cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana 60cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 2 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Porothersm 44 P+W na zaprawie termoizolacyjnej Porothersm TM

Uwagi:

...

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O2

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

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

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

Uwagi:

...