

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1980
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	489 32-007 Wola Batorska PESEL:	1.4 Adres budynku 489 32-007 Wola Batorska MAŁOPOLSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
ASCALOR Sp. z o.o. ul. Radawska 10 37-522 Wiązownica			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Joanna Miśta – certyfikat audyt energetyczny		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Waldemar Hytroś	Wizja lokalna, ocena budynku	
5. Miejsowość: Wola Batorska		Data wykonania opracowania	maj 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 zdjęciowa 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	1	1
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	288,75	288,75
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	115,50	115,50
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	115,50	115,50
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100	100
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	1,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	1,00	1,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejskowe	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,79	0,79
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	1,29; 1,33	0,19; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,81; 0,60	0,15; 0,14
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,96	0,96
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	3,60; 2,50	0,90; 2,50
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,50; 2,80	1,30; 2,80
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,14	1,14
2.2.8.	Drzwi wewnętrzne	2,00	2,00
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,800	0,700
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,930
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	0,980
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,830
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,600	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 [m³/h]	154,38	154,38
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,53	0,53
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	13,36	5,91
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,14	1,14
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	98,80	30,74
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	176,44	54,16
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	17,39	23,66
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych, źródłem ciepła jest węgiel	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	237,63	73,93
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	424,33	130,26
2.6.10* *	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	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 *** [zł/GJ]	46,90	66,14
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m³]	78,94	69,60
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m²·m-c)]	5,97	2,64

2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00

2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	56036,12	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	59,85
Planowane koszty całkowite [zł]	109036,12	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	5542,76		

2.9. Inne

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku nie zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej

Z audytu energetycznego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

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

** Uo_{ze} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

*** Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

**** Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
2. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
8. 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. 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 8.0

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:

**Wkład własny inwestora w
zależności od wysokości
uzyskanego
dofinansowania w ramach
realizacji Przedsięwzięcia
STOP SMOG.**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

0 zł

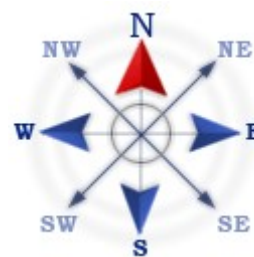
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	288,75 m ³
Kubatura ogrzewania	-	288,75 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	115,50 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	115,50 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,79 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	136,00 m ²
Ilość mieszkań	-	1,00
Ilość mieszkańców	-	1,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,29; 1,33	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,81; 0,60	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	3,60; 2,50	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	3,50; 2,80	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,14	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,96	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,00	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	46,90 zł/GJ	66,14 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	138,90 zł/GJ	66,14 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 - Źródło ogrzewania

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	1,30zł	100%	0,028 GJ/kg	46,90zł	46,90
Σ		100%			

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Piec kaflowy 100%

Wytwarzanie	Piece kaflowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,800$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} = 1,000$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,560
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

Elektryczny podgrzewacz 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} =$ 0,960
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} =$ 1,000
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$ 1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1970-tych	$\eta_{W,s} =$ 0,600
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,576
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	154,38	
Krotność wymian powietrza	0,53	

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 zewnętrzna D1	Przegroda – w dobrym stanie technicznym o słabym współczynniku $U=1,29W/m^2K$ – zalecana termomodernizacja przegrody
Ściana zewnętrzna D2	Przegroda - ściana zewnętrzna docieplona styropianem z warstwą zbrojącą bez warstwy elewacyjnej zabezpieczającej przed czynnikami zewnętrznymi. Widoczne zacieki oraz ślady degradacji warstwy poprzez czynniki atmosferyczne wystawione na długoletnie ich działanie(wykruszająca się warstwa zbrojąca). Wewnątrz ślady zacieków i pleśni zlokalizowane w dolnych częściach przegrody. Wymagane przeprowadzenie ponownej , właściwej termomodernizacji przegrody wg. obowiązujących norm i sztuki budowlanej - dokument nie zawiera kosztów usunięcia niewłaściwie przeprowadzonego i zabezpieczonego docieplenia. Do obliczeń termicznych

	nie uwzględniono obecnej warstwy docieplającej przegrodę.
Ściana wewnętrzna	Przegroda pomiędzy pomieszczeniami w dobrym stanie technicznym
Dach - Stropodach	Przegroda o zróżnicowanej konstrukcji wymaga przeprowadzenia modernizacji docieplenia ze względu na słaby współczynnik przenikania ciepła $U=0,8; 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Okno zewnętrzne OZ 2	Podczas wizji lokalnej stan techniczny stolarki okiennej PCV określony jako dobry, należy jednak pamiętać, że okna nie spełniają obowiązujących wymogów WT2021. Z uwagi na dobry stan stolarki drzwiowej nie zostały one założone do wymiany.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Drzwi zewnętrzne szt. 1 – drewniane, nieszczelne, - zalecana wymiana na spełniające obecnie wymagania
Drzwi zewnętrzne DZ 2	Podczas wizji lokalnej stan techniczny drzwi został określony jako dobry, należy jednak pamiętać, że drzwi nie spełniają obowiązujących wymogów WT2021. Z uwagi na dobry stan stolarki drzwiowej nie zostały one założone do wymiany.
Okno zewnętrzne OZ 1	Okno zewnętrzne szt. 1 – stare, drewniane, nieszczelne – wymaga wymiany na spełniające obecne wymogi
System grzewczy	Budynek zasilany w ciepło z piecyków kaflowych i kuchennych. Modernizacja obejmuje montaż kotła na biomasę, wykonanie instalacji c.o. wraz z grzejnikami. Naprawę, przebudowę przewodów kominowych, wykonanie wentylacji pomieszczenia z kotłem.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	C.w.u. z akumulacyjnego elektrycznego podgrzewacza wody. Modernizacja obejmuje zmianę źródła wytwarzania ciepła na potrzeby c.w.u. - kocioł na biomasę (zgazowujący drewno) z zasobnikiem c.w.u. Modernizację instalacji c.w.u.

Prezentowany dokument został wykonany na potrzeby Programu STOP SMOG.

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 Ściana zewnętrzna			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	49,50m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	49,50m ²		
Stopniodni: 3779,15 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	46,90	66,14
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	---	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,326	0,191
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,75	5,23

Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,47
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	21,42	3,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0026	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	800,35
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	150,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	7425,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,28

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7425,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,28 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

Do termomodernizacji należy przyjąć styropian o grubości min. 17cm, o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(mK)}$. Dopuszcza się zmianę proponowanego materiału izolacyjnego przy założeniu że wyznaczony w audycie współczynnik U zostanie zachowany.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Dach

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Uni-Mata Plus - mata z wełny szklanej, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m·K)]}$;		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	36,19m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	36,19m²		
Stopniodni: 3779,15 dzień·K/rok	$t_{wo} = \mathbf{20,44} \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = \mathbf{-20,00} \text{ }^\circ\text{C}$	

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	46,90	66,14
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	---	21
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,812	0,148
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,23	6,76
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,53
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,60	1,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	334,44
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	200,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	7238,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,64

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7238,00 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,64 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 21 cm
Informacje uzupełniające: Do termomodernizacji należy przyjąć wełnę mineralną o grubości min. 21cm, o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(mK)}$. Dopuszcza się zamianę proponowanego materiału izolacyjnego przy założeniu że wyznaczony w audycie współczynnik U zostanie zachowany.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m·K)]}$; Wariant 2, Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m·K)]}$; Wariant 3, Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m·K)]}$; Wariant 4, Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m·K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	48,07m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	68,00m ²	
Stopniodni: 3779,15 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ °C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ °C}$

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	46,90	66,14	66,14	66,14	66,14
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	15	16	14	17
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,291	0,212	0,201	0,224	0,191
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,77	4,72	4,98	4,46	5,25
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,95	4,21	3,68	4,47
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	20,27	3,32	3,15	3,52	2,99
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0025	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	730,74	742,34	717,76	752,79
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	250,00	254,00	246,00	258,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	17000,00	17272,00	16728,00	17544,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	23,26	23,27	23,31	23,31

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 4
Charakterystyka wariantu optymalnego: Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17544,00 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,31 lat Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm
Informacje uzupełniające: Do termomodernizacji należy przyjąć styropian o grubości min. 17cm, o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(mK)}$. Dopuszcza się zamianę proponowanego materiału izolacyjnego przy założeniu że wyznaczony w audycie współczynnik U zostanie zachowany.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Uni-Mata Plus - mata z wełny szklanej, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	71,61m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	71,61m ²	
Stopniodni: 3779,15 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	46,90	66,14
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	---	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,601	0,144
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,66	6,93
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,26
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,06	3,38
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	435,93
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	192,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	13749,12
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	31,54

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13749,12 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 31,54 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Do termomodernizacji należy przyjąć wełnę mineralną o grubości min. 21cm, o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.
Dopuszcza się zamianę proponowanego materiału izolacyjnego przy założeniu że wyznaczony w audycie współczynnik U zostanie zachowany.

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 DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 52,50 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 6,00m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 6,00m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 3,00m ²

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

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

Stopniodni: **3748,40** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	54,12	54,12
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	0,70
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m²K)	3,500	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	6,80	2,53
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q MW	0,0018	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	231,36
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m²	---	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	6000,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	25,93

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6000,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,93 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

Drzwi drewniane – szt. 1

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 **22,75** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,60**m²

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

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

Stopniodni: **3748,40** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

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

	istniejący	numer
		W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	54,12	54,12
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	0,85
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	3,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	3,03	0,76
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0008	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	123,04
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	1300,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	3380,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	27,47

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3380,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,47 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Okno drewniane szt. 1

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	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w [kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w [kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w [°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o [°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R [-]	0,90	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r [m ²]	115,50	115,50
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI} [dm ³ /(m ² ·doba)]	1,40	1,40
Czas użytkowania τ [h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h [-]	3,24	3,24

Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,96	0,83
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,60	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	17,39	23,66
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	1,14	1,14

Wariant 2
4,18
1000
55
10
0,90
115,50
1,40
24,00
3,24
0,85
0,60
1,00
19,64
1,14

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	138,90
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	850,28
Koszt modernizacji N_u	[zł]	0,00
SPBT	[lat]	0,00

Wariant 2
55,73
0,00
0,00
1320,74
0,00
0,00

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr	1
Procentowe zmniejszenie zużycia jednostkowego	0,00
Procentowa poprawa sprawności źródła ciepła	-13,54
Procentowa poprawa sprawności przesyłu	-40,00
Informacje uzupełniające:	
...	

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Modernizacja obejmuje zmianę źródła wytwarzania ciepła na potrzeby c.w.u.	Koszt uwzględniony w modernizacji c.o.

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepłej wody użytkowej 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	nowe źródło wytwarzania ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji c.w.u.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	nowy zasobnik c.w.u.

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	46,90	66,14
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	98,80	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0134	
Sprawność systemu grzewczego	0,560	0,556
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	-3239,07
Koszt modernizacji [zł]	---	53700,00
SPBT [lat]	---	-16,58

Wariant 2
55,73

0,00
0,00
0,778
1334,40
42700,00
32,00

Informacje uzupełniające:

Mimo wyższych kosztów ogrzewania w sezonie standardowym po termomodernizacji, rozwiązanie to jest niezbędne do realizacji z uwagi na zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło oraz zmniejszenie emisji CO₂ i pyłów do atmosfery.

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,700
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,930
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,980
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,556

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Modernizacja obejmuje montaż kotła na biomasę , wykonanie instalacji c.o. wraz z grzejnikami.	53700,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Kocioł na biomasę
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Nowa instalacja c.o.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Automatyka, termostaty

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 systemu ciepłej wody użytkowej	Koszt uwzględniony w modernizacji c.o.	0,00
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7425,00 zł	9,28
3.	Modernizacja przegrody Dach	7238,00 zł	21,64
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17544,00 zł	23,31
5.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	6000,00 zł	25,93
6.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3380,00 zł	27,47
7.	Modernizacja przegrody Dach	13749,12 zł	31,54
	Modernizacja systemu grzewczego	53700,00	-16,58

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	Koszt uwzględniony w modernizacji c.o.
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7425,00
3	Modernizacja przegrody Dach	7238,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17544,00
5	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	6000,00
6	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3380,00
7	Modernizacja przegrody Dach	13749,12
8	Modernizacja systemu grzewczego	53700,00
Całkowity koszt		109036,12

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	Koszt uwzględniony w modernizacji c.o.
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7425,00
3	Modernizacja przegrody Dach	7238,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17544,00
5	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	6000,00
6	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3380,00

7	Modernizacja systemu grzewczego	53700,00
Całkowity koszt		95287,00

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	Koszt uwzględniony w modernizacji c.o.
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7425,00
3	Modernizacja przegrody Dach	7238,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17544,00
5	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	6000,00
6	Modernizacja systemu grzewczego	53700,00
Całkowity koszt		91907,00

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	Koszt uwzględniony w modernizacji c.o.
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7425,00
3	Modernizacja przegrody Dach	7238,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17544,00
5	Modernizacja systemu grzewczego	53700,00
Całkowity koszt		85907,00

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	Koszt uwzględniony w modernizacji c.o.
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7425,00
3	Modernizacja przegrody Dach	7238,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	53700,00
Całkowity koszt		68363,00

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	Koszt uwzględniony w modernizacji c.o.
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7425,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	53700,00

Całkowity koszt	61125,00
-----------------	----------

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	Koszt uwzględniony w modernizacji c.o.
2	Modernizacja systemu grzewczego	53700,00
Całkowity koszt		53700,00

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	53700,00
Całkowity koszt		53700,00

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 ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0134	98,80	20,14	115,50	288,75	288,75	288,75	47,81	0,79
1	0,0059	30,74	20,14	115,50	288,75	288,75	288,75	24,80	0,79
2	0,0072	42,44	20,14	115,50	288,75	288,75	288,75	29,33	0,79
3	0,0075	44,98	20,14	115,50	288,75	288,75	288,75	29,33	0,79
4	0,0080	49,76	20,14	115,50	288,75	288,75	288,75	29,33	0,79
5	0,0101	69,14	20,14	115,50	288,75	288,75	288,75	36,66	0,79
6	0,0111	78,00	20,14	115,50	288,75	288,75	288,75	40,03	0,79
7	0,0134	98,80	20,14	115,50	288,75	288,75	288,75	47,81	0,79
8	0,0134	98,80	20,14	115,50	288,75	288,75	288,75	47,81	0,79

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	98,80 0,0134	17,39 0,0011	0,56	1,00	1,00	193,82	10690,01	---	---
1	30,74 0,0059	23,66 0,0011	0,56	1,00	0,98	77,82	5147,25	5542,76	51,85
2	42,44 0,0072	23,66 0,0011	0,56	1,00	0,98	98,44	6510,55	4179,47	39,10
3	44,98 0,0075	23,66 0,0011	0,56	1,00	0,98	102,90	6806,03	3883,98	36,33
4	49,76 0,0080	23,66 0,0011	0,56	1,00	0,98	111,34	7363,86	3326,15	31,11
5	69,14 0,0101	23,66 0,0011	0,56	1,00	0,98	145,47	9621,50	1068,51	10,00
6	78,00 0,0111	23,66 0,0011	0,56	1,00	0,98	161,09	10654,70	35,31	0,33
7	98,80 0,0134	23,66 0,0011	0,56	1,00	0,98	197,74	13078,80	-2388,79	-22,35
8	98,80 0,0134	17,39 0,0011	0,56	1,00	0,98	191,47	13929,08	-3239,07	-30,30

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu*)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]
1.	109036,12	5542,76	59,85	54518,06	0,00
2.	95287,00	4179,47	49,21	47643,50	0,00
3.	91907,00	3883,98	46,91	45953,50	0,00
4.	85907,00	3326,15	42,56	42953,50	0,00
5.	68363,00	1068,51	24,95	34181,50	0,00
6.	61125,00	35,31	16,89	30562,50	0,00
7.	53700,00	-2388,79	-2,02	26850,00	0,00
8.	53700,00	-3239,07	1,21	26850,00	0,00

*) Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity --- 109036,12 zł

- planowana kwota środków własnych	---	53000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	56036,12 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	5542,76 zł	tj.	51,85 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 21 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Uni-Mata Plus - mata z wełny szklanej

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Uni-Mata Plus - mata z wełny szklanej

Uwagi:

...

O1

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

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

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

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Instalacja kotła na biomasę z demontażem
2. Instalacja wewnętrzna ogrzewania i c.w.u.
3. Grzejniki
4. naprawa, przebudowa i modernizacja przewodów kominowych

Uwagi:

...

Załącznik nr 1 dokumentacja zdjęciowa budynku



