

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1980
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Koronowo	1.4 Adres budynku	
	Plac Zwyciestwa 1 86-010 Koronowo - - PESEL:	Osiek - 86-017 Osiek KUJAWSKO-POMORSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
<p align="center">Biuro Projektowe MS Projekt Marcin Szmagliński Trutnowo 41 86-526 Lubiewo 386142459</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Marcin Szmagliński			<p align="center">..... podpis</p>
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejsowość: Osiek		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 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	1	1
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	202,80	202,80
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	76,10	76,10
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20,00	20,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	---	---
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	---	---
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	1,08	1,08
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	0,48; 0,68; 0,68	0,14; 0,15; 0,15
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,47	0,23
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,50; 1,50; 1,50; 1,50	0,90; 0,90; 1,10; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	---	---
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,07; 0,46; 0,64; 0,64	1,07; 0,46; 0,64; 0,64
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	2,45	0,10
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,698	0,698
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,734	0,734
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	3,000
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,850

2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	193,85	193,85
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,96	0,96
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	18,25	5,45
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,23	0,40
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	149,13	23,82
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	238,47	238,47
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2,33	3,23
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)]	544,38	86,94
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	870,48	870,48
2.6.10. **	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	87,93	88,94
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]	76,00	76,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW·m-c)]	1640,00	1640,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	35,82	0,00
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)]	200,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	24,63	3,99

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]	205326,02	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	82,82
Planowane koszty całkowite [zł]	215326,02	Premia termomodernizacyjna [zł]	45218,46
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	15640,05		

2.9. Inne

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 8,00 kW.

Z audytu energetycznego nie 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.

** Uoże [%] 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. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

10000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

10000000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

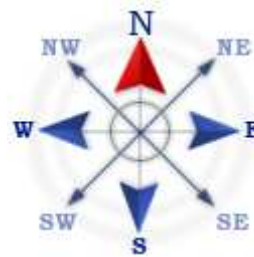
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	202,80 m ³
Kubatura ogrzewania	-	202,80 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	76,10 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	1,08 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	104,65 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	20,00

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	0,48; 0,68; 0,68	$W/(m^2 \cdot K)$
Dach/stropodach	---	$W/(m^2 \cdot K)$
Strop piwnicy	---	$W/(m^2 \cdot K)$
Okna	1,50; 1,50; 1,50; 1,50	$W/(m^2 \cdot K)$
Drzwi/bramy	---	$W/(m^2 \cdot K)$
Okna połaciowe	---	$W/(m^2 \cdot K)$
Ściany wewnętrzne	1,07; 0,46; 0,64; 0,64	$W/(m^2 \cdot K)$
Stropy zewnętrzne	2,45	$W/(m^2 \cdot K)$
Podłogi na gruncie	1,47	$W/(m^2 \cdot K)$

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	76,00 zł/GJ	76,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	1640,00 zł/(MW·m-c)	1640,00 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	160,00 zł/GJ	0,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	200,00 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

Nowe źródło ogrzewania 80%		
Wytwarzanie	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pellety, zrębki), wrzutowe, z obsługą ręczną, o mocy do 100 kW	$\eta_{H,g} = 0,650$
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: 5 dni	$w_t = 0,850$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,950$

Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,455
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Nowe źródło ogrzewania 20%		
Wytwarzanie	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe Energia elektryczna - produkcja mieszana	$\eta_{H,g} = 0,990$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	$\eta_{H,e} = 0,910$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,850$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,901
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		
Nowe źródło ciepłej wody 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,990
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	193,85	
Krotność wymian powietrza	0,96	

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	Zaleca się ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem EPS 70 038 gr. 20 cm
Stropodach kanałowy zewnętrzny	Zaleca się ocieplenie stropodachu styropianem EPS 100 038 gr. min. 30 cm
Podłoga na gruncie	Zaleca się wymianę posadzki i wykonanie izolacji cieplnej ze styropianu EPS 100 038 gr. 15 cm
Okna zewnętrzna OZ 1	Zaleca się wymianę okien na okna trzyszynowe o współczynniku przenikania ciepła 0,9 W/(m ² ·K)
System grzewczy	Zaleca się wykonanie instalacji centralnego ogrzewania opartą o źródło ciepła w postaci pompy ciepła typu powietrze-woda
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Zaleca się wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej opartą o źródło ciepła w postaci pompy ciepła typu powietrze-woda

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 podłoga		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	104,65m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	104,65m ²	
Stopniodni: 3767,06 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,33$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	76,00	76,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	1640,00	1640,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	1,471	0,226
Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,68	4,43
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W	---	3,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	50,09	7,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0059	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3320,81
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	200,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	25744,39
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,75

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25744,39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,75 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Stropodach kanałowy zewnętrzny

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	104,65m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	104,65m²	
Stopniodni: 3767,06 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,33$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	76,00	76,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m·c)	1640,00	1640,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m·c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	38
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	2,454	0,101
Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,41	9,91
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W	---	9,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	83,60	3,44
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0098	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	6277,94
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	400,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	51488,78
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,20

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 51488,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 38 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Gazobeton 24 + styropian 20 zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	39,02m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	39,02m²	
Stopniodni: 3767,06 dzień·K/rok	$t_{wo} = 21,22$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	76,00	76,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m·c)	1640,00	1640,00
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)	0,683	0,155
Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	1,46	6,46
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W	---	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,68	1,97
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	526,29
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	300,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	14399,41
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,36

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 14399,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,36 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Gazobeton 24 + styropian 20 zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	51,61m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	51,61m²	
Stopniodni: 3767,06 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,60$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	76,00	76,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m·c)	1640,00	1640,00
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)	0,683	0,155
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,46	6,46
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,48	2,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0003
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	695,75
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	300,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	19045,05
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,37

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19045,05 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,37 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody gazobeton 36 + styropian 20 zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, λ= 0,040 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	52,47m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	52,47m ²	
Stopniodni: 3767,06 dzień·K/rok	t _{wo} = 20,00 °C	t _{zo} = -18,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	76,00	76,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	1640,00	1640,00
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)	0,477	0,141
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,09	7,09
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,15	2,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0003
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	449,90
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	300,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	19363,13
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	43,04

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19363,13 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 43,04 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 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 OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **64,62** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **6,75**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **6,75**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **6,75**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: **3700,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	55,00	55,00
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	2000,00	2000,00
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/(m ² K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,82	6,95
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0011
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	278,65
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	900,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7472,25
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	50,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,00

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7522,25 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,00 lat
Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 45,24 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 4,73 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 4,73 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 4,73 m ²
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)
Stopniodni: 3700,70 dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	55,00	55,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	2000,00	2000,00
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/(m ² K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,28	4,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	195,06
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	900,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5230,58
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	50,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,07

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5280,58 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,07 lat
Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **13,97** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,90**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,90**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,90**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

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

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	55,00	55,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	2000,00	2000,00
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/(m ² K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,58	0,93
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	37,73
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	900,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	996,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	50,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,73

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1046,30 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,73 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 70,02 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 3,38 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 3,38 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 3,38 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3700,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	55,00	55,00
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	2000,00	2000,00
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/(m ² K)	1,500	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,91	3,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	130,93
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	900,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3736,13
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	50,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,92

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3786,13 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,92 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,10
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	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	[-]	0,55	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	76,10	76,10
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80	1,40
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,70	1,70
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,q}$	[-]	0,99	3,00
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	2,33	3,23
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	0,23	0,40

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Oplata za 1 GJ	[zł/GJ]	160,00	0,00
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	200,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	372,97
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	0,00
SPBT	[lat]	---	0,00

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
---	---
Suma:	0,00

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_q	
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

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]	76,00	6,40
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	1640,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	149,13	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0182	
Sprawność systemu grzewczego	0,512	2,900
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	...
Koszt modernizacji [zł]	---	0,00
SPBT [lat]	---	...

Informacje uzupełniające:

...

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 $\eta_{H,q}$	
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,q} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	

*) - 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]
---	---
Suma:	0,00

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	0,00 zł	0,00

2.	Modernizacja przegrody podłoga	25744,39 zł	7,75
3.	Modernizacja przegrody Stropodach kanałowy zewnętrzny	51488,78 zł	8,20
4.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7522,25 zł	27,00
5.	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	5280,58 zł	27,07
6.	Modernizacja przegrody Gazobeton 24 + styropian 20 zewnętrzna	14399,41 zł	27,36
7.	Modernizacja przegrody Gazobeton 24 + styropian 20 zewnętrzna	19045,05 zł	27,37
8.	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	1046,30 zł	27,73
9.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	3786,13 zł	28,92
10.	Modernizacja przegrody gazobeton 36 + styropian 20 zewnętrzna	19363,13 zł	43,04
11.	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00 zł	---
12.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody podłoga	25744,39
3	Modernizacja przegrody Stropodach kanałowy zewnętrzny	51488,78
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7522,25
5	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	5280,58
6	Modernizacja przegrody Gazobeton 24 + styropian 20 zewnętrzna	14399,41
7	Modernizacja przegrody Gazobeton 24 + styropian 20 zewnętrzna	19045,05
8	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	1046,30
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	3786,13
10	Modernizacja przegrody gazobeton 36 + styropian 20 zewnętrzna	19363,13
11	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
Całkowity koszt		215326,02

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody podłoga	25744,39
3	Modernizacja przegrody Stropodach kanałowy zewnętrzny	51488,78
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7522,25
5	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	5280,58
6	Modernizacja przegrody Gazobeton 24 + styropian 20 zewnętrzna	14399,41

7	Modernizacja przegrody Gazobeton 24 + styropian 20 zewnętrzna	19045,05
8	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	1046,30
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	3786,13
10	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
Całkowity koszt		195962,89

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody podłoga	25744,39
3	Modernizacja przegrody Stropodach kanałowy zewnętrzny	51488,78
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7522,25
5	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	5280,58
6	Modernizacja przegrody Gazobeton 24 + styropian 20 zewnętrzna	14399,41
7	Modernizacja przegrody Gazobeton 24 + styropian 20 zewnętrzna	19045,05
8	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	1046,30
9	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
Całkowity koszt		192176,76

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody podłoga	25744,39
3	Modernizacja przegrody Stropodach kanałowy zewnętrzny	51488,78
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7522,25
5	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	5280,58
6	Modernizacja przegrody Gazobeton 24 + styropian 20 zewnętrzna	14399,41
7	Modernizacja przegrody Gazobeton 24 + styropian 20 zewnętrzna	19045,05
8	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
Całkowity koszt		191130,46

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody podłoga	25744,39

3	Modernizacja przegrody Stropodach kanałowy zewnętrzny	51488,78
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7522,25
5	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	5280,58
6	Modernizacja przegrody Gazobeton 24 + styropian 20 zewnętrzna	14399,41
7	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
Całkowity koszt		172085,41

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody podłoga	25744,39
3	Modernizacja przegrody Stropodach kanałowy zewnętrzny	51488,78
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7522,25
5	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	5280,58
6	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
Całkowity koszt		157686,00

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody podłoga	25744,39
3	Modernizacja przegrody Stropodach kanałowy zewnętrzny	51488,78
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7522,25
5	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
Całkowity koszt		152405,43

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody podłoga	25744,39
3	Modernizacja przegrody Stropodach kanałowy zewnętrzny	51488,78
4	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
Całkowity koszt		144883,18

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody podłoga	25744,39
3	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
Całkowity koszt		93394,39

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
Całkowity koszt		67650,00

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
Całkowity koszt		67650,00

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 cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0182	149,13	20,29	76,10	202,80	202,80	202,80	89,97	1,08
1	0,0055	23,82	20,29	76,10	202,80	202,80	202,80	...	1,08
2	0,0061	29,96	20,29	76,10	202,80	202,80	202,80	...	1,08
3	0,0062	30,43	20,29	76,10	202,80	202,80	202,80	...	1,08
4	0,0062	30,63	20,29	76,10	202,80	202,80	202,80	...	1,08
5	0,0072	40,41	20,29	76,10	202,80	202,80	202,80	...	1,08
6	0,0081	47,96	20,29	76,10	202,80	202,80	202,80	...	1,08
7	0,0082	49,01	20,29	76,10	202,80	202,80	202,80	...	1,08

8	0,0083	50,50	20,29	76,10	202,80	202,80	202,80	...	1,08
9	0,0178	144,26	20,29	76,10	202,80	202,80	202,80	...	1,08
10	0,0182	149,13	20,29	76,10	202,80	202,80	202,80	...	1,08
11	0,0182	149,13	20,29	76,10	202,80	202,80	202,80	...	1,08

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	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	149,13 0,0182	2,33 0,0002	0,51	0,85	0,95	237,44	18600,98	---	---
1	23,82 0,0055	3,23 0,0004	0,51	0,85	0,95	40,78	2960,93	15640,05	84,08
2	29,96 0,0061	3,23 0,0004	0,51	0,85	0,95	50,47	3710,08	14890,90	80,05
3	30,43 0,0062	3,23 0,0004	0,51	0,85	0,95	51,22	3768,14	14832,84	79,74
4	30,63 0,0062	3,23 0,0004	0,51	0,85	0,95	51,52	3791,39	14809,59	79,62
5	40,41 0,0072	3,23 0,0004	0,51	0,85	0,95	66,94	4984,50	13616,48	73,20
6	47,96 0,0081	3,23 0,0004	0,51	0,85	0,95	78,85	5905,08	12695,90	68,25
7	49,01 0,0082	3,23 0,0004	0,51	0,85	0,95	80,49	6032,45	12568,53	67,57
8	50,50 0,0083	3,23 0,0004	0,51	0,85	0,95	82,85	6214,75	12386,23	66,59
9	144,26 0,0178	3,23 0,0004	0,51	0,85	0,95	230,66	17634,08	966,90	5,20
10	149,13 0,0182	3,23 0,0004	0,51	0,85	0,95	238,35	18228,01	372,97	2,01
11	149,13 0,0182	2,33 0,0002	0,51	0,85	0,95	237,44	18600,98	0,00	0,00

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomo	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z	Minimalna kwota kredytu ^{*)}	Premia termomodernizacyjna
---------------------------------	----------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------	----------------------------

Lp. pozycji nazwa przedsięwzięcia			uwzględnieniem sprawności całkowitej)		
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]
1.	215326,02	15640,05	82,82	107663,01	45218,46
2.	195962,89	14890,90	78,75	97981,44	41152,21
3.	192176,76	14832,84	78,43	96088,38	40357,12
4.	191130,46	14809,59	78,30	95565,23	40137,40
5.	172085,41	13616,48	71,81	86042,71	36137,94
6.	157686,00	12695,90	66,79	78843,00	33114,06
7.	152405,43	12568,53	66,10	76202,71	32005,14
8.	144883,18	12386,23	65,11	72441,59	30425,47
9.	93394,39	966,90	2,86	46697,20	19612,82
10.	67650,00	372,97	-0,38	33825,00	14206,50
11.	67650,00	0,00	0,00	33825,00	14206,50

*) 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	---	215326,02 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	10000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	205326,02 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	45218,46 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	15640,05 zł	tj. 84,08 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 30

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach kanałowy zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 38 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

O1

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

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

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

Uwagi:

...

O2

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

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

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

Uwagi:

...

O3

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

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

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

Uwagi:

...

O4

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,100 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi:

...

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 6,50 kW