

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1955
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych "PUK" sp. z o.o. Mickiewicza 22 88-400 Żnin	1.4 Adres budynku	
		Ul. Szpitalna 48 88-400 Żnin KUJAWSKO-POMORSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Kamil Kotarski ul. Św. Jana 11/4 40-012 Katowice 365497762			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Kamil Kotarski		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Łódź		Data wykonania opracowania	lipiec 2023
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	560,64	560,64
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	280,67	280,67
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	187,53	187,53
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	66,81	66,81
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	4,00	4,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	12,00	12,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,57	0,57
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Dom wielorodzinny	Dom wielorodzinny
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,42; 2,81; 1,42; 2,81; 1,87; 0,34; 3,07	0,19; 0,20; 0,19; 0,42; 0,20; 0,19; 0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	3,43; 1,28	0,15; 1,28
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	3,13	3,13
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	0,90; 0,90; 0,90; 1,40	0,90; 0,90; 0,90; 1,40
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,30; 1,30	1,30; 1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,35; 2,40; 2,24; 1,60; 2,24; 1,71; 0,85; 2,24; 2,29	1,35; 2,40; 2,24; 1,60; 2,24; 1,71; 0,85; 2,24; 2,29
2.2.8.	Ściany na gruncie	1,51; 1,51	1,51; 1,51
2.2.9.	Stropy wewnętrzne	1,30	1,30
2.2.10.	Stropy zewnętrzne	1,41	1,41
2.2.11.	Drzwi wewnętrzne	2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60	2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,887	0,887
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,943	0,943
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,770
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	0,778	0,778
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,741	0,741
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,959	0,959
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]	393,88	393,88
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,70	0,70
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	37,34	11,32
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,98	0,98
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	285,41	50,09
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	445,17	77,77
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33,60	33,60
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)]	376,29	66,04
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	586,92	102,53
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]	84,02	84,02

2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	75,34	75,34
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)]	15,64	3,50
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	386,80	386,80
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	628,53	146,83
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	691,38	161,51
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	76,64	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	365,37	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	6,01	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	16,67	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	30699,52	
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
		111332,64	136939,15
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]	23788,92	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)]	65,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)*)} [zł]	0,00	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w	NIE	

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

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie

szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.

7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.

10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

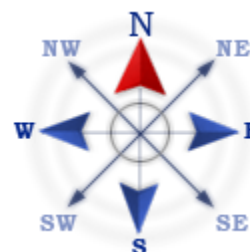
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	747,13 m ³
Kubatura ogrzewania	-	560,64 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	280,67 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	187,53 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,57 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	89,56 m ²
Ilość mieszkań	-	4,00
Ilość mieszkańców	-	12,00

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	1,42; 2,81; 1,42; 2,81; 1,87; 0,34; 3,07	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	3,43	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	0,90; 0,90; 0,90; 1,40	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	1,30; 1,30	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,35; 2,40; 2,24; 1,60; 2,24; 1,71; 0,85; 2,24; 2,29	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	1,51; 1,51	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	3,13	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	1,30	W/(m ² ·K)
Stropy nad przejazdem	1,28	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	1,41	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	84,02 zł/GJ	84,02 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)

ogrzewanie					
Inne koszty, abonament		193,40 zł/m-c		193,40 zł/m-c	
Ceny ciepła - c.w.u.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ		84,02 zł/GJ		84,02 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		193,40 zł/m-c		193,40 zł/m-c	
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Piec gazowy					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Gaz ziemny	3,15zł	100%	0,036 GJ/m ³	87,77zł	87,77
Σ		100%			
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Piec węglowy					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	2,00zł	100%	0,028 GJ/kg	72,16zł	72,16
Σ		100%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Piec gazowy 76%					
Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50kW Paliwo - gaz ziemny				$\eta_{H,g} = 0,910$
Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytworzenie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)				$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej				$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego				$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni				$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw				$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$					0,701
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...				
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.				
Piec węglowy 24%					
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny				$\eta_{H,g} = 0,820$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w				$\eta_{H,d} = 0,800$

	przestrzeni nieogrzewanej	
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,505
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Kocioł gazowy 76%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,830$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,664
Kocioł węglowy 24%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g} = 0,650$
Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,332
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	393,88	
Krotność wymian powietrza	0,70	

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 42cm zewnętrzna	...
Dach	Brak izolacji cieplnej, projektuje się izolację styropapą.
ściana 12cm wewnętrzna	...
ściana 29cm wewnętrzna	...
ściana 15cm zewnętrzna	...
ściana 29cm wewnętrzna	...
ściana 42cm zewnętrzna	...
ściana 15cm wewnętrzna	...
Ściana jednowarstwowa (cegła) 25 cm wewnętrzna	...
ściana 71 wewnętrzna	...
ściana 15cm wewnętrzna	...
Ściana 14 wewnętrzna	...
Podłoga	...
Strop wewnętrzny	...
Strop zewnętrzny	...
ściana 15cm zewnętrzna	...
ściana 29cm zewnętrzna	...
ściana z izolacją zewnętrzną	...
ściana 12cm zewnętrzna	...
Drzwi wewnętrzne D6	...
Drzwi wewnętrzne D3	...
Drzwi wewnętrzne D2	...
Okno zewnętrzne O5	...
Okno zewnętrzne O3	...
Drzwi zewnętrzne D2	...
Drzwi wewnętrzne D1	...
Okno zewnętrzne O4	...
Drzwi wewnętrzne D6	...
Drzwi zewnętrzne DZ 1	...
System grzewczy	Budynek wyposażony w 4 kotły gazowe, po jednym na każde mieszkanie....
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 ściana 12cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	4,34m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	4,34m ²	
Stopniodni: 3762,64 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	84,02	84,02
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	193,40	193,40
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,069	0,197
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,33	5,08
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,33	0,28
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	340,41
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	280,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1494,44
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,39

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1494,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,39 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 19 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	151,15m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	151,15m ²	
Stopniodni: 3762,64 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,30$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,02	84,02
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00

Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	193,40	193,40
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	26
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,429	0,147
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,29	6,79
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	6,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	168,47	7,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0198	0,0009
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	13547,28
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	330,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	61349,83
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,53

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 61349,83 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,53 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 26 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, λ= 0,040 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	22,55m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	22,55m²	
Stopniodni: 3422,35 dzień·K/rok	t _{wo} = 18,53 °C	t _{zo} = -18,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,02	84,02
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	193,40	193,40
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,810	0,196
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,36	5,11
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	18,74	1,31
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1465,02
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	280,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	7767,86
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,30

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1
Charakterystyka wariantu optymalnego: Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7767,86 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,30 lat Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 19 cm
Informacje uzupełniające: ...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	55,96m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	55,96m²	
Stopniodni: 3762,64 dzień·K/rok	$t_{wo} = 21,11$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,02	84,02
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	193,40	193,40
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,421	0,192
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,70	5,20
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	25,86	3,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0031	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1879,16
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	280,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	19273,97
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,26

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1
Charakterystyka wariantu optymalnego: Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19273,97 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,26 lat Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm
Informacje uzupełniające: ...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie
--

Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	123,47m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	123,47m ²	
Stopniodni: 3379,64 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,59$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,02	84,02
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	193,40	193,40
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,421	0,192
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,70	5,20
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	51,25	6,93
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0064	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3723,80
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	280,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	42522,25
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,42

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 42522,25 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,42 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana 29cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	5,53m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	5,53m ²	
Stopniodni: 1866,93 dzień·K/rok	$t_{wo} = 11,83$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,02	84,02
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00

Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	193,40	193,40
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,870	0,199
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,53	5,03
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,67	0,18
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0000
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	125,18
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	280,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	1902,84
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,20

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1902,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, λ= 0,040 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	3,56m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	3,56m²	
Stopniodni: 976,70 dzień·K/rok	t_{w0}= 8,00 °C	t_{z0}= -18,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,02	84,02
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	193,40	193,40
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,810	0,424
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,36	2,36
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	2,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,84	0,13
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0000
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	60,27
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	280,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	1227,10
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,36

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1
Charakterystyka wariantu optymalnego: Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1227,10 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,36 lat Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 8 cm
Informacje uzupełniające: ...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana z izolacją zewnętrzną		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	$0,50\text{m}^2$	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	$0,50\text{m}^2$	
Stopniodni: 3762,64 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	84,02	84,02
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	193,40	193,40
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,344	0,194
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,91	5,16
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,25
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,06	0,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2,03
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	280,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	170,88
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	84,18

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1
Charakterystyka wariantu optymalnego: Koszt realizacji wariantu optymalnego: 170,88 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 84,18 lat Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 9 cm
Informacje uzupełniające: ...

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

poprawie systemu wentylacji

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

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

	Stan istniejący
Ciepło właściwe wody c_w [kJ/(kg•K)]	4,18
Gęstość wody ρ_w [kg/m ³]	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w [°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_o [°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R [-]	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f [m ²]	187,53
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI} [dm ³ /(m ² •doba)]	1,60
Czas użytkowania τ [h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h [-]	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ [-]	0,78
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ [-]	0,74
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$ [-]	0,96
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/rok]	33,60
Max moc cieplna q_{cwu} [kW]	0,98

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	84,02
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	193,40
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	285,41
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0373
Sprawność systemu grzewczego	0,644
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 ściana 12cm zewnętrzna	1494,44 zł	4,39
2.	Modernizacja przegrody Dach	61349,83 zł	4,53
3.	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	7767,86 zł	5,30
4.	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	19273,97 zł	10,26
5.	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	42522,25 zł	11,42
6.	Modernizacja przegrody ściana 29cm zewnętrzna	1902,84 zł	15,20
7.	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	1227,10 zł	20,36
8.	Modernizacja przegrody ściana z izolacją zewnętrzną	170,88 zł	84,18
9.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana 12cm zewnętrzna	1494,44
2	Modernizacja przegrody Dach	61349,83
3	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	7767,86
4	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	19273,97
5	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	42522,25
6	Modernizacja przegrody ściana 29cm zewnętrzna	1902,84
7	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	1227,10
8	Modernizacja przegrody ściana z izolacją zewnętrzną	170,88
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		136939,15

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana 12cm zewnętrzna	1494,44
2	Modernizacja przegrody Dach	61349,83
3	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	7767,86
4	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	19273,97
5	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	42522,25
6	Modernizacja przegrody ściana 29cm zewnętrzna	1902,84
7	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	1227,10
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00

Całkowity koszt	136768,27
-----------------	-----------

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana 12cm zewnętrzna	1494,44
2	Modernizacja przegrody Dach	61349,83
3	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	7767,86
4	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	19273,97
5	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	42522,25
6	Modernizacja przegrody ściana 29cm zewnętrzna	1902,84
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		135541,17

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana 12cm zewnętrzna	1494,44
2	Modernizacja przegrody Dach	61349,83
3	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	7767,86
4	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	19273,97
5	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	42522,25
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		133638,33

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana 12cm zewnętrzna	1494,44
2	Modernizacja przegrody Dach	61349,83
3	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	7767,86
4	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	19273,97
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		91116,09

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana 12cm zewnętrzna	1494,44
2	Modernizacja przegrody Dach	61349,83
3	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	7767,86
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00

Całkowity koszt	71842,12
-----------------	----------

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana 12cm zewnętrzna	1494,44
2	Modernizacja przegrody Dach	61349,83
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		64074,26

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana 12cm zewnętrzna	1494,44
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		2724,44

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	0,0373	285,41	18,93	210,69	560,64	747,13	560,64	73,43	0,57
1	0,0113	50,09	18,93	210,69	560,64	747,13	560,64	...	0,57
2	0,0113	50,11	18,93	210,69	560,64	747,13	560,64	...	0,57
3	0,0115	49,67	18,93	210,69	560,64	747,13	560,64	...	0,57
4	0,0118	50,33	18,93	210,69	560,64	747,13	560,64	...	0,57
5	0,0174	93,95	18,93	210,69	560,64	747,13	560,64	...	0,57
6	0,0201	118,29	18,93	210,69	560,64	747,13	560,64	...	0,57
7	0,0222	137,46	18,93	210,69	560,64	747,13	560,64	...	0,57
8	0,0369	280,67	18,93	210,69	560,64	747,13	560,64	...	0,57

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	% ΔO
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%

	MW	MW							
0	285,41 0,0373	33,60 0,0010	0,64	1,00	1,00	476,74	44698,69	---	---
1	50,09 0,0113	33,60 0,0010	0,64	1,00	1,00	111,37	13999,17	30699,52	68,68
2	50,11 0,0113	33,60 0,0010	0,64	1,00	1,00	111,40	14002,23	30696,46	68,67
3	49,67 0,0115	33,60 0,0010	0,64	1,00	1,00	110,72	13944,80	30753,89	68,80
4	50,33 0,0118	33,60 0,0010	0,64	1,00	1,00	111,75	14031,19	30667,50	68,61
5	93,95 0,0174	33,60 0,0010	0,64	1,00	1,00	179,47	19721,56	24977,13	55,88
6	118,29 0,0201	33,60 0,0010	0,64	1,00	1,00	217,26	22896,91	21801,78	48,77
7	137,46 0,0222	33,60 0,0010	0,64	1,00	1,00	247,02	25397,28	19301,41	43,18
8	280,67 0,0369	33,60 0,0010	0,64	1,00	1,00	469,37	44079,76	618,93	1,38

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	136939,15	30699,52	76,64	23788,92
2.	136768,27	30696,46	76,63	23759,23
3.	135541,17	30753,89	76,78	23546,06
4.	133638,33	30667,50	76,56	23215,50
5.	91116,09	24977,13	62,35	15828,58
6.	71842,12	21801,78	54,43	12480,33
7.	64074,26	19301,41	48,18	11130,91
8.	2724,44	618,93	1,55	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity --- 136939,15 zł
- roczne oszczędności kosztów energii --- 30699,52 zł tj. 68,68 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 12cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 19 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 26 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 19 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 29cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 8 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40
Uwagi:
...

P8
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana z izolacją zewnętrzną**
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 9 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40
Uwagi:
...

Załącznik nr 1 - Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

Źródło światła: Oświetlenie mieszkalne

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	1440,00	36,00
Czas użytkowania źródła światła t_u	[h]	1100,00	1100,00
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	1584,00	39,60
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	5,56	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	0,94	0,94
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	1451,74	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	1980,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	1,36	

Informacje uzupełniające:
...