

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1770
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Drezdenko	1.4 Adres budynku	
	Warszawska 1a 66-530 Drezdenko PESEL:	Goszczanowo 18a bud główny 66-530 Drezdenko LUBUSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
PW Diament Janusz Moczkoan Słone ul. Czeremchowa 2 66-008 Świdnica			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Janusz Moczkoan		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Słone		Data wykonania opracowania	wrzesień 2024
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1931,52	1931,52
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	615,83	615,83
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	349,37	349,37
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	56,73	56,73
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	12,00	12,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	60,00	60,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,53	0,53
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	1,11; 1,14; 1,11	0,19; 0,20; 1,11
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,39; 1,63	0,39; 1,63
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	3,12; 3,12	3,12; 3,12
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50	1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	5,00; 1,60; 1,60	1,10; 1,10; 1,10
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,72; 1,10; 1,72; 2,20	1,72; 1,10; 1,72; 2,20
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	1,66; 1,66	1,66; 1,66
2.2.9.	Stropy zewnętrzne	1,84; 1,84	0,15; 0,15
2.2.10.	Drzwi wewnętrzne	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	0,820	0,700
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,750	0,750

2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,960	0,850
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	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]	2367,96	2333,43
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,23	1,21
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	96,06	55,52
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	4,60	4,60
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	579,95	236,25
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	826,66	254,68
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	65,25	65,25
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)]	262,34	106,87
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	373,94	115,21
2.6.10. 1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	90,55
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania)		Stan przed	Stan po

audytu)		termomodernizacją	termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	86,59	73,70
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]	57,77	57,77
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)]	13,54	4,01
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	403,46	144,72
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	499,88	111,59
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	64,13	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	571,98	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	13,66	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	81,26	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	52810,79	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	8,00	
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
		625741,23	769661,71
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		55000,00	67650,00
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⁾ [%]	8,08	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	113525,05	
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)]	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJA ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności		

	ciepłej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane	
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)**}) [zł]	0,00
2.10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾		
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***}) [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
<p>1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>		

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.2

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

100000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

800000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

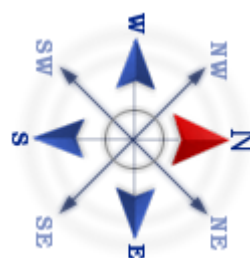
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1945,21 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1931,52 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	615,83 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	349,37 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,53 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	289,20 m ²
Ilość mieszkań	-	12,00
Ilość mieszkańców	-	60,00

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	1,11; 1,14; 1,11	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,39	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	5,00; 1,60; 1,60	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	3,12; 3,12	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,72; 1,10; 1,72; 2,20	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	1,66; 1,66	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	1,84; 1,84	W/(m ² ·K)

Stropy nad przejazdem		1,63		W/(m ² ·K)	
Drzwi wewnętrzne		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		86,59 zł/GJ		73,70 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		250,02 zł/GJ		250,02 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		0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kocioł węglowy					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	2,40zł	100%	0,028 GJ/kg	86,59zł	86,59
		Σ	100%		
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Kocioł węglowy 100%					
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny			η _{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 przestrzeni nieogrzewanej			η _{H,d} =	0,800
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej			η _{H,e} =	0,770
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego			η _{H,s} =	1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni			w _t =	0,750
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 4 godziny			w _d =	0,960
Sprawność całkowita systemu grzewczego η _{H,tot} = η _{H,g} η _{H,d} η _{H,e} η _{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					
Bojler elektryczny 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 ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,816
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	2367,96	
Krotność wymian powietrza	1,23	

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
Podłoga	Brak wskazań do ocieplenia
Ściana działowa 20 stara część wewnętrzna	Brak wskazań do ocieplenia
Mur 56 stara część zewnętrzna	Ściana nie spełnia wymogów określonych w WT . Wskazanie do ocieplenia
Mur 44 nowa część zewnętrzna	Ściana nie spełnia wymogów określonych w WT . Wskazanie do ocieplenia
Dach	Dach posiada zbyt małą izolację . Nie spełnia wymogów określonych w WT . Wskazanie do ocieplenia
Strop wewnętrzny	Brak wskazań do ocieplenia
Ściana działowa 40 stara część wewnętrzna	Brak wskazań do ocieplenia
Podłoga	Brak wskazań do ocieplenia
Ściana działowa 20 nowa część wewnętrzna	Brak wskazań do ocieplenia
Ściana piwnica zewnętrzna	Brak wskazań do ocieplenia
Strop zewnętrzny	Przegroda nie spełnia wymogów określonych w WT . Brak izolacji. Wskazanie do ocieplenia
Strop wewnętrzny	Brak wskazań do ocieplenia
Ściana kolankowa wewnętrzna	Brak wskazań do ocieplenia
Strop nad przejazdem	...

Strop zewnętrzny	Przegroda nie spełnia wymogów określonych w WT. Brak izolacji. Wskazanie do ocieplenia
Drzwi zewnętrzne D4	Drzwi nie spełniają wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany
Okno zewnętrzne O3	Brak wskazań do wymiany
Drzwi wewnętrzne D3	Brak wskazań do wymiany
Okno zewnętrzne O1	Brak wskazań do wymiany
Okno zewnętrzne O6	Brak wskazań do wymiany
Okno zewnętrzne O3	Brak wskazań do wymiany
Okno zewnętrzne O2	Brak wskazań do wymiany
Okno zewnętrzne O4	Brak wskazań do wymiany
Okno zewnętrzne O9	Brak wskazań do wymiany
Okno zewnętrzne O8	Brak wskazań do wymiany
Okno zewnętrzne OZ 1	Brak wskazań do wymiany
Okno zewnętrzne O2	Brak wskazań do wymiany
Drzwi wewnętrzne D2	Brak wskazań do wymiany
Drzwi zewnętrzne D1	Drzwi nie spełniają wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany
Okno zewnętrzne O5	Brak wskazań do wymiany
Drzwi zewnętrzne D3	Drzwi nie spełniają wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany
System grzewczy	...
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 80, $\lambda = 0,050$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	36,17m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	36,17m ²	
Stopniodni: 3441,53 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	86,59	73,70
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	---	31

Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,844	0,148
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,54	6,74
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	6,20
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	19,83	1,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0025	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1599,65
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	550,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	24467,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,30

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 24467,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,30 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 31 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 80, λ= 0,050 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	232,86m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	232,86m²	
Stopniodni: 3441,53 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	86,59
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,844
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,54
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	127,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0163
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---

Koszty realizacji usprawnienia N_U zł	---	157530,26
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	15,30

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 157530,26 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,30 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 31 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Mur 44 nowa część zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	311,63m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	311,63m²	
Stopniodni: 3441,53 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,01$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	86,59	73,70	
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	---	14	
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,137	0,195	
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,88	5,12	
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,24	
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	105,34	18,09	
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0131	0,0023	
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	7787,74	
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	450,00	
Koszty realizacji usprawnienia N_U zł	---	172484,94	
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	22,15	

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 172484,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,15 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Mur 56 stara część zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	298,50m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	298,50m²	
Stopniodni: 3441,53 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	86,59	73,70
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	---	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,114	0,195
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,90	5,14
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,24
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	98,92	17,27
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0126	0,0022
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	7292,67
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	450,00
Koszty realizacji usprawnienia N_U	zł	---	165217,84
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,66

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 165217,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,66 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

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

Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 3,87 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 9,04m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 9,04m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 9,04m²

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

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

Stopniodni: 3547,90 dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	86,59	86,59
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)	5,000	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	20,69	7,89
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1108,26
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	22229,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,06

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 22229,30 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,06 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,10$

Informacje uzupełniające:

....

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

Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **30,66** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,51**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,51**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,51**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3547,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	86,59	86,59
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 _f		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,63	3,94
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	146,12
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	8320,95
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	56,95

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8320,95 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 56,95 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

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

Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **0,00** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,25m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,25m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,25m²**
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)
 Stopniodni: **3547,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	86,59	86,59
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)	1,600	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,81	1,97
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	73,06
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4160,48
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	56,95

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4160,48 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 56,95 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
Ciepło właściwe wody c_{wv}	[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]	614,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	1,40
Czas użytkowania τ	[h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	2,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	65,25
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	4,60

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]	86,59	73,70
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]	579,95	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0961	
Sprawność systemu grzewczego		0,505	0,591
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	25503,52
Koszt modernizacji	[zł]	---	215250,00
SPBT	[lat]	---	8,44

Informacje uzupełniające:

– wymiana źródeł światła na źródła wysokowydajne, np. żarówek na świetlówki; – wymiana opraw; – wymiana i montaż tablic rozdzielczych; – zastosowanie i montaż układów automatyki sterowniczej, w tym zastosowanie systemów zarządzania energią; – przełożenie (wymiana) instalacji elektrycznej, gdy jest to uzasadnione i wynika z audytu energetycznego ex-ante; – rozbiórka budynku w Goszcznowie- modernizacja budynku przedszkola

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 $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,750
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,850
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,591

*) - 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]
Montaż kotła na pellet	129150,00
Wymiana instalacji grzewczej	86100,00
Suma:	215250,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Kocioł pelletowy 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zaleca się montaż kotła pelletowego, z automatycznym podawaniem opału, oraz z z automatyką pogodową
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Całość instalacji wykonać w systemie rur stalowych łączonych za pomocą złączek zciskowych
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Zaleca się montaż grzejników płytowych wyposażonych w głowice termostacyjne
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	24467,96 zł	15,30
2.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	157530,26 zł	15,30
3.	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	22229,30 zł	20,06
4.	Modernizacja przegrody Mur 44 nowa część zewnętrzna	172484,94 zł	22,15
5.	Modernizacja przegrody Mur 56 stara część zewnętrzna	165217,84 zł	22,66

6.	Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'	8320,95 zł	56,95
7.	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	4160,48 zł	56,95
8.	Instalacja OZE	67650,00 zł	---
9.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	215250,00	8,44

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	24467,96
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	157530,26
3	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	22229,30
4	Modernizacja przegrody Mur 44 nowa część zewnętrzna	172484,94
5	Modernizacja przegrody Mur 56 stara część zewnętrzna	165217,84
6	Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'	8320,95
7	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	4160,48
8	Modernizacja systemu grzewczego	215250,00
9	Instalacja OZE	67650,00
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		837311,71

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	24467,96
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	157530,26
3	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	22229,30
4	Modernizacja przegrody Mur 44 nowa część zewnętrzna	172484,94
5	Modernizacja przegrody Mur 56 stara część zewnętrzna	165217,84
6	Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'	8320,95
7	Modernizacja systemu grzewczego	215250,00
8	Instalacja OZE	67650,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		833151,24

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	24467,96

2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	157530,26
3	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	22229,30
4	Modernizacja przegrody Mur 44 nowa część zewnętrzna	172484,94
5	Modernizacja przegrody Mur 56 stara część zewnętrzna	165217,84
6	Modernizacja systemu grzewczego	215250,00
7	Instalacja OZE	67650,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		824830,29

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	24467,96
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	157530,26
3	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	22229,30
4	Modernizacja przegrody Mur 44 nowa część zewnętrzna	172484,94
5	Modernizacja systemu grzewczego	215250,00
6	Instalacja OZE	67650,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		659612,45

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	24467,96
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	157530,26
3	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	22229,30
4	Modernizacja systemu grzewczego	215250,00
5	Instalacja OZE	67650,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		487127,51

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	24467,96
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	157530,26
3	Modernizacja systemu grzewczego	215250,00
4	Instalacja OZE	67650,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00

Całkowity koszt	464898,21
-----------------	-----------

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	24467,96
2	Modernizacja systemu grzewczego	215250,00
3	Instalacja OZE	67650,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		307367,96

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	215250,00
2	Instalacja OZE	67650,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		282900,00

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 A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0961	579,95	19,53	614,08	1931,52	1945,21	1931,52	49,73	0,53
1	0,0555	236,25	19,53	614,08	1931,52	1945,21	1931,52	29,73	0,53
2	0,0556	236,61	19,53	614,08	1931,52	1945,21	1931,52	29,73	0,53
3	0,0560	237,32	19,53	614,08	1931,52	1945,21	1931,52	29,73	0,53
4	0,0665	325,22	19,53	614,08	1931,52	1945,21	1931,52	35,13	0,53
5	0,0773	420,00	19,53	614,08	1931,52	1945,21	1931,52	40,76	0,53
6	0,0787	431,43	19,53	614,08	1931,52	1945,21	1931,52	40,76	0,53
7	0,0937	559,93	19,53	614,08	1931,52	1945,21	1931,52	48,53	0,53
8	0,0961	579,95	19,53	614,08	1931,52	1945,21	1931,52	49,73	0,53

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	579,95 0,0961	65,25 0,0046	0,51	0,75	0,96	891,91	87893,94	---	---
1	236,25 0,0555	65,25 0,0046	0,59	0,75	0,85	319,93	35083,15	52810,79	60,08
2	236,61 0,0556	65,25 0,0046	0,59	0,75	0,85	320,31	35111,63	52782,31	60,05
3	237,32 0,0560	65,25 0,0046	0,59	0,75	0,85	321,09	35168,60	52725,34	59,99
4	325,22 0,0665	65,25 0,0046	0,59	0,75	0,85	415,84	42151,81	45742,13	52,04
5	420,00 0,0773	65,25 0,0046	0,59	0,75	0,85	518,02	49682,71	38211,23	43,47
6	431,43 0,0787	65,25 0,0046	0,59	0,75	0,85	530,34	50590,62	37303,32	42,44
7	559,93 0,0937	65,25 0,0046	0,59	0,75	0,85	668,86	60799,72	27094,22	30,83
8	579,95 0,0961	65,25 0,0046	0,59	0,75	0,85	690,45	62390,42	25503,52	29,02

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	837311,71	52810,79	64,13	113525,05
2.	833151,24	52782,31	64,09	112911,38
3.	824830,29	52725,34	64,00	111684,04
4.	659612,45	45742,13	53,38	116002,94
5.	487127,51	38211,23	41,92	85668,83
6.	464898,21	37303,32	40,54	81759,46
7.	307367,96	27094,22	25,01	54055,36
8.	282900,00	25503,52	22,59	49752,29

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	837311,71 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	100000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	737311,71 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	113525,05 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	52810,79 zł	tj.	60,08 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 31 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 80

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 31 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 80

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Mur 44 nowa część zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Mur 56 stara część zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

...

O1

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/(m²·K)

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

Uwagi:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/(m²·K)

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

Uwagi:

...

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/(m²·K)

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

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż kotła na pellet
2. Wymiana instalacji grzewczej

Uwagi:

– wymiana źródeł światła na źródła wysokowydajne, np. żarówek na świetlówki; – wymiana opraw; – wymiana i montaż tablic rozdzielczych; – zastosowanie i montaż układów automatyki sterowniczej, w tym zastosowanie systemów zarządzania energią; – przełożenie (wymiana) instalacji elektrycznej, gdy jest to uzasadnione i wynika z audytu energetycznego ex-ante; – rozbiórka budynku w Goszcznowie- modernizacja budynku przedszkola

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja OZE**

Moc mikroinstalacji: 8,00 kW

9. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.

9.1. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego systemu grzewczego.

Kocioł węglowy



