

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1960
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Szprotawa	1.4 Adres budynku	
	ul. Rynek 45 67-300 Szprotawa PESEL:	ul. Mickiewicza 1 67-300 Szprotawa LUBUSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Elektryk24 Dariusz Golonko			
ul. Lipowa 6/10			
67-300 Wiechlice			
381153837			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Dariusz Golonko			
67-300 Szprotawa Wiechlice			
Nr wpisu: 21879			
<div style="text-align: right;">Dariusz Golonko UPRAWNIENIA BUDOWLANE Nr ewid. LBS/0013/WOE/22 do kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych <i>11.08.2023</i></div>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Szprotawa		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	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	6858,59	6858,59
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	2214,94	2214,94
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	50,00	50,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,36	0,36
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m²·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,92; 1,20; 0,75; 0,75	0,19; 0,20; 0,19; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,38; 1,40	0,38; 0,34
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,27; 1,12	0,57; 0,56
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 2,30	1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 2,30
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,20; 1,70; 1,80; 1,60; 1,60	2,20; 1,70; 1,80; 1,60; 1,60
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,08; 1,08; 1,08; 1,62	1,08; 1,08; 1,08; 1,62
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	2,51	2,51
2.2.9.	Stropy zewnętrzne	0,68	0,68
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,910	1,524
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,890	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,930	0,950
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	0,880	0,880
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000

2.4.4.	Sprawność akumulacji	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 [m³/h]	0,00	0,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,00	0,00
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja z odzyskiem	Wentylacja z odzyskiem
2.5.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
2.5.2.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	9115,08/9115,08	9115,08/9115,08
2.5.2.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,33	1,33
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	145,95	105,56
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	9,73	9,73
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	313,80	86,67
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	350,44	57,23
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	125,36	125,36
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	891,80	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	221,97	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	39,35	10,87
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	43,95	7,18
2.6.10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	13,48
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	67,15	58,11

2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	6504,00	4209,20
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	70,71	70,71
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	6808,20	6808,20
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	1,52	0,36
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/(m ² rok)]	59,67	22,90
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	65,64 2214,94m ² x65,64= 145,39 MWh/rok	20,45 2214,94m ² x20,45= 45,29 MWh/rok
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	61,62	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	293,20	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	13,37	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	46,76	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	26264,65	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	20,00	
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
		3379186,10	4156398,90
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		128000,00	157440,00
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⁾ [%]	3,52	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	0,00	
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 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]	337918,61	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			

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

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

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

opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz 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 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:

807202 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

3509575 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

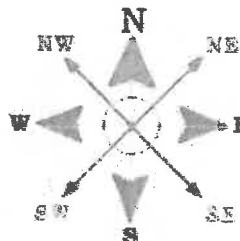
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	6858,59 m ³
Kubatura ogrzewania	-	6858,59 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	2214,94 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,36 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	717,24 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	50,00

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	0,92; 1,20; 0,75; 0,75	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,38; 1,40	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; 2,30	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,20; 1,70; 1,80; 1,60; 1,60	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,08; 1,08; 1,08; 1,62	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	2,51	W/(m ² ·K)

Podłogi na gruncie	1,27; 1,12	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	0,68	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	67,15 zł/GJ	58,11 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	6504,00 zł/(MW·m-c)	4209,20 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	67,15 zł/GJ	67,15 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	6808,20 zł/(MW·m-c)	6808,20 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 - Kocioła gazowy

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

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kocioł gazowy 100%

Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,910$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-1K	$\eta_{H,e} = 0,890$
Akumulacja ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	$\eta_{H,s} = 0,930$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,723
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
<p>Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r. Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: wymiana kotła na gazowy z częściową wymianą instalacji i grzejników</p>		

Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,0502 MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Kocioł gazowy 100%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	$\eta_{w,g} = 0,880$
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. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \eta_{w,d} \eta_{w,s} \eta_{w,e} =$		0,449
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		0,0125 MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	0,00	
Krotność wymian powietrza	0,00	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja z odzyskiem	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	
Strumień powietrza wentylacyjnego	9115,08/9115,08	
Krotność wymian powietrza	1,33	

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 72cm	Stan zły - Docieplić ściany
Ściana zewnętrzna 52cm	Stan zły - Docieplić ściany
Ściana wewnętrzna 38	Wyeksploatowany - Poprawić tynk
Ściana wewnętrzna 72	Wyeksploatowany - Poprawić tynk
Ściana zewnętrzna 3- 52cm	Stan zły - Docieplić ściany
Ściana zewnętrzna 4- 42cm	Stan zły - Docieplić ściany
Strop wewnętrzny	Stan zły - Docieplić ściany
Ściana wewnętrzna 52	Wyeksploatowany - Poprawić tynk
Podłoga na gruncie	Stan zły - Docieplić ściany
Strop zewnętrzny	Stan zły - Docieplić ściany

Dach	Stan zły - Docieplić ściany
Dach	Stan zły - Docieplić ściany
Ściana wewnętrzna 28	Wyeksplotowany - Poprawić tynk
Podłoga na gruncie	Stan zły - Docieplić ściany
Drzwi zewnętrzne DZ 1	wymiana
Okno zewnętrzne OZ 3	wymiana
Okno zewnętrzne OZ 6	wymiana
Okno zewnętrzne OZ 2	wymiana
Okno zewnętrzne OZ 1	wymiana
Okno zewnętrzne OZ 5	wymiana
Drzwi zewnętrzne DZ 3	wymiana
Drzwi zewnętrzne DZ 5	wymiana
Drzwi zewnętrzne DZ 4	wymiana
Okno zewnętrzne OZ 4	wymiana
Okno zewnętrzne OZ 8	wymiana
Okno zewnętrzne OZ 7	wymiana
Wentylacja 'Wentylacja z odzyskiem'	brak
System grzewczy	Istniejące kotły gazowe o niskiej sprawności i brak wykorzystania energii odnawialnej
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Istniejące kotły gazowe o niskiej sprawności i brak wykorzystania energii odnawialnej

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 52cm			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	249,67m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	249,67m ²		
Stopniodni: 2702,06 dzień·K/rok	$t_{wo} = 10,54 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$	

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,15	58,11
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m·c)	6504,00	4209,20
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)	1,199	0,200

Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,83	5,00
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	69,87	11,66
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0085	0,0014
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	4609,52
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	150,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	46063,75
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,99

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 46063,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,99 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 72cm

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, λ= 0,036 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	253,41m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	253,41m²	
Stopniodni: 2702,06 dzień·K/rok	t_{wo}= 14,28 °C	t_{zo}= -18,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,15	58,11
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6504,00	4209,20
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)	0,917	0,190
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,09	5,26
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	54,25	11,25
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0075	0,0016
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3495,50
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	150,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	46754,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,38

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 46754,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,38 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie**Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	971,13m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	971,13m²	
Stopniodni: 2702,06 dzień·K/rok	$t_{wo} = 12,39$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,15	58,11
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6504,00	4209,20
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,122	0,573
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,89	1,75
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	0,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	254,35	129,81
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0331	0,0169
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	11266,93
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	150,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	179172,82
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 179172,82 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,90 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie**Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3- 52cm**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	633,13m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	633,13m²	
Stopniodni: 2702,06 dzień·K/rok	$t_{wo} = \mathbf{19,59 \text{ } ^\circ\text{C}}$	$t_{zo} = \mathbf{-18,00 \text{ } ^\circ\text{C}}$

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oплата за 1 GJ Oz	zł/GJ	67,15	58,11
Oплата за 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6504,00	4209,20
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)	0,749	0,191
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,34	5,22
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,89
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	110,71	28,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0178	0,0046
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	6951,41
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	150,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	116812,93
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 116812,93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,80 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 4- 42cm		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	226,89m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	226,89m²	
Stopniodni: 2702,06 dzień·K/rok	$t_{wo} = \mathbf{12,00 \text{ } ^\circ\text{C}}$	$t_{zo} = \mathbf{-18,00 \text{ } ^\circ\text{C}}$

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oплата за 1 GJ Oz	zł/GJ	67,15	58,11

Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6504,00	4209,20
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	—	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,749	0,191
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,34	5,22
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	—	3,89
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	39,68	10,14
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0051	0,0013
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	—	2407,06
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	—	150,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	—	41861,21
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	—	17,39

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 41861,21 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,39 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA, λ= 0,036 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	303,97m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	303,97m²	
Stopniodni: 2702,06 dzień·K/rok	t_{wo} = 16,00 °C	t_{zo} = -18,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,15	58,11
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6504,00	4209,20
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	—	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,970	0,563
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,03	1,78
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	—	0,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	68,81	39,92
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0100	0,0058
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	—	2788,96
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	—	150,00

Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	56082,10
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,11

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 56082,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,11 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Dach

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100, $\lambda = 0,042$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	223,27m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	223,27m²	
Stopniodni: 2702,06 dzień·K/rok	$t_{wo} = 12,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,15	58,11
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6504,00	4209,20
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	26
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,301	0,344
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,77	2,91
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,14
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	67,81	17,91
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0087	0,0023
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4076,20
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	300,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	82386,63
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 82386,63 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,21 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 26 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 wentylacji 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 9115,08/9115,08 m³/h

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	0,00	0,00
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik V_{nom}	m³/h	---	---
Współczynnik V_{obl}	m³/h	---	---
Współczynnik $V_{n, sup}$	m³/h	0,00	0,00
Współczynnik $V_{n, ex}$	m³/h	3745,55	3745,55
Współczynnik $V_{obl, sup}$	m³/h	9115,08	9115,08
Współczynnik $V_{obl, ex}$	m³/h	9115,08	9115,08
Współczynnik β		0,20	0,20
Współczynnik η_{∞}		0,00	0,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	71,17	71,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0479	0,0479
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 0,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

Modernizacja systemu wentylacji

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/m³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55

Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	[m²]	1857,93	1857,93
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{w1}	[dm³/(m²·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,00	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,88	2,60
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,60	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	125,36	42,43
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	9,73	9,73

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	67,15	6,61
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	6808,20	670,18
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	8853,95
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	462643,59
SPBT	[lat]	---	52,25

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Suma:	---

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

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]	67,15	58,11
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	6504,00	4209,20
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	313,80	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1459	
Sprawność systemu grzewczego		0,723	1,223
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	14733,66

Koszt modernizacji	[zł]	---	3150615,48
SPBT	[lat]	---	213,84

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 η oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	1,524
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,950
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	1,223

*) - 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]
ocena Ocena energetyczna budynku przed realizacją przedsięwzięcia	6150,00
Element 11 Instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda z demontażem	349320,00
Element 6 Instalacja wewnętrzna ogrzewania i c.w.u.	706557,51
instalacja oświetlenia elektrycznego	744990,09
Roboty rozbiórkowe	88988,04
Instalacja elektryczna	1077028,59
System monitorowania i zarządzania energią	122998,77
Element 7 Instalacja kotła kondensacyjnego z demontażem	54582,48
Suma:	3150615,48

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Pompa ciepła 60%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

Kocioł gazowy 40%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
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 Ściana zewnętrzna 52cm	46063,75 zł	9,99
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 72cm	46754,00 zł	13,38
3.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	179172,82 zł	15,90
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3- 52cm	116812,93 zł	16,80
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 4- 42cm	41861,21 zł	17,39
6.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	56082,10 zł	20,11
7.	Modernizacja przegrody Dach	82386,63 zł	20,21
8.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	118150,11 zł	491,64
9.	Modernizacja wentylacji 'Wentylacja z odzyskiem'	0,00 zł	...
10.	Instalacja fotowoltaiczna	157440,00 zł	---
11.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00 zł	---
12.	Wentylacja mechaniczna	430500,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	3150615,48	213,84

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 52cm	46063,75
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 72cm	46754,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	179172,82
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3- 52cm	116812,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 4- 42cm	41861,21

6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	56082,10
7	Modernizacja przegrody Dach	82386,63
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	462643,59
9	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	118150,11
10	Modernizacja wentylacji 'Wentylacja z odzyskiem'	0,00
11	Modernizacja systemu grzewczego	3150615,48
12	Instalacja fotowoltaiczna	157440,00
13	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
14	Wentylacja mechaniczna	430500,00
Całkowity koszt		4894632,60

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 52cm	46063,75
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 72cm	46754,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	179172,82
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3- 52cm	116812,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 4- 42cm	41861,21
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	56082,10
7	Modernizacja przegrody Dach	82386,63
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	462643,59
9	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	118150,11
10	Modernizacja systemu grzewczego	3150615,48
11	Instalacja fotowoltaiczna	157440,00
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
13	Wentylacja mechaniczna	430500,00
Całkowity koszt		4894632,60

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 52cm	46063,75
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 72cm	46754,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	179172,82
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3- 52cm	116812,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 4- 42cm	41861,21
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	56082,10
7	Modernizacja przegrody Dach	82386,63
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	462643,59

9	Modernizacja systemu grzewczego	3150615,48
10	Instalacja fotowoltaiczna	157440,00
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
12	Wentylacja mechaniczna	430500,00
Całkowity koszt		4776482,49

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 52cm	46063,75
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 72cm	46754,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	179172,82
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3- 52cm	116812,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 4- 42cm	41861,21
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	56082,10
7	Modernizacja przegrody Dach	82386,63
8	Modernizacja systemu grzewczego	3150615,48
9	Instalacja fotowoltaiczna	157440,00
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
11	Wentylacja mechaniczna	430500,00
Całkowity koszt		4313838,90

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 52cm	46063,75
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 72cm	46754,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	179172,82
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3- 52cm	116812,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 4- 42cm	41861,21
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	56082,10
7	Modernizacja systemu grzewczego	3150615,48
8	Instalacja fotowoltaiczna	157440,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
10	Wentylacja mechaniczna	430500,00
Całkowity koszt		4231452,27

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 52cm	46063,75

2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 72cm	46754,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	179172,82
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3- 52cm	116812,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 4- 42cm	41861,21
6	Modernizacja systemu grzewczego	3150615,48
7	Instalacja fotowoltaiczna	157440,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
9	Wentylacja mechaniczna	430500,00
Całkowity koszt		4175370,18

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 52cm	46063,75
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 72cm	46754,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	179172,82
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3- 52cm	116812,93
5	Modernizacja systemu grzewczego	3150615,48
6	Instalacja fotowoltaiczna	157440,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
8	Wentylacja mechaniczna	430500,00
Całkowity koszt		4133508,97

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 52cm	46063,75
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 72cm	46754,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	179172,82
4	Modernizacja systemu grzewczego	3150615,48
5	Instalacja fotowoltaiczna	157440,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
7	Wentylacja mechaniczna	430500,00
Całkowity koszt		4016696,04

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 52cm	46063,75
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 72cm	46754,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	3150615,48

4	Instalacja fotowoltaiczna	157440,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
6	Wentylacja mechaniczna	430500,00
Całkowity koszt		3837523,22

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 52cm	46063,75
2	Modernizacja systemu grzewczego	3150615,48
3	Instalacja fotowoltaiczna	157440,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
5	Wentylacja mechaniczna	430500,00
Całkowity koszt		3790769,23

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	3150615,48
2	Instalacja fotowoltaiczna	157440,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6150,00
4	Wentylacja mechaniczna	430500,00
Całkowity koszt		3744705,48

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
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0,1459	313,80	15,50	2214,94	6858,59	6858,59	6858,59	25,09	0,36
1	0,1588	70,83	15,50	2214,94	6858,59	6858,59	6858,59	16,87	0,36
2	0,1013	70,83	15,50	2214,94	6858,59	6858,59	6858,59	16,87	0,36
3	0,1056	86,67	15,50	2214,94	6858,59	6858,59	6858,59	16,79	0,36
4	0,1056	86,67	15,50	2214,94	6858,59	6858,59	6858,59	16,79	0,36
5	0,1133	127,05	15,50	2214,94	6858,59	6858,59	6858,59	17,72	0,36
6	0,1139	129,61	15,50	2214,94	6858,59	6858,59	6858,59	18,33	0,36
7	0,1177	151,14	15,50	2214,94	6858,59	6858,59	6858,59	18,89	0,36

8	0,1310	215,40	15,50	2214,94	6858,59	6858,59	6858,59	20,82	0,36
9	0,1329	228,02	15,50	2214,94	6858,59	6858,59	6858,59	23,19	0,36
10	0,1388	263,83	15,50	2214,94	6858,59	6858,59	6858,59	24,05	0,36
11	0,1459	313,80	15,50	2214,94	6858,59	6858,59	6858,59	25,09	0,36

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{10,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
-	MW	MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	313,80 0,1459	125,36 0,0097	0,72	0,85	0,95	475,79	44135,33	---	---
1	70,83 0,1588	42,43 0,0097	1,22	0,85	0,95	89,20	11097,58	33037,75	74,86
2	70,83 0,1013	42,43 0,0097	1,22	0,85	0,95	89,20	8193,06	35942,27	81,44
3	86,67 0,1056	42,43 0,0097	1,22	0,85	0,95	99,66	9016,74	35118,59	79,57
4	86,67 0,1056	125,36 0,0097	1,22	0,85	0,95	182,59	17870,69	26264,65	59,51
5	127,05 0,1133	125,36 0,0097	1,22	0,85	0,95	209,25	19811,83	24323,51	55,11
6	129,61 0,1139	125,36 0,0097	1,22	0,85	0,95	210,94	19938,98	24196,35	54,82
7	151,14 0,1177	125,36 0,0097	1,22	0,85	0,95	225,16	20956,75	23178,58	52,52
8	215,40 0,1310	125,36 0,0097	1,22	0,85	0,95	267,59	24093,17	20042,17	45,41
9	228,02 0,1329	125,36 0,0097	1,22	0,85	0,95	275,92	24674,77	19460,57	44,09
10	263,83 0,1388	125,36 0,0097	1,22	0,85	0,95	299,58	26349,49	17785,84	40,30
11	313,80 0,1459	125,36 0,0097	1,22	0,85	0,95	332,57	28626,56	15508,77	35,14

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z	Premia termomodernizacyjna
---	------------------	-------------------------------------	--	----------------------------

			uwzględnieniem sprawności całkowitej)	
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	4894632,60	33037,75	81,25	0,00
2.	4894632,60	35942,27	81,25	0,00
3.	4776482,49	35118,59	79,05	0,00
4.	4313838,90	26264,65	61,62	0,00
5.	4231452,27	24323,51	56,02	0,00
6.	4175370,18	24196,35	55,66	0,00
7.	4133508,97	23178,58	52,68	0,00
8.	4016696,04	20042,17	43,76	0,00
9.	3837523,22	19460,57	42,01	0,00
10.	3790769,23	17785,84	37,04	0,00
11.	3744705,48	15508,77	30,10	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	4313838,90 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	807202,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	3506636,90 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	26264,65 zł	tj. 59,51 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 52cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

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

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 72cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

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

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA
Uwagi:
...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3- 52cm**
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA
Uwagi:
...

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 4- 42cm**
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA
Uwagi:
...

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA
Uwagi:
...

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 26 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100
Uwagi:
...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**
Wymagany zakres prac modernizacyjnych:
1. ocena Ocena energetyczna budynku przed realizacją przedsięwzięcia
2. Element 11 Instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda z demontażem
3. Element 6 Instalacja wewnętrzna ogrzewania i c.w.u.
4. instalacja oświetlenia elektrycznego
5. Roboty rozbiórkowe
6. Instalacja elektryczna
7. System monitorowania i zarządzania energią
8. Element 7 Instalacja kotła kondensacyjnego z demontażem
Uwagi:
...

Mikroinstalacja

Projekt: 1
Licencja dla: autor [001]

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 20,00 kW

RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT

NAZWA OBIEKTU: Szprotawski Dom Kultury
ADRES: ul. Mickiewicza, 1
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 67-300, Szprotawa

NAZWA INWESTORA: Gmina Szprotawa
ADRES: ul. Rynek, 45
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 67-300, Szprotawa

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Elektryk24 Dariusz Golonko
ADRES: ul. Lipowa, 6/10
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 67-300, Wiechlice

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data podpisu
Nr wpisu:21879	Dariusz Golonko	LBS/0013/ WOE/22	03.04.2022

Dariusz Golonko
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
Nr ewid. LBS/0013/WOE/22
03.04.2022
Wykonywanie robót budowlanych
w szczególności instalacyjnych w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych

Szprotawa, 20.07.2023

M. 25 2023

Spis treści:

1. Cel opracowania

2. Dane budynku

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

8. Bezpośredni efekt ekologiczny

9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest pokazanie efektu ekologicznego wynikającego z zastosowanych usprawnień termomodernizacyjnych obliczonych w audycie energetycznym.

2. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Zielona Góra

Powierzchnia zabudowy $A_z=717,24 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=1857,93 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=1857,93 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V=6037,46 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 4

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody DZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody DZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody OZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody OZ 8 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody DZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody OZ 7 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3- 52cm

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 4- 42cm

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 72cm

Modernizacja przegrody Dach

Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 52cm

Modernizacja systemu grzewczego

4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji 4.1. Przed modernizacją Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,72	9,97	kWh/m ³	132369,5	13276,8	m ³ /rok

4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Inne	2,09	1,00	kWh/kWh	7815,6	7815,6	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,75	9,97	kWh/m ³	14411,7	1445,5	m ³ /rok

5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,45	9,97	kWh/m ³	34821,4	3492,6	m ³ /rok

5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Inne	1,33	1,00	kWh/kWh	11785,7	11785,7	kWh/rok

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

Informacje uzupełniające...

6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji

Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYL PM ₁₀	SADZA	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/ 1,0E6·m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000

System przygotowania ciepłej wody

Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYL PM ₁₀	SADZA	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/ 1,0E6·m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000

6.2. Po modernizacji

System ogrzewania i wentylacji

Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYL PM ₁₀	SADZA	B-a-P
Inne	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/ 1,0E6·m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000

System przygotowania ciepłej wody

Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYL	SADZA	B-a-P
Inne	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYL	SADZA	B-a-P

systemów w budynku								
7.1. Przed modernizacją								
System								
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	16,9943	4,7796	26075,59 32	0,1992	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	4,4705	1,2573	6859,499 1	0,0524	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO₂	NO_x	CO	CO₂	PYL PM10	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	21,4648	6,0370	32935,09 23	0,2515	0,0000	0,0000

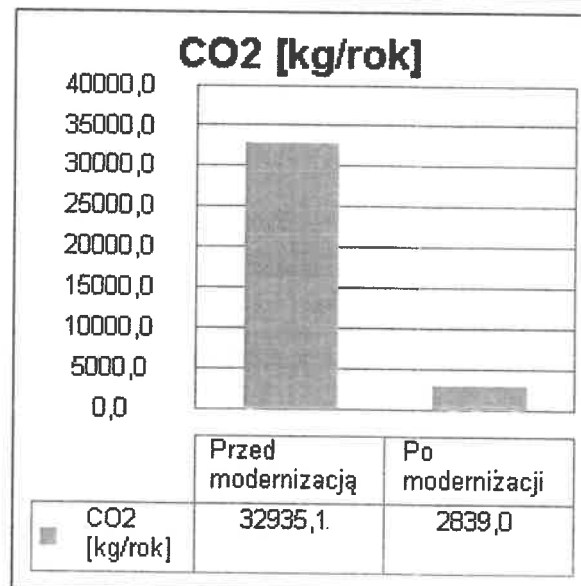
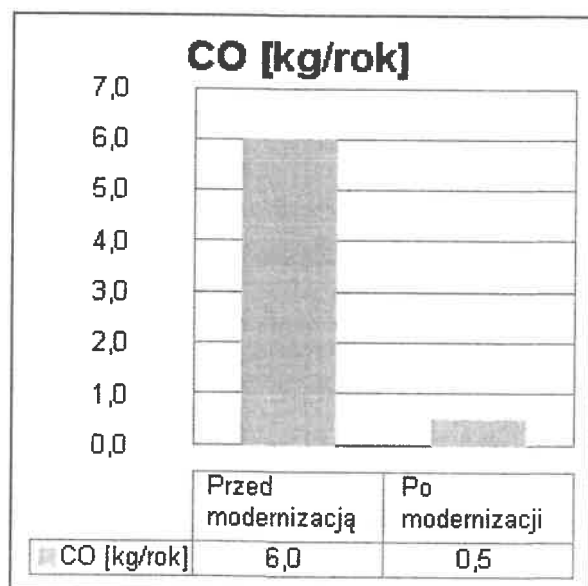
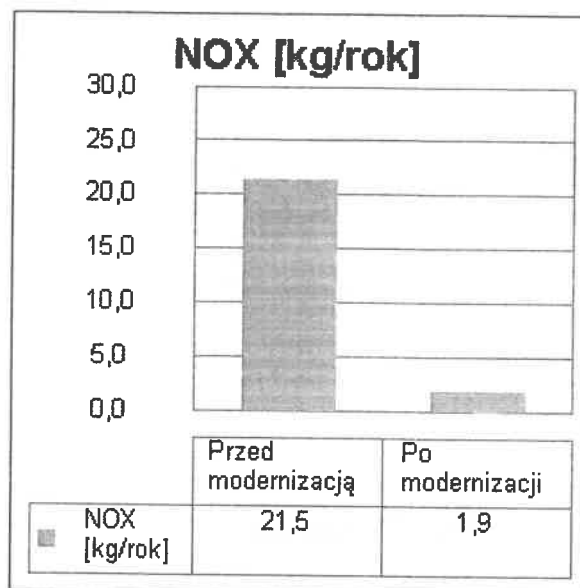
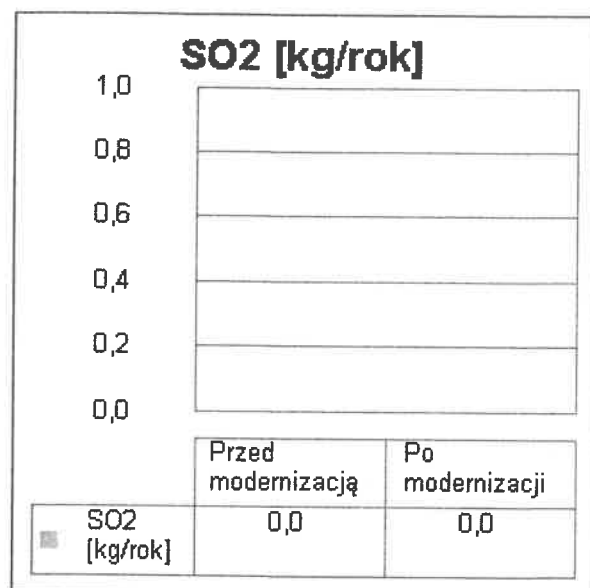
7.2. Po modernizacji

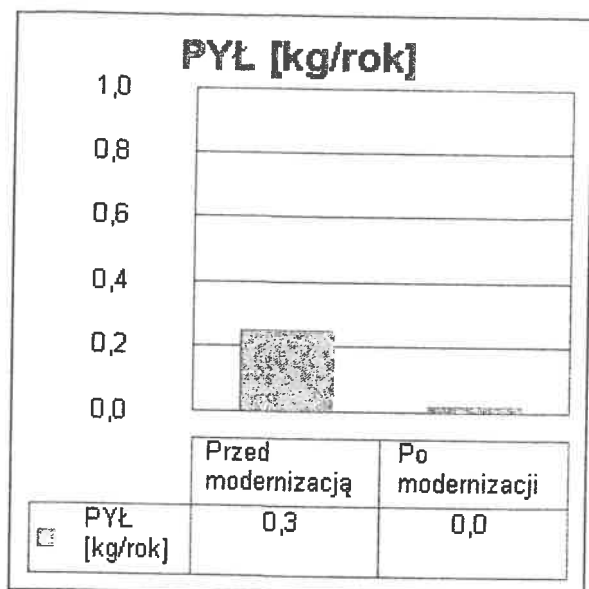
System	Jedn.	SO₂	NO_x	CO	CO₂	PYL PM10	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	1,8502	0,5204	2838,970 7	0,0217	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO₂	NO_x	CO	CO₂	PYL	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	1,8502	0,5204	2838,970 7	0,0217	0,0000	0,0000

8. Bezpośredni efekt ekologiczny	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego				
Emitowane zanieczyszczenie				
SO ₂	0,000002	0,000000	0,000002	91,38
NO _x	21,464826	1,850246	19,614580	91,38
CO	6,036982	0,520382	5,516601	91,38
CO ₂	32935,092279	2838,970707	30096,121573	91,38
PYL PM10	0,251541	0,021683	0,229858	91,38

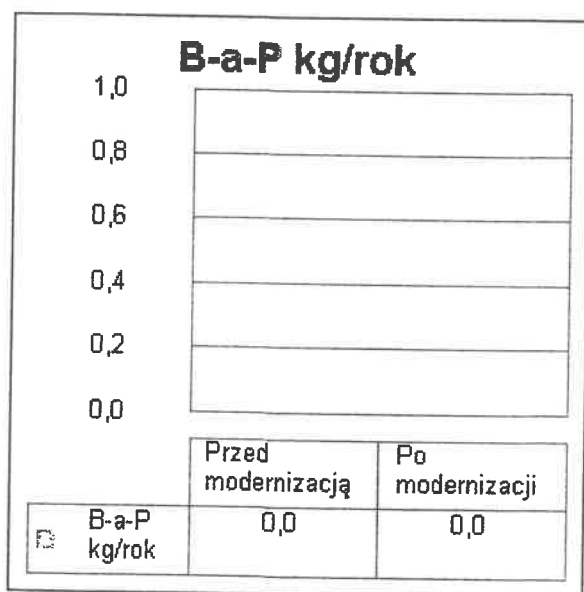
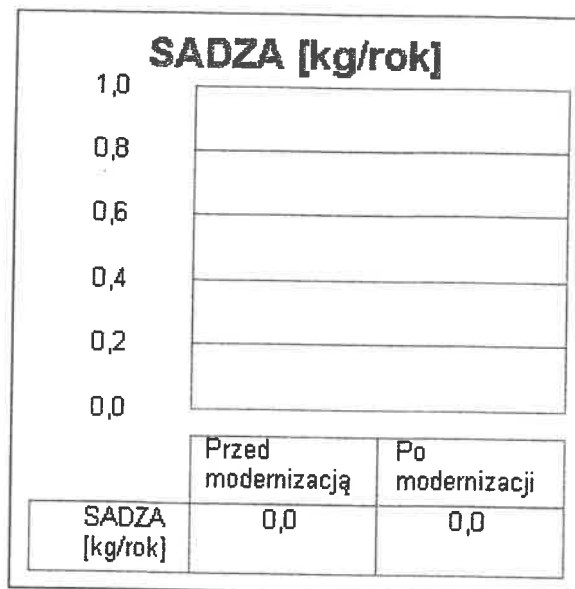
SADZA	0,000000	0,000000	0,000000	...
B-a-P	0,000000	0,000000	0,000000	...

8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





PM10



9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYL} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

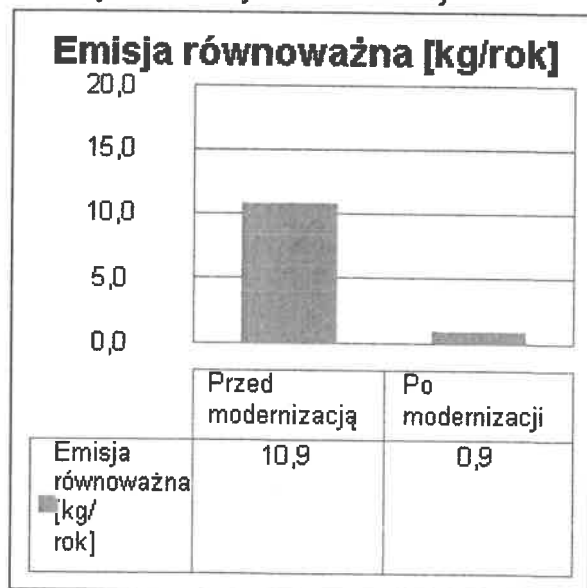
$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

9.1. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenia	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja - Po modernizacji [kg/rok]	Emisja równoważna - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja równoważna - Po modernizacji [kg/rok]
SO ₂	1,00	0,000002	0,000000	0,000002	0,000000
NO _x	0,50	21,464826	1,850246	10,732413	0,925123
PYŁ PM10	0,50	0,251541	0,021683	0,125770	0,010841
SADZA	2,50	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
B-a-P	20000,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Łączna emisja równoważna				10,858185	0,935964

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 9,922221 kg/rok, czyli 91,4%.

9.2. Wykres emisji równoważnej



LP	NAZWA ELEMENTU	JM	ILOŚĆ	CENA JEDNOSTKOWA NETTO	WARTOŚĆ NETTO	WARTOŚĆ BRUTTO
1	Ocieplenie przegród zewnętrznych obiektu, w tym ścian zewnętrznych, podłóg, dachów i stropodachów, wymiana okien i drzwi zewnętrznych				1 700 405,08	2 091 498,25
1.1.	Ocieplenie ścian zewnętrznych	M2	1492	502,67	749 987,97	922 485,20
1.2.	Ocieplenie podłóg	M2	1021	397,98	406 338,97	499 796,93
1.3.	Ocieplenie dachów i stropodachów	M2	1021	296,34	302 560,00	372 148,80
1.4.	Wymiana okien zewnętrznych	M2	22	1 420,72	31 255,84	38 444,68
1.5.	Wymiana drzwi zewnętrznych	M2	49,25	4 269,29	210 262,30	258 622,63
2	Wymiana oświetlenia na energooszczędne				632 252,78	777 670,92
2.1.	Budynek	SZT	527	335,48	176 797,18	217 460,53
2.2.	Sala widowiskowa	KPL	1	455 455,60	455 455,60	560 210,39
3	Przebudowa systemów grzewczych z podłączeniem ekologicznych źródeł ciepła	KPL	1		418 516,72	514 775,57
4	Budowa i przebudowa systemów wentylacji i klimatyzacji	KPL	1		330 000,00	405 900,00
5	Zastosowanie systemów zarządzania energią	KPL	1		60 000,00	73 800,00
6	Instalacja OZE - instalacja fotowoltaiczna	KPL	1		110 000,00	135 300,00
7	Modernizacja instalacji wewnętrznych ogrzewania i ciepłej wody użytkowej	KPL			241 023,62	296 459,05
7.1.	Instalacja centralnego ogrzewania	KPL	1	154 290,53	154 290,53	189 777,35
7.2.	Instalacja ciepłej wody użytkowej	M	315	275,34	86 733,09	106 681,70
8	Nadzór inwestorski	KPL	1	39 889,80	39 889,80	49 064,45
RAZEM					3 532 088,00	4 344 488,24

Dariusz Golonko
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
 Npewid. JBS/0013/WOE/22
 do kierowania robotami budowlanymi
 w specjalności instalacyjnej w zakresie
 sieć, instalacji i urządzeń elektrycznych
 i elektroenergetycznych