

---

# Audyt energetyczny budynku

zgodnie z:

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 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 Dziennik Ustaw z 2015 r. poz. 1606



Adres budynku:

Budynek świetlicy wiejskiej  
w Bezmiechowej Górnej

dz. o nr ewid. 305

miejsowość: Bezmiechowa  
Górna

województwo: **podkarpackie**

**Opracowanie:**

*MM Consulting Marta Zdunek  
ul. Podwisłocze 4/9  
35-309 Rzeszów*

**Rzeszów  
Luty 2025**

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1990
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Lesko	1.4 Adres budynku	
	Ul. Parkowa 1 38-600 Lesko	Budynek świetlicy wiejskiej w Bezmiechowej Górnej dz. o nr ewid. 305 PODKARPACKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
MM Consulting Marta Zdunek ul. Podwisłocze 4/9 35-309 Rzeszów			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
Tomasz Lasyk Dziurdziów 2, 38-604 Hoczew Upr. Nr. MI/ŚE/2432/2010			..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejscowość:</b> Rzeszów		<b>Data wykonania opracowania</b>	Luty 2025
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

## 2. Karta audytu energetycznego budynku\*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	1	1
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	949,72	949,72
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	211,05	211,05
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	...	...
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	1040	1040
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]	0,60	0,60
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,48	0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,90	0,25
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,68	0,15
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,63	0,23
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,40	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,83	1,30
2.2.7.	Stropy nad ostatnią kondygnacją	2,32;	0,13;
2.2.8.	Ściany na gruncie	0,94	0,25
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,761	1,718
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,851	0,899
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,748	0,847
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850	6,555
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,880	0,894
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,587	0,969
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,851	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000

2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,682	0,890
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja z odzyskiem
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne Vex/Vsup
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1899,44	1200,00/2149,72
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	2,00	2,26
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	62,75	22,20
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,07	0,95
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	446,96	54,94
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	680,57	246,15
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	18,76	7,41
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/(m²rok)]	588,28	72,31
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	895,76	323,98
2.6.10. <sup>1)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	70,00
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	47,10	35,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m³]	25,00	25,00
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00

2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	0,00	0,00
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 <sup>2</sup> rok)]	466,73	166,87
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	517,84	306,56
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	64,25	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	455,65	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	10,88	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	25,50	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	26650,42	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	31,00	
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
		586 784,72	721 45,21
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		62 000,00	76 260,00
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 <sup>4)</sup> [%]	10,27	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [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 <sup>2</sup> )	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> 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 <sup>8)**)</sup> [zł]	0,00	
2.10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup>			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> 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 <sup>4)***)</sup> [zł]	0,00	
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	

<b>2.11. Inne</b>	
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 <sup>10)</sup>
<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:

**2000000 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

**0 zł**

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

### 4.1. Ogólne dane techniczne

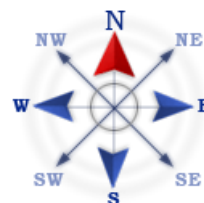
Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1987,00 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	949,72 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	0,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	211,05 m <sup>2</sup>

Współczynnik kształtu	-	0,60 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	268,62 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	0,00

#### 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	1,48	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	0,90	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	0,68	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,40	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	1,83	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	0,63	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy zewnętrzne	2,32;	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany na gruncie	0,94	W/(m <sup>2</sup> ·K)

##### 4.4. Taryfy i opłaty

<b>Ceny ciepła - c.o.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	47,00 zł/GJ	35,00 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
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	45,00 zł/GJ	40,00 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

##### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

<b>Źródło ogrzewania 70%</b>		
Wytwarzanie	Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,860$



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	$\eta_{H,d} =$ 0,800
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} =$ 0,770
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} =$ 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t =$ 0,850
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 16 godzin	$w_d =$ 0,880
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,530
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
<b>Źródło ogrzewania 30%</b>		
Wytwarzanie	Piece kaflowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} =$ 0,600
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} =$ 1,000
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} =$ 0,700
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} =$ 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t =$ 0,850
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 16 godzin	$w_d =$ 0,880
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,420
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
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Źródło ciepłej wody użytkowej 30%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} =$ 0,990
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} =$ 1,000
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$ 1,000
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} =$ 1,000
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,990
<b>Źródło ciepłej wody użytkowej 70%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	$\eta_{W,g} =$ 0,500

Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1990-tych	$\eta_{W,s} = 0,600$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,240
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	1899,44	
Krotność wymian powietrza	2,00	

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	Ściana zewnętrzna wykonana z pustaka i cegły o grubości 50 cm tynki wapienno cementowe w dobrym stanie technicznym, Ściana nie posiada izolacji termicznej i nie spełnia Warunków Technicznych na rok 2021, konieczne ocieplenie.
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie w złym stanie technicznym bez ocieplenia istniejąca warstwa podłogi nie nadaje się do użytku wymaga izolacji przeciwwilgociowej i cieplnej wraz z nową wylewką. Przegroda nie spełnia Warunków Technicznych na rok 2021, konieczne ocieplenie.
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop gęsto żebrowy w dobrym stanie technicznym. Przegroda nie spełnia Warunków Technicznych na rok 2021, konieczne ocieplenie.
Ściana fundamentowa	Ściana fundamentowa o grubości 60 cm. zawilgocono bez izolacji przeciwwilgociowej ani cieplnej wymaga osuszenia ogrzybienia wykonania opaski odwodniającej. Przegroda nie spełnia Warunków Technicznych na rok 2021, konieczne ocieplenie.
Dach	Dach pokryty blachą trapezową w złym stanie technicznym, więźba dachowa w złym stanie technicznym, dach nieocieplony. Konstrukcja dachu wymaga rewizji i wzmocnienia, blacha do wymiany ze względu na liczne ubytki i możliwość zawilgocenia ocieplenia. Przegroda nie spełnia Warunków Technicznych na rok 2021, konieczne ocieplenie
Strop nad nieogrzewaną piwnicą	Strop gęsto żebrowy w dobrym stanie technicznym. Przegroda nie spełnia Warunków Technicznych na rok 2021, konieczne ocieplenie.
Okno zewnętrzne OZ 1	Okna drewniane, jednoramowe, w złym stanie technicznym, nie spełniają Warunków Technicznych na rok 2021, konieczna wymiana.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Drzwi zewnętrzne drewniane bez izolacji cieplnej w złym stanie technicznym nie spełniają Warunków Technicznych na rok 2021, konieczna wymiana.
System grzewczy	System grzewczy oparty na piecu kaflowym, który jest w złym stanie technicznym oraz na kotle gazowym. System grzewczy nie efektywny. Konieczna modernizacja

Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa wytwarzana za pomocą elektrycznych przepływowych podgrzewaczy wody bez zasobnika oraz za pomocą gazowego podgrzewacza wody. Konieczna modernizacja
-----------------------------------	---

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-034 FASADA, $\lambda = 0,034 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$ ;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	244,38m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	244,38m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	47,10	35,00	35,00	35,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,477	0,197	0,186	0,176
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,68	5,09	5,38	5,68
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,41	4,71	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	122,63	16,32	15,43	14,63
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0144	0,0019	0,0018	0,0017
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	5367,89	5390,18	5410,15
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	280,00	290,00	300,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	84164,47	87170,35	90176,22
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,68	16,17	16,67

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 84164,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,68 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop nad ostatnią kondygnacją		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, płyty z wełny mineralnej 80, <math>\lambda = 0,045</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>212,05m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>212,05m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3932,70</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	47,10	35,00	35,00	35,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	30	32	34
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,317	0,141	0,133	0,125
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,43	7,10	7,54	7,99
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,67	7,11	7,56
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	166,91	10,15	9,55	9,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0196	0,0012	0,0011	0,0011
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	7607,92	7622,87	7636,16
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	450,00	460,00	470,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	119977,89	121977,89	122586,10
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,43	15,74	16,05

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 119977,89zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,43 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 30 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Strop nad nieogrzewaną piwnicą	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, <math>\lambda = 0,036</math> [W/(m·K)];</b>
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>21,25m<sup>2</sup></b>

Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	<b>21,25m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3932,70</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>20,00</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	47,10	35,00	35,00	35,00
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	19	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,683	0,155	0,148	0,142
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,46	6,46	6,74	7,02
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	5,00	5,28	5,56
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,93	1,12	1,07	1,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	204,22	205,37	206,43
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	330,00	335,00	345,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	8625,38	8756,06	9017,44
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	42,94	42,84	42,64

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8756,06 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,64 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

...

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa XPS 80-03, λ= 0,034 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	<b>171,12m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	<b>171,12m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3932,70</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>20,00</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	47,10	35,00	35,00	35,00

Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,936	0,249	0,217	0,193
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,07	4,01	4,60	5,19
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	2,94	3,53	4,12
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	54,41	14,50	12,65	11,21
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0064	0,0017	0,0015	0,0013
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	2200,18	2246,56	2282,41
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m²	---	450,00	465,00	480,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	94714,92	97872,08	101029,25
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	43,05	43,57	44,26

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 94714,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 43,05 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

---

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

**Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA, λ= 0,036 [W/(m·K)];</b>		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	<b>181,00m²</b>		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	<b>181,00m²</b>		
Stopniodni: <b>3932,70</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>20,00</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00</b> °C	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	47,10	35,00	35,00	35,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	10	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,635	0,263	0,230	0,204
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,58	3,80	4,35	4,91
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	2,22	2,78	3,33

Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	39,04	16,20	14,13	12,53
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0046	0,0019	0,0017	0,0015
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1434,03	1485,70	1525,68
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	310,00	320,00	330,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	69015,30	71241,60	73467,90
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	48,13	47,95	48,15

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 71241,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 47,95 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	<b>Wariant 1, PAROC płyty z wełny mineralnej λ= 0,034 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A <sub>s</sub>	<b>397,04m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A <sub>k</sub>	<b>397,04m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>507,30</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>8,00</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	47,10	35,00	35,00	35,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	10	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,904	0,289	0,247	0,216
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,11	3,46	4,05	4,64
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	2,35	2,94	3,53
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	15,73	5,03	4,30	3,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0100	0,0032	0,0027	0,0024
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	614,90	633,18	646,81
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	380,00	390,00	400,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	185576,50	190460,09	195343,68
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	90,80	90,80	90,80

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 190460,09 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 90,80 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Dach nad nieogrzewanym poddaszem gdzie temperatura jest w przedziale  $8^{\circ}\text{C} \leq t_i < 16^{\circ}\text{C}$ **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 DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **949,72** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **7,2**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **7,2**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **7,2**m<sup>2</sup>Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie  $c_r = 1,0$ ,  $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ( $a > 4$ )Stopniodni: **3932,70** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	25,00	25,00
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	---
Współczynnik $c_r$		1,20	---
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,833	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	136,86	5,28
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0180	0,0164
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2946,57
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	3493,54
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	25153,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,54



**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25153,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,54 lat

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

...

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

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

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **949,72 m<sup>3</sup>/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **31,24m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **31,24m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **31,24m<sup>2</sup>**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie  $c_r = 1,0$ ,  $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3932,70** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	25,00	25,00
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	---
Współczynnik $c_r$		1,20	---
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,400	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	146,63	10,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0192	0,0069
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3259,42
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	900,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	34582,68
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	21600,00

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	17,24
-------------------------	------	-----	-------

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 56182,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,24 lat

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Wariant zakłada montaż wentylacji mechanicznej o sprawności wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego na poziomie 70% - montaż 3 sztuk rekuperatorów kanałowych.

### 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 $\rho_w$	[kg/m³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r$	[m²]	211,05	211,05
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm³/(m²·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania $\tau$	[h]	14,00	14,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	1,70	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,59	0,97
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,85	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,68	0,89
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{CW}$	[GJ/rok]	18,76	7,41
Max moc cieplna $q_{CWU}$	[kW]	1,07	0,95

#### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	25,00	25,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	283,62
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	24600,00

SPBT	[lat]	---	86,74
------	-------	-----	-------

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż nowej instalacji polegającej na likwidacji starego gazowego podgrzewacza i montażu podgrzewacza elektrycznego z zasobnikiem 80 L	24600,00
<b>Suma:</b>	<b>24600,00</b>

### 6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepłej wody użytkowej 30%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	System CWU bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	System CWU bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	System CWU bez zmian

Źródło ciepłej wody użytkowej 70%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Likwidacja podgrzewacza gazowego i montaż podgrzewacza elektrycznego
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Likwidacja podgrzewacza gazowego i montaż podgrzewacza elektrycznego
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Montaż nowego zasobnika na ciepłą wodę użytkową o pojemności 80L

### 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]	47,00	35,00
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]	446,96	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0628	
Sprawność systemu grzewczego	0,484	1,308
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	2177,42
Koszt modernizacji [zł]	---	46494,00
SPBT [lat]	---	21,35

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 $\eta$ oraz współczynników $w$
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	1,718
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,899
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,847
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	6,555
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	0,894
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	1,308

\*) - 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]
Likwidacja pieca kaflowego, montaż pomp ciepła powietrze powietrze na ogrzewanie i na chłodzenie w porze letniej, montaż 3 jednostek wewnętrznych o mocy 7 KW każda i 1 zewnętrznej, łączna moc 21 kW.	46494,00
<b>Suma:</b>	<b>46494,00</b>

### 6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 30%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	System Centralnego Ogrzewania bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	System Centralnego Ogrzewania bez zmian
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	System Centralnego Ogrzewania bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	System Centralnego Ogrzewania bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	System Centralnego Ogrzewania bez zmian

Źródło ogrzewania 70%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Likwidacja pieca kaflowego i zastosowanie pomp ciepła powietrze powietrze
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Likwidacja pieca kaflowego i zastosowanie pomp ciepła powietrze powietrze
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Likwidacja pieca kaflowego i zastosowanie pomp ciepła powietrze powietrze
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Likwidacja pieca kaflowego i zastosowanie pomp ciepła powietrze powietrze
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	Bez zmian

## 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 DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	25153,50 zł	8,54
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84164,47 zł	15,68
3.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	119977,89 zł	15,43
4.	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	56182,68 zł	17,24
5.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	8756,06 zł	42,64
6.	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa	94714,92 zł	43,05
7.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	71241,60 zł	47,95
8.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24600,00 zł	86,74
9.	Modernizacja przegrody Dach	190460,09 zł	90,80
10.	Instalacja OZE	76260,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	46494,00	21,35

**7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	25153,50
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84164,47
3	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	119977,89
4	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	56182,68
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	8756,06
6	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa	94714,92
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	71241,60
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24600,00
9	Modernizacja przegrody Dach	190460,09
10	Modernizacja systemu grzewczego	46494,00
11	Instalacja OZE	76 260,00
Całkowity koszt		798 005,21

\*Do kosztu należy doliczyć systemy zarządzania energią wskazane w pkt 8

Wariant 2
-----------

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	25153,50
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84164,47
3	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	119977,89
4	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	56182,68
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	8756,06
6	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa	94714,92
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	71241,60
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24600,00
9	Modernizacja systemu grzewczego	46494,00
10	Instalacja OZE	76 260,00
Całkowity koszt		607545,12

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	25153,50
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84164,47
3	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	119977,89
4	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	56182,68
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	8756,06
6	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa	94714,92
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	71241,60
8	Modernizacja systemu grzewczego	46494,00
9	Instalacja OZE	76 260,00
Całkowity koszt		537435,12

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	25153,50
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84164,47
3	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	119977,89
4	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	56182,68
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	8756,06
6	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa	94714,92
7	Modernizacja systemu grzewczego	46494,00

8	Instalacja OZE	76 260,00
Całkowity koszt		466193,52

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	25153,50
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84164,47
3	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	119977,89
4	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	56182,68
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	8756,06
6	Modernizacja systemu grzewczego	46494,00
7	Instalacja OZE	76 260,00
Całkowity koszt		371478,60

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	25153,50
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84164,47
3	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	119977,89
4	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	56182,68
5	Modernizacja systemu grzewczego	46494,00
6	Instalacja OZE	76 260,00
Całkowity koszt		362722,54

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	25153,50
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84164,47
3	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	119977,89
4	Modernizacja systemu grzewczego	46494,00
5	Instalacja OZE	76 260,00
Całkowity koszt		352049,86

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt

1	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	25153,50
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84164,47
3	Modernizacja systemu grzewczego	46494,00
4	Instalacja OZE	76 260,00
Całkowity koszt		206 918,4

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	25153,50
2	Modernizacja systemu grzewczego	46494,00
3	Instalacja OZE	76 260,00
Całkowity koszt		147 90,50

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	46494,00
2	Instalacja OZE	76 260,00
Całkowity koszt		122 754,00

### 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. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[W/m <sup>3</sup> ]	[1/m]
0	0,0628	446,96	20,00	211,05	949,72	949,72	949,72	66,52	0,60
1	0,0222	54,94	20,00	211,05	949,72	949,72	949,72	17,62	0,60
2	0,0295	54,94	20,00	211,05	949,72	949,72	949,72	25,31	0,60
3	0,0295	54,94	20,00	211,05	949,72	949,72	949,72	25,31	0,60
4	0,0300	59,55	20,00	211,05	949,72	949,72	949,72	28,40	0,60
5	0,0314	71,02	20,00	211,05	949,72	949,72	949,72	33,34	0,60
6	0,0318	74,94	20,00	211,05	949,72	949,72	949,72	33,82	0,60
7	0,0325	80,38	20,00	211,05	949,72	949,72	949,72	33,84	0,60
8	0,0510	248,61	20,00	211,05	949,72	949,72	949,72	53,34	0,60



9	0,0635	362,94	20,00	211,05	949,72	949,72	949,72	66,52	0,60
10	0,0628	446,96	20,00	211,05	949,72	949,72	949,72	66,52	0,60

#### 7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
-	MW	MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	446,96 0,0628	18,76 0,0011	0,48	0,85	0,88	709,21	32989,49	---	---
1	54,94 0,0222	7,41 0,0009	1,31	6,55	0,89	253,56	6339,07	26650,42	80,78
2	54,94 0,0295	7,41 0,0009	1,31	6,55	0,89	253,56	6339,07	26650,42	80,78
3	54,94 0,0295	18,76 0,0011	1,31	6,55	0,89	264,91	6622,69	26366,80	79,92
4	59,55 0,0300	18,76 0,0011	1,31	6,55	0,89	285,59	7139,77	25849,71	78,36
5	71,02 0,0314	18,76 0,0011	1,31	6,55	0,89	336,99	8424,66	24564,83	74,46
6	74,94 0,0318	18,76 0,0011	1,31	6,55	0,89	354,54	8863,45	24126,04	73,13
7	80,38 0,0325	18,76 0,0011	1,31	6,55	0,89	378,91	9472,71	23516,78	71,29
8	248,61 0,0510	18,76 0,0011	1,31	6,55	0,89	1132,71	28317,75	4671,73	14,16
9	362,94 0,0635	18,76 0,0011	1,31	6,55	0,89	1645,00	41125,05	-8135,57	-24,66
10	446,96 0,0628	18,76 0,0011	1,31	6,55	0,89	2021,47	50536,67	-17547,18	-53,19

#### 7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	798 005,21	26650,42	64,25	0,00

2.	607545,12	26650,42	64,25	0,00
3.	537435,12	26366,80	62,65	0,00
4.	466193,52	25849,71	59,73	0,00
5.	371478,60	24564,83	52,48	0,00
6.	362722,54	24126,04	50,01	0,00
7.	352049,86	23516,78	46,57	0,00
8.	206 918,4	4671,73	-59,71	0,00
9.	147 90,50	135,57	31,95	0,00
10.	122 754,00	547,18	85,03	0,00

## 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	798 005,21 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	1 000,000 zł		
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	26650,42 zł	tj.	80,78 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-034 FASADA

Uwagi:

Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem o grubości 15 cm i współczynniku  $L = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$  i powierzchni 244,38 m<sup>2</sup>. Pozycja obejmuje naprawę istniejących tynków, , ocieplenie szpaletów okiennych i drzwiowych styropianem o grubości 2 cm. I powierzchnię 21, 40 m<sup>2</sup> wymianę parapetów zewnętrznych z blachy powlekanej, wyprawę elewacyjną, instalację odgromową, rynny i rury spustowe.

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop nad ostatnią kondygnacją**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 30 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyty z wełny mineralnej 80

Uwagi:

Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją płytami z wełny mineralnej o grubości 30 cm i współczynniku  $L = 0,045 \text{ W/m}^2\text{K}$  na powierzchni 212,05 m<sup>2</sup>. Pozycja obejmuje wykonanie rusztu drewnianego ułożenie wełny i zabezpieczenie płytą OSB, izolację z folii paroprzepuszczalną, , wykonanie naprawy i ocieplenia kominów.

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop nad piwnicą**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 19 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA

Uwagi:

Ocieplenie stropu nad nieogrzewaną piwnicą płytami styropianu EPS o grubości 20 cm i współczynniku  $L = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$  na powierzchni 21,25 m<sup>2</sup>, pozycja obejmuje naprawę ubytków , ocieplenie,

**P4**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian na gruncie styrodurem XPS o grubości 10 cm i współczynniku  $L=0,034$  /m2K na powierzchni 171,12 m2. pozycja obejmuje odkopanie ścian, osuszenie, ogrzybienie, izolację przeciw wilgociową, folie, wykonanie płytki odbojowej.

**P5**

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:

Ocieplenie podłogi na gruncie styropianem ekstrudowanym o grubości 10 cm  $L=0,036$  W/m2K na powierzchni 181,0 m2. Pozycja obejmuje roboty rozbiórkowe starej podłogi, zdjęcie starej warstwy ziemi, stworzenie nowej suchej podsypki, izolację przeciwwilgociową, wykonanie nowej posadzki.

**P6**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: PAROC płyty z wełny mineralnej

Uwagi:

Ocieplenie dachu płytami z wełny mineralnej o grubości 10 cm i współczynniku  $L=0,034$  /m2K na powierzchni 397,04 m2. pozycja obejmuje wykonanie napraw więźby dachowej i jej wzmocnienie pod konstrukcję instalacji fotowoltaicznej, naprawy blachy trapezowej jej uzupełnienie aby zlikwidować przecieki, i zabezpieczyć materiał izolacyjny przed zawilgoceniem. Ułożenie foli paroprzepuszczalnej, ułożenie płyt z wełny mineralnej, zabezpieczenie.

**O1**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

Wymiana stolarki drzwiowej na drzwi szczelne o współczynniku  $U=1,3$  Wm2k i powierzchni 7,2 m2 – **2 sztuki** koszt, naprawa ościeży wewnętrznych, malowanie, przywrócenie ściany do stanu pierwotnego.

**O2**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej na okna szczelne o współczynniku  $U=0,09$  W/m2K i powierzchni 31,24 m2. - **13 sztuk** Pozycja obejmuje wymianę podokienników wewnętrznych a także wykonanie rolet wewnętrznych przeciwsłonecznych o przepuszczalności światła min 76% o powierzchni 31,24 m2 – **13 sztuk** . Instalacja Wentylacji mechanicznej wraz z rekuperacją o sprawności wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego na poziomie 70% – montaż 3 sztuk rekuperatorów kanałowych.

**C.W.U.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż nowej instalacji ogrzewania elektrycznego z zasobnikiem 80 L

Uwagi:

Likwidacja podgrzewacza gazowego i montaż podgrzewacza elektrycznego z zasobnikiem 80 L

#### C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Likwidacja pieca kaflowego, montaż pomp ciepła powietrze powietrze na ogrzewanie i na chłodzenie

Uwagi:

Likwidacja pieca kaflowego, montaż pomp ciepła powietrze powietrze na ogrzewanie i na chłodzenie w porze letniej, montaż 3 jednostek wewnętrznych o mocy 7 KW każda i 1 zewnętrznej, łączna moc 21 kW

#### Mikroinstalacja

Usprawnienie: Moc mikroinstalacji: 10,00 kW. 20 szt paneli polikrystalicznych o mocy 500Wp każdy kg, inwerter: moc znamionowa 10000W, napięcie 230/400 V , inteligentny licznik energii elektrycznej do monitorowania jej zużycia, przewody mocowanie na dachu budynku po wcześniejszym wzmocnieniu więźby dachowej i naprawie poszycia dachu. Montaż magazynu energii elektrycznej o mocy 10 KWh.

#### System zarządzania energią

Zakup i montaż automatycznego systemu grzewczego z zastosowaniem czujników temperatur wewnętrznych i zewnętrznych oraz regulacji pomieszczeniowej. Moduł z aplikacją i czujnikami temperatury, automatyka pogodowa.

#### Monitoring zużycia energii cieplnej i elektrycznej

aplikacja, odczytująca bieżące zużycie energii cieplnej. Monitoring zużycia energii elektrycznej poprzez inteligentny licznik montowany razem falownikiem przy instalacji PV

## 9. Instalacja fotowoltaiczna

moc instalacji	kW	10,00
szacowana produkcja	kWh/rok	9000,00
szacowana produkcja	MWh/rok	9,0
Magazyn energii	KWh	10,0
koszty	PLN	76 260,00

## 10. Efekt ekologiczny

	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową, pierwotną oraz emisję CO2 - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją:						Roczne zapotrzebowanie na energię końcową, pierwotną oraz emisję CO2 - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji:						
nośnik energii:	ogrzewanie i wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie	energia pomocnicza	RAZEM:	ogrzewanie i wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie	energia pomocnicza	RAZEM:	
	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	
olej opałowy:						0,0000						0,0000	
gaz ziemny:	56 712,5787	1 563,2896				58 275,8682	20 511,9257					20 511,9257	
gaz płynny:						0,0000						0,0000	
węgiel kamienny:	132 329,3502					132 329,3502						0,0000	
biomasa:						0,0000						0,0000	
inne (wpisz jakie)						0,0000						0,0000	
ciepło sieciowe (ciepłownia węglowa - kogeneracja):						0,0000						0,0000	
zaporzebowanie na energię elektryczną:		3 647,6756		1 000,0000	1 000,0000	5 647,6756	47 861,1599	2 058,2757	1 000,0000	1 000,0000	1 000,0000	52 919,4356	
w tym: produkcja e.e. z PV:						0,0000	7 000,0000	1 000,0000	1 000,0000			9 000,0000	
Roczna emisja CO2 [MgCO2/rok]						60,7285	Roczna emisja CO2 [MgCO2/rok]						35,1836

---

## 11. Dokumentacja fotograficzna







**12. rzuty kondygnacji - załącznik do audytu**

**13. przedmiar robót – załącznik do audytu**