

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1980
1.3 INWESTOR	Gmina Nasielsk ul. Elektronowa 3 05-190 Nasielsk	1.4 Adres budynku	
		ul. Młynarska 3 05-190 Nasielsk MAZOWIECKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer firmy wykonującej audyt:</b>			
K30Sp. z o. o. ul. Kielecka 30/5 02-530 Warszawa			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
Mgr inż. Małgorzata Bodzak – nr rej. CRCHEB 15844			..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejsowość:</b> Nasielsk		<b>Data wykonania opracowania</b>	13.05.2022
<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			

## 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	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	2506,00	2506,00
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	...	...
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	...	...
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	---	---
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	---	---
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,47	0,47
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	0,71	0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,65	1,65
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,70; 1,50; 1,50; 1,50; 1,80; 1,80	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 1,80
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,00; 1,50; 2,40; 1,50	2,00; 1,30; 1,30; 1,30
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	2,63	2,63
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	2,21	2,21
2.2.9.	Stropy zewnętrzne	2,80; 2,55	0,13; 0,15
2.2.10.	Drzwi wewnętrzne	1,90	1,30
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,840	0,840
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,700
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,750	0,750
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,790	0,790
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960

2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,800	0,900
<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 grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	stolarka kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	4704,00	4704,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,88	1,88
<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]	148,94	70,98
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,49	0,49
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	583,98	136,67
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	588,45	588,45
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5,19	4,61
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	218,62	51,16
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	220,29	220,29
2.6.10* *	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,87	0,39
<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 *** [zł/GJ]	45,47	45,47
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej *** [zł/m <sup>3</sup> ]	3,40	27,46

2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [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)]	5,07	1,19
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00

## 2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	264597,05	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	76,02
Planowane koszty całkowite [zł]	319597,05	Premia termomodernizacyjna [zł]	67115,38
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	20991,71		

## 2.9. Inne

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 6,00 kW.

Z audytu energetycznego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

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

\*\* Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

\*\*\* Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

\*\*\*\* Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

## 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

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

### 3.2. Normy techniczne

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

### 3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 8.0

### 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:

**55000 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

**370000 zł**

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2506,00 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	2506,00 m <sup>3</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	382,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	0

### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w posiadaniu Inwestora

### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,71	W/(m²·K)			
Dach/stropodach	---	W/(m²·K)			
Strop piwnicy	---	W/(m²·K)			
Okna	1,70; 1,50; 1,50; 1,50; 1,80; 1,80	W/(m²·K)			
Drzwi/bramy	2,00; 1,50; 2,40; 1,50	W/(m²·K)			
Okna połaciowe	---	W/(m²·K)			
Stropy wewnętrzne	2,63	W/(m²·K)			
Podłogi na gruncie	1,65	W/(m²·K)			
Ściany wewnętrzne	2,21	W/(m²·K)			
Stropy zewnętrzne	2,80; 2,55	W/(m²·K)			
Drzwi wewnętrzne	1,90	W/(m²·K)			
4.4. Taryfy i opłaty					
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji			
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	45,47 zł/GJ	45,47 zł/GJ			
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)			
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c			
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji			
Opłata za 1 GJ	180,50 zł/GJ	95,25 zł/GJ			
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)			
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c			
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Istniejące źródło ogrzewania					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Olej opałowy	1,65zł	100%	0,036 GJ/l	45,47zł	45,47
Σ		100%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Istniejące źródło ogrzewania 100%					
Wytwarzanie	Piecze gazowe pomieszczeniowe Paliwo - gaz ziemny				η <sub>H,g</sub> = 0,840
Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytworzenie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)				η <sub>H,d</sub> = 1,000
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka				η <sub>H,e</sub> = 0,700
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego				η <sub>H,s</sub> = 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni				w <sub>t</sub> = 0,750
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 16 godzin				w <sub>d</sub> = 0,790
Sprawność całkowita systemu grzewczego η <sub>H,tot</sub> = η <sub>H,g</sub> η <sub>H,d</sub> η <sub>H,e</sub> η <sub>H,s</sub> =					0,588

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>Istniejące źródło ciepłej wody 100%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000	$\eta_{W,s} = 0,800$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,768
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	4704,00	
Krotność wymian powietrza	1,88	

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	Modernizacja zgodnie z WT 2021
Strop wewnętrzny	Brak działań modernizacyjnych
Podłoga na gruncie	Brak działań modernizacyjnych
Ściana wewnętrzna	Brak działań modernizacyjnych
Strop piętro/strych	Modernizacja zgodnie z WT 2021
Strop zewnętrzny	Modernizacja zgodnie z WT 2021
Okno zewnętrzne OZ 4	Modernizacja zgodnie z WT 2021
Drzwi zewnętrzne DZ 2	Modernizacja zgodnie z WT 2021
Okno zewnętrzne OZ 5	Modernizacja zgodnie z WT 2021
Drzwi wewnętrzne DW 1	Modernizacja zgodnie z WT 2021
Okno zewnętrzne OZ 2	Modernizacja zgodnie z WT 2021
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Modernizacja zgodnie z WT 2021
Drzwi zewnętrzne DZ 1g	Brak działań modernizacyjnych

Okno zewnętrzne OZ 3	Modernizacja zgodnie z WT 2021
Drzwi zewnętrzne DZ 3	Modernizacja zgodnie z WT 2021
Okno zewnętrzne OZ 1	Modernizacja zgodnie z WT 2021
System grzewczy	Modernizacja celem zwiększenia wydajności
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Modernizacja celem zwiększenia wydajności

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop piętro/strych		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej URSA DF 35, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40, $\lambda = 0,045$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Wełna mineralna granulowana 40, $\lambda = 0,050$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	312,00m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	312,00m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3378,21 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,47	45,47	45,47
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	25	30
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,801	0,133	0,142
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,36	7,50	7,02
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	7,14	6,67
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	255,06	12,14	12,97
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0350	0,0017	0,0018
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	11045,46	11008,03
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	50,00	55,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	19188,00	21106,80
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	1,74	1,92

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19188,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1,74 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm

Informacje uzupełniające:

...



Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-036 DACH 1, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-040 DACH 1, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	120,00m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	120,00m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3378,21 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,47	45,47	45,47	45,47
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	---	23	24	26
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,550	0,147	0,149	0,145
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,39	6,78	6,71	6,89
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,39	6,32	6,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	89,33	5,17	5,22	5,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0110	0,0006	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	3826,78	3824,22	3830,56
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	100,00	110,00	120,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	14760,00	16236,00	17712,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,86	4,25	4,62

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 14760,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,86 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 23 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Kopia Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA 1, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	601,94m <sup>2</sup>

Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	<b>601,94m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2380,88</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>14,13</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,47	45,47	45,47	45,47
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	---	12	13	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,711	0,198	0,199	0,194
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,41	5,04	5,02	5,16
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,64	3,61	3,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	88,03	24,55	24,68	24,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0146	0,0041	0,0041	0,0040
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	2886,31	2880,69	2910,92
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	150,00	155,00	160,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	111057,47	114759,38	118461,30
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	38,48	39,84	40,70

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 111057,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 38,48 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>
<b>Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>0,00</b> m <sup>3</sup> /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>1,80m<sup>2</sup></b>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>1,80m<sup>2</sup></b>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>1,80m<sup>2</sup></b>
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )
Stopniodni: <b>3686,00</b> dzień·K/rok    θ <sub>i</sub> = <b>20,00</b> °C    θ <sub>e</sub> = <b>-20,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1

Oplata za 1 GJ	zł/GJ	45,47	72,22
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła $U$	W/(m <sup>2</sup> K)	2,400	1,300
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	1,38	0,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	8,74
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1650,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3653,10
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	418,10

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3653,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 418,10 lat

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

**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 3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **0,00** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,00**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,00**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,00**m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		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 $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85

Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,48	0,29
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	0,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1350,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1660,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1660,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **0,00** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,00**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,00**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,00**m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	0,00	0,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,96	0,83
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	0,00

Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1650,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4059,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4059,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

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

**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 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **623,28** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **35,89**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **35,89**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **35,89**m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

	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 $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,700	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	19,43	10,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0139	0,0098
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	0,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1350,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	59591,19
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---
-------------------------	------	-----	-----

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 59591,19 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **0,00** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,40**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,40**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,40**m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	0,00	0,00
Oплата za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,15	0,99
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	0,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1650,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4870,80
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4870,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

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

**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 5 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **240,72** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **15,02**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **15,02**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **15,02**m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

		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 $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,61	4,30
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0055	0,0038
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	0,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1350,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	24932,41
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 24932,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

#### Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **961,25** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **15,36**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **15,36**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **15,36**m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **356,00** dzień·K/rok     $\theta_i = 5,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	0,00	0,00
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	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,71	0,43
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0116	0,0085
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	0,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1350,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	25505,28
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25505,28 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

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

#### Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **0,00** m<sup>3</sup>/h



Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,60m<sup>2</sup>**  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,60m<sup>2</sup>**  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,60m<sup>2</sup>**  
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$   
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( $a > 4$ )  
 Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	0,00	0,00
Oплата za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,29	0,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	0,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1350,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	996,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 996,30 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

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

**Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **250,33** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **8,00m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **8,00m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **8,00m<sup>2</sup>**

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

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

Stopniodni: **831,71** dzień·K/rok  $\theta_i = 7,14$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		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 $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła $U$	W/(m <sup>2</sup> K)	1,900	1,300
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	1,09	0,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0035	0,0026
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	0,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1350,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13284,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13284,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 1,30$**

### 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/m <sup>3</sup> ]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,78	0,78
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	742,00	742,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	0,10	0,10
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	3,00	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,96	0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	1,00	1,00

Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,80	0,90
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	5,19	4,61
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	0,49	0,49

### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Oплата za 1 GJ	[zł/GJ]	180,50	95,25
Oплата 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]	---	497,02
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	11439,00
SPBT	[lat]	---	23,02

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Podgrzewacze wody	11439,00
---	---
<b>Suma:</b>	<b>11439,00</b>

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

Nowe źródło ciepłej wody użytkowej 50%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	

Nowe źródło ciepłej wody użytkowej 50%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	

## 6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Oплата za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	45,47	72,22

Oплата 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]	583,98	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1489	
Sprawność systemu grzewczego		0,588	0,880
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	-1638,43
Koszt modernizacji	[zł]	---	104550,00
SPBT	[lat]	---	-63,81

#### 6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	

\*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

#### 6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
---	---
<b>Suma:</b>	<b>0,00</b>

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Strop piętro/strych	19188,00 zł	1,74
2.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	14760,00 zł	3,86
3.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	11439,00 zł	23,02
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	111057,47 zł	38,48
5.	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	3653,10 zł	418,10

6.	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	1660,50 zł	...
7.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4059,00 zł	...
8.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	59591,19 zł	...
9.	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	4870,80 zł	...
10.	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	24932,41 zł	...
11.	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	25505,28 zł	...
12.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	996,30 zł	...
13.	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13284,00 zł	...
14.	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętro/strych	19188,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	14760,00
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	11439,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	111057,47
5	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	3653,10
6	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	1660,50
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4059,00
8	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	59591,19
9	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	4870,80
10	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	24932,41
11	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	25505,28
12	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	996,30
13	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13284,00
14	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00
Całkowity koszt		319597,05

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętro/strych	19188,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	14760,00
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	11439,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	111057,47
5	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	3653,10
6	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	1660,50
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4059,00

8	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	59591,19
9	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	4870,80
10	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	24932,41
11	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	25505,28
12	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	996,30
13	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00
Całkowity koszt		306313,05

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętro/strych	19188,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	14760,00
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	11439,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	111057,47
5	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	3653,10
6	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	1660,50
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4059,00
8	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	59591,19
9	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	4870,80
10	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	24932,41
11	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	25505,28
12	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00
Całkowity koszt		305316,75

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętro/strych	19188,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	14760,00
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	11439,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	111057,47
5	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	3653,10
6	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	1660,50
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4059,00
8	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	59591,19
9	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	4870,80
10	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	24932,41
11	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00
Całkowity koszt		279811,47

Wariant 5		
-----------	--	--

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętro/strych	19188,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	14760,00
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	11439,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	111057,47
5	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	3653,10
6	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	1660,50
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4059,00
8	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	59591,19
9	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	4870,80
10	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00
Całkowity koszt		254879,06

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętro/strych	19188,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	14760,00
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	11439,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	111057,47
5	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	3653,10
6	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	1660,50
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4059,00
8	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	59591,19
9	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00
Całkowity koszt		250008,26

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętro/strych	19188,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	14760,00
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	11439,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	111057,47
5	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	3653,10
6	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	1660,50
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4059,00
8	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00
Całkowity koszt		190417,07

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt

1	Modernizacja przegrody Strop piętro/strych	19188,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	14760,00
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	11439,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	111057,47
5	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	3653,10
6	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	1660,50
7	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00
Całkowity koszt		186358,07

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętro/strych	19188,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	14760,00
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	11439,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	111057,47
5	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	3653,10
6	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00
Całkowity koszt		184697,57

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętro/strych	19188,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	14760,00
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	11439,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	111057,47
5	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00
Całkowity koszt		181044,47

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętro/strych	19188,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	14760,00
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	11439,00
4	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00
Całkowity koszt		69987,00

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętro/strych	19188,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	14760,00



3	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00
Całkowity koszt		58548,00

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętro/strych	19188,00
2	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00
Całkowity koszt		43788,00

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Instalacja fotowoltaiczna	24600,00
Całkowity koszt		24600,00

### 7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[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	0,1489	583,98	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	69,73	0,47
1	0,0710	136,67	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	48,10	0,47
2	0,0710	136,93	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	48,10	0,47
3	0,0710	137,04	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	48,10	0,47
4	0,0712	137,41	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	48,10	0,47
5	0,0718	141,63	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	48,10	0,47
6	0,0718	141,78	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	48,10	0,47
7	0,0729	150,77	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	48,10	0,47
8	0,0729	150,89	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	48,10	0,47
9	0,0730	151,08	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	48,10	0,47
10	0,0731	151,70	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	48,10	0,47
11	0,0878	221,79	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	52,31	0,47
12	0,0878	221,79	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	52,31	0,47
13	0,1023	314,19	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	56,45	0,47
14	0,1489	583,98	13,40	742,00	2506,00	2506,00	2506,00	69,73	0,47

### 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							
0	583,98 0,1489	5,19 0,0005	0,59	0,75	0,79	593,63	27692,74	---	---
1	136,67 0,0710	4,61 0,0005	0,59	0,75	0,79	142,33	6701,04	20991,71	75,80
2	136,93 0,0710	4,61 0,0005	0,59	0,75	0,79	142,59	6712,90	20979,84	75,76
3	137,04 0,0710	4,61 0,0005	0,59	0,75	0,79	142,70	6718,05	20974,70	75,74
4	137,41 0,0712	4,61 0,0005	0,59	0,75	0,79	143,07	6735,07	20957,68	75,68
5	141,63 0,0718	4,61 0,0005	0,59	0,75	0,79	147,32	6928,33	20764,41	74,98
6	141,78 0,0718	4,61 0,0005	0,59	0,75	0,79	147,48	6935,21	20757,54	74,96
7	150,77 0,0729	4,61 0,0005	0,59	0,75	0,79	156,53	7346,96	20345,78	73,47
8	150,89 0,0729	4,61 0,0005	0,59	0,75	0,79	156,66	7352,71	20340,04	73,45
9	151,08 0,0730	4,61 0,0005	0,59	0,75	0,79	156,85	7361,33	20331,42	73,42
10	151,70 0,0731	4,61 0,0005	0,59	0,75	0,79	157,47	7389,78	20302,96	73,32
11	221,79 0,0878	4,61 0,0005	0,59	0,75	0,79	228,10	10601,26	17091,48	61,72
12	221,79 0,0878	5,19 0,0005	0,59	0,75	0,79	228,68	11098,28	16594,47	59,92
13	314,19 0,1023	5,19 0,0005	0,59	0,75	0,79	321,78	15331,78	12360,96	44,64
14	583,98 0,1489	5,19 0,0005	0,59	0,75	0,79	593,63	27692,74	0,00	0,00

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

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu <sup>*)</sup>	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]

1.	319597,05	20991,71	76,02	159798,53	67115,38
2.	306313,05	20979,84	75,98	153156,53	64325,74
3.	305316,75	20974,70	75,96	152658,38	64116,52
4.	279811,47	20957,68	75,90	139905,74	58760,41
5.	254879,06	20764,41	75,18	127439,53	53524,60
6.	250008,26	20757,54	75,16	125004,13	52501,74
7.	190417,07	20345,78	73,63	95208,53	39987,58
8.	186358,07	20340,04	73,61	93179,03	39135,19
9.	184697,57	20331,42	73,58	92348,78	38786,49
10.	181044,47	20302,96	73,47	90522,23	38019,34
11.	69987,00	17091,48	61,58	34993,50	14697,27
12.	58548,00	16594,47	61,48	29274,00	12295,08
13.	43788,00	12360,96	45,79	21894,00	9195,48
14.	24600,00	0,00	0,00	12300,00	5166,00

\*) Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	319597,05 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	55000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	264597,05 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	67115,38 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	20991,71 zł	tj. 75,80 %

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

##### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop piętro/strych**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 25 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej URSA DF 35

##### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 23 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-036 DACH 1

##### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Kopia Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA 1

##### O1

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

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

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

#### O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

#### O3

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

#### O4

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

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

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

#### O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

#### O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

#### O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

#### O8

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

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

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

#### O9

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

#### C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Podgrzewacze wody

#### Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 6,00 kW

