

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1910
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Wspólnota Mieszkaniowa	1.4 Adres budynku	
	Ul. Piotra Skargi 32 58-300 Wałbrzych  PESEL:	ul. Piotra Skargi 32 58-300 Wałbrzych DOLNOŚLĄSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
Biuro Projektowe INSTAL-SAN ul. Równoległa 12/3 58-310 Szczawno-Zdrój			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
Mateusz Ożga			 ..... 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> Wałbrzych		<b>Data wykonania opracowania</b>	sierpień 2023 aktualizacja 15.09.2025r
<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	5	5
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1755,90	1755,90
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	358,62	358,62
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	358,62	358,62
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	10,00	10,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	15,00	15,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe/	Miejscowe/
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,40	0,40
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	0,99; 0,87; 1,13	0,99; 0,16; 0,14
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	2,69; 0,90	0,15; 0,90
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	3,12	3,12
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,60; 0,90; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 0,90; 2,60	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60	1,30
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	0,94; 1,84	0,94; 0,39
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	2,56; 0,93; 1,05; 2,20; 1,37; 1,28	2,56; 0,93; 1,05; 2,20; 1,37; 1,28
2.2.9.	Stropy zewnętrzne	1,02; 2,06	1,02; 2,06
2.2.10.	Ściany na gruncie	0,91	0,91
2.2.11.	Drzwi wewnętrzne	2,60; 2,60	2,60; 2,60
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,784	0,784
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,770
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000

<b>2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,757	0,757
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,823	0,823
<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]	877,95	877,95
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
<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]	57,42	23,58
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	4,25	4,25
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	683,12	295,23
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1178,01	509,11
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	80,40	80,40
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)]	300,52	129,88
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)]	518,24	223,97
2.6.10. **	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<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 *** [zł/GJ]	61,58	61,58
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	0,00	0,00

	*** [zł/(MW·m-c)]		
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej *** [zł/m <sup>3</sup> ]	23,98	23,98
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)]	9,28	4,01
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00

## 2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	449523,16	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	53,15
Planowane koszty całkowite [zł]	449523,16	Premia termomodernizacyjna [zł]	359618,53
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	41190,70		

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

\*\* Uoże [%] 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 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:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

1000000 zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

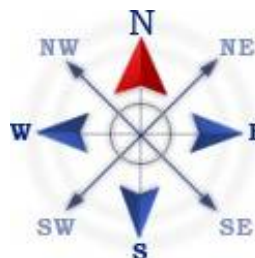
### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1755,90 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	1755,90 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	358,62 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	358,62 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,40 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	193,80 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	10,00
Ilość mieszkańców	-	30,00

### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku					
4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych					
Ściany zewnętrzne	0,99; 0,87; 1,13			W/(m²·K)	
Dach/stropodach	2,69			W/(m²·K)	
Strop piwnicy	---			W/(m²·K)	
Okna	2,60; 0,90; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 0,90; 2,60			W/(m²·K)	
Drzwi/bramy	2,60			W/(m²·K)	
Okna połaciowe	---			W/(m²·K)	
Stropy wewnętrzne	0,94; 1,84			W/(m²·K)	
Ściany wewnętrzne	2,56; 0,93; 1,05; 2,20; 1,37; 1,28			W/(m²·K)	
Stropy zewnętrzne	1,02; 2,06			W/(m²·K)	
Ściany na gruncie	0,91			W/(m²·K)	
Podłogi na gruncie	3,12			W/(m²·K)	
Stropy nad przejazdem	0,90			W/(m²·K)	
Drzwi wewnętrzne	2,60; 2,60			W/(m²·K)	
4.4. Taryfy i opłaty					
Ceny ciepła - c.o.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie		61,58 zł/GJ		61,58 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		61,57 zł/GJ		61,57 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 - Źródło ogrzewania					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	1,10zł	100%	0,026 GJ/kg	42,77zł	42,77
Σ		100%			
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Źródło ogrzewania					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Gaz ziemny GZ-50	2,66zł	...%	0,036 GJ/m³	74,12zł	...
Σ		...%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Źródło ogrzewania 40%					
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000			η <sub>H,g</sub> =	0,650

	Paliwo - węgiel kamienny	
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,480
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Źródło ogrzewania 60%		
Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,910$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,673
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Źródło ciepłej wody użytkowej 40%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g} = 0,650$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany w latach 1995-2000	$\eta_{W,s} = 0,650$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,338

Źródło ciepłej wody użytkowej 60%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,850$
Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,680
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

#### 4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	877,95
Krotność wymian powietrza	0,50

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
Strop wewnętrzny drewniany wewnętrzny	nie przewiduje się termomodernizacji
Ściana wewnętrzna 10 cm wewnętrzna	nie przewiduje się termomodernizacji
Strop piwnica wewnętrzny	Izolacja z pianki poliuretanowej od strony piwnicy
Ściana wewnętrzna 63 cm wewnętrzna	nie przewiduje się termomodernizacji
Ściana wewnętrzna 53 cm wewnętrzna	nie przewiduje się termomodernizacji
Ściana wewnętrzna 15 cm wewnętrzna	nie przewiduje się termomodernizacji
Ściana zewnętrzna 75 cm piwnica	przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku
Podłoga	nie przewiduje się termomodernizacji
Ściana wewnętrzna 36 cm wewnętrzna	nie przewiduje się termomodernizacji
Ściana zewnętrzna 55 cm zewnętrzna	przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku
Ściana wewnętrzna 40 cm wewnętrzna	nie przewiduje się termomodernizacji
Dach	przyklejenie płyt ze styropapy do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi,



Okno zewnętrzne O4	wymiana stolarki na nową na profilach z PVC. Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okna to 0,9. Zainstalować w oknach nawiewniki
Drzwi wewnętrzne D3	nie przewiduje się termomodernizacji
Drzwi wewnętrzne D4	nie przewiduje się termomodernizacji
Okno zewnętrzne O2	nie przewiduje się termomodernizacji
Okno zewnętrzne O7	wymiana stolarki na nową na profilach z PVC. Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okna to 1,4 Zainstalować w oknach nawiewniki
Drzwi zewnętrzne D2	wymiana na nowe stalowe izolowane o $U=1,3$
Okno zewnętrzne O6	wymiana stolarki na nową na profilach z PVC. Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okna to 0,9 Zainstalować w oknach nawiewniki
Okno zewnętrzne O9	wymiana stolarki na nową na profilach z PVC. Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okna to 1,4 Zainstalować w oknach nawiewniki
Okno zewnętrzne O10	wymiana stolarki na nową na profilach z PVC. Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okna to 1,4 Zainstalować w oknach nawiewniki
Okno zewnętrzne O11	wymiana stolarki na nową na profilach z PVC. Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okna to 1,4 Zainstalować w oknach nawiewniki
System grzewczy	nie przewiduje się termomodernizacji
Instalacja ciepłej wody użytkowej	nie przewiduje się termomodernizacji

## 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 piwnica wewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Piana poliuretanowa, $\lambda = 0,05000$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	64,31m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	64,31m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 1322,75 dzień·K/rok	two= 14,97 oC	tzo= 9,01 oC

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	61,58	61,58	61,58
Opłata 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	8	9	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,835	0,466	0,426
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,54	2,14	2,34
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	1,60	1,80
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,49	3,43	3,13
Zapotrzebowanie na moc cieplną	MW	0,0007	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	619,69	637,69
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	71,26	71,26
Koszty realizacji usprawnienia Nu	zł	---	4949,33	4949,33
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,99	7,76

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2.**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4949,33 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,58 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające: Dla przegrody Strop piwnica wewnętrzny proponuje się piankę poliuretanową o grubości 10 cm współczynnik przenikania ciepła  $U = 0,393 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Ze względu na wysokość poziomu piwnicy 2,1 m, przyjęto 10 cm izolację stropu – minimalna wysokość piwnicy wynosi 2,0 m. Współczynnik przenikania ciepła ( $U$ ) dla stropu nad piwnicą, zgodnie z WT wynosi minimum  $0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , zważywszy na to, iż nie został spełniony minimalny współczynnik przewodzenia ciepła z powodu ograniczeń, przyjęto maksymalną grubość izolacji i nie uwzględniono innych wariantów. Należy przewidzieć, że podczas prac termomodernizacyjnych mogą wystąpić niezbędne roboty towarzyszące.

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

**Modernizacja przegrody Dach**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-031 DACH, <math>\lambda = 0,031 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}</math>;</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>172,62m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>172,62m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2845,89</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 10,77 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	61,58	61,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,691	0,147
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,37	6,82
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,45
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	114,20	6,22
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0143	0,0008
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	6649,42
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	307,70
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	57364,24
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,63

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 57364,24 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,63 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

**Informacje uzupełniające:**

Dla przegrody dach proponuje się płyty styropianowe o grubości 20 przyjęto optymalny wariant uwzględniający najniższy wskaźnik SPBT. Należy przewidzieć, że podczas prac termomodernizacyjnych mogą wystąpić niezbędne roboty towarzyszące typu: obróbka blacharska, naprawa więźby dachowej oraz inne niezbędne do wykonania prac termomodernizacyjnych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 55 cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-032 FASADA, <math>\lambda = 0,032</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>512,58m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>682,68m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>4058,54</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,23$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer				
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	61,58	61,58	61,58	61,58	61,58	61,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m <sup>2</sup> K)	1,131	0,190	0,170	0,154	0,140	0,129
Opór cieplny R (m <sup>2</sup> K)/W	0,88	5,26	5,88	6,51	7,13	7,76
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	4,38	5,00	5,62	6,25	6,88
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	203,26	45,52	40,68	36,78	33,55	30,85
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0210	0,0047	0,0042	0,0038	0,0035	0,0032
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	9713,81	10011,52	10252,07	10450,46	10616,90
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$ zł/m <sup>2</sup>	---	408,89	414,25	420,02	425,78	433,86
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	301472,31	305424,21	309678,39	313922,26	319882,55
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	31,04	30,51	30,21	30,04	30,13

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 313922,26 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,04 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

##### Informacje uzupełniające:

Dla przegrody ściana zewnętrzna proponuje się płyty styropianowe o grubości 20 cm przyjęto optymalny wariant uwzględniający najniższy wskaźnik SPBT. Należy przewidzieć, że podczas prac termomodernizacyjnych mogą wystąpić niezbędne roboty towarzyszące typu: parapety obróbka blacharska, daszki oraz inne niezbędne do wykonania prac termomodernizacyjnych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 75 cm piwnica zewnętrzna (Cokół)		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-032 FASADA, <math>\lambda = 0,032</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>22,61m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>22,61m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2231,60</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 8,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer				
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	61,58	61,58	61,58	61,58	61,58	61,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	4	8	12	16	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,874	0,418	0,274	0,204	0,163	0,135
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,14	2,39	3,64	4,89	6,14	7,39
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	1,25	2,50	3,75	5,00	6,25
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,81	1,82	1,20	0,89	0,71	0,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	122,55	161,02	179,84	191,00	198,39
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m²	---	580,74	601,85	622,93	643,77	669,23
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	14183,88	14699,47	15214,32	15723,31	16345,14
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	115,74	91,29	84,60	82,32	82,39

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15723,31 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 82,32 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

**Informacje uzupełniające:**

Dla przegrody ściana zewnętrzna proponuje się płyty styropianowe o grubości 16 cm przyjęto optymalny wariant uwzględniający najniższy wskaźnik SPBT. Należy przewidzieć, że podczas prac termomodernizacyjnych mogą wystąpić niezbędne roboty towarzyszące typu: cokół z płytek ceramicznych, oraz inne niezbędne do wykonania prac termomodernizacyjnych.

## 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 O4 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **28,19** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **7,75**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **7,75**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **7,75**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00 Stan

istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok      θi = **20,00** °C      θe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	61,58	61,58
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)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	13,76	6,66
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0013	0,0007
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	437,29
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1263,36
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10574,32
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,18

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10574,32 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,18 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Nowe okna O4 zewnętrzne poprawią komfort cieplny w budynku. Wymagana wartość współczynnika przenikania ciepła na poziomie 0,90 W/m<sup>2</sup>K

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

**Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **7,83** 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 Średnie osłonięcie  $c_r = 1,0$  ,  $c_w = 1,00$  Stan

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

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	61,58
Oплата za 1 MW	zł/(MW·m·c)	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m·c	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35
Współczynnik $c_r$		1,20
Współczynnik $a$		---
Współczynnik przenikania ciepła $U$	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	4,27
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0004

Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	135,56
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1316,78
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3416,65
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,20

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3416,65 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,20 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Nowe okna O6 zewnętrzne poprawią komfort cieplny w budynku. Wymagana wartość współczynnika przenikania ciepła na poziomie 0,90 W/m<sup>2</sup>K

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

**Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **2,47** m<sup>3</sup>/h Powierzchnia

całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,15**m<sup>2</sup> Powierzchnia

całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,15**m<sup>2</sup> Powierzchnia

całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,15**m<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: **3107,72** dzień-K/rok  $\theta_i = 11,95$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	61,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35
Współczynnik $c_r$		1,20
Współczynnik $a$	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,33
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	66,29
-------------------------	------	-----	-------

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2769,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 66,29 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,40**

Informacje uzupełniające:

Nowe okna O7 zewnętrzne poprawią komfort cieplny w budynku. Wymagana wartość współczynnika przenikania ciepła na poziomie 1,40 W/m<sup>2</sup>K

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

**Modernizacja przegrody D2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **10,32** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,04**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,04**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,04**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00 Stan

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

Stopniodni: **2231,60** dzień·K/rok  $\theta_i = 8,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	61,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00
Współczynnik $c_m$	1,35	0,70
Współczynnik $c_r$	1,20	0,55
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,58
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	82,28
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	2068,88
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	6284,24
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: 6284,24 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 76,38 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Nowe drzwi D2 zewnętrzne poprawią komfort cieplny w budynku. Wymagana wartość współczynnika przenikania ciepła na poziomie 1,30 W/m<sup>2</sup>K

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

#### Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **56,47** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,00**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,00**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,00**m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: **2698,76** dzień·K/rok  $\theta_i = 10,10$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	61,58	61,58
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	1,00
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	1,40
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,99	2,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0007
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	142,20
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	2016,65
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10889,91
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	76,58

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10889,91 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 76,58 lat

**Stolarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,40**

Informacje uzupełniające:

Nowe okna O10 zewnętrzne poprawią komfort cieplny w budynku. Wymagana wartość współczynnika przenikania ciepła na poziomie 1,40



W/m2K

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

#### Modernizacja przegrody O11 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **79,35** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,10**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,10**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,10**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00 Stan

istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **2231,60** dzień·K/rok      θi = **8,00** °C      θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	61,58	61,58
Oplata 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)	2,600	1,40
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,64	1,30
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	82,02
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	2011,16
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6733,36
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	82,09

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6733,36 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 82,09 lat

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

##### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 1,40**

Informacje uzupełniające:

Nowe okna O11 zewnętrzne poprawią komfort cieplny w budynku. Wymagana wartość współczynnika przenikania ciepła na poziomie 1,40 W/m2K

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

### Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **5,04** m<sup>3</sup>/h Powierzchnia

całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,52**m<sup>2</sup> Powierzchnia

całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,52**m<sup>2</sup> Powierzchnia

całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,52**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00 Stan

istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **2698,76** dzień-K/rok  $\theta_i = 10,10$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	61,58	61,58
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)	2,600	1,40
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,52	0,25
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	16,49
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	3343,36
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1895,68
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	114,99

### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1895,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 114,99 lat

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

#### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 1,40**

Informacje uzupełniające:

Nowe okna O9 zewnętrzne poprawią komfort cieplny w budynku. Wymagana wartość współczynnika przenikania ciepła na poziomie 1,40 W/m<sup>2</sup>K

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

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

	Stan istniejący
Ciepło właściwe wody $c_w$ [kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody $\rho_w$ [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$ [°C]	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$ [°C]	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$ [-]	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r$ [m <sup>2</sup> ]	358,62
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	1,60
Czas użytkowania $\tau$ [h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$ [-]	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ [-]	0,76
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ [-]	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$ [-]	0,82
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$ [GJ/rok]	80,40
Max moc cieplna $q_{cwu}$ [kW]	4,25

#### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	61,58
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	683,12
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0574
Sprawność systemu grzewczego	0,580
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---
Koszt modernizacji [zł]	---
SPBT [lat]	---

Informacje uzupełniające:

...

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Strop piwnica wewnętrzny	4949,33 zł	7,58
2.	Modernizacja przegrody Dach	57364,24 zł	8,63
3.	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	10574,32 zł	24,18
4.	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	3416,65 zł	25,20
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 55 cm zewnętrzna	313922,26 zł	30,04
6.	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	2769,85 zł	66,29
7.	Modernizacja przegrody D2 'Wentylacja grawitacyjna'	6284,24 zł	76,38
8.	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	10889,91 zł	76,58
9.	Modernizacja przegrody O11 'Wentylacja grawitacyjna'	6733,36 zł	82,09
10.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 75 cm piwnica zewnętrzna (Cokół)	15723,31 zł	82,32
11.	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1895,68 zł	114,99
12.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	15000,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piwnica wewnętrzny	4949,33
2	Modernizacja przegrody Dach	57364,24
3	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	10574,32
4	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	3416,65
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 55 cm zewnętrzna	313922,26
6	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	2769,85
7	Modernizacja przegrody D2 'Wentylacja grawitacyjna'	6284,24
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	10889,91
9	Modernizacja przegrody O11 'Wentylacja grawitacyjna'	6733,36
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 75 cm piwnica zewnętrzna (Cokół)	15723,31
11	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1895,68
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	15000,00
Całkowity koszt		449523,16

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piwnica wewnętrzny	4949,33
2	Modernizacja przegrody Dach	57364,24

3	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	10574,32
4	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	3416,65
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 55 cm zewnętrzna	313922,26
6	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	2769,85
7	Modernizacja przegrody D2 'Wentylacja grawitacyjna'	6284,24
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	10889,91
9	Modernizacja przegrody O11 'Wentylacja grawitacyjna'	6733,36
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 75 cm piwnica zewnętrzna (Cokół)	15723,31
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	15000,00
Całkowity koszt		447627,48

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piwnica wewnętrzny	4949,33
2	Modernizacja przegrody Dach	57364,24
3	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	10574,32
4	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	3416,65
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 55 cm zewnętrzna	313922,26
6	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	2769,85
7	Modernizacja przegrody D2 'Wentylacja grawitacyjna'	6284,24
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	10889,91
9	Modernizacja przegrody O11 'Wentylacja grawitacyjna'	6733,36
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	15000,00
Całkowity koszt		431904,17

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piwnica wewnętrzny	4949,33
2	Modernizacja przegrody Dach	57364,24
3	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	10574,32
4	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	3416,65
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 55 cm zewnętrzna	313922,26
6	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	2769,85
7	Modernizacja przegrody D2 'Wentylacja grawitacyjna'	6284,24
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	10889,91
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	15000,00
Całkowity koszt		425170,80

<b>Wariant 5</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piwnica wewnętrzny	4949,33
2	Modernizacja przegrody Dach	57364,24
3	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	10574,32
4	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	3416,65
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 55 cm zewnętrzna	313922,26
6	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	2769,85
7	Modernizacja przegrody D2 'Wentylacja grawitacyjna'	6284,24
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	15000,00
Całkowity koszt		414280,89

<b>Wariant 6</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piwnica wewnętrzny	4949,33
2	Modernizacja przegrody Dach	57364,24
3	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	10574,32
4	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	3416,65
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 55 cm zewnętrzna	313922,26
6	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	2769,85
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	15000,00
Całkowity koszt		407996,66

<b>Wariant 7</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piwnica wewnętrzny	4949,33
2	Modernizacja przegrody Dach	57364,24
3	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	10574,32
4	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	3416,65
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 55 cm zewnętrzna	313922,26
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	15000,00
Całkowity koszt		405226,81

<b>Wariant 8</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piwnica wewnętrzny	4949,33
2	Modernizacja przegrody Dach	57364,24
3	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	10574,32

4	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	3416,65
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	15000,00
Całkowity koszt		91304,55

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piwnica wewnętrzny	4949,33
2	Modernizacja przegrody Dach	57364,24
3	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	10574,32
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	15000,00
Całkowity koszt		87887,90

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piwnica wewnętrzny	4949,33
2	Modernizacja przegrody Dach	57364,24
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	15000,00
Całkowity koszt		77313,58

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piwnica wewnętrzny	4949,33
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	15000,00
Całkowity koszt		19949,33

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

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0,0574	683,12	15,44	358,62	1755,90	1755,90	1755,90	34,74	0,40
1	0,0236	295,23	15,44	358,62	1755,90	1755,90	1755,90	16,48	0,40
2	0,0236	295,63	15,44	358,62	1755,90	1755,90	1755,90	16,48	0,40
3	0,0241	298,69	15,44	358,62	1755,90	1755,90	1755,90	16,74	0,40

4	0,0242	299,69	15,44	358,62	1755,90	1755,90	1755,90	16,74	0,40
5	0,0245	303,30	15,44	358,62	1755,90	1755,90	1755,90	16,74	0,40
6	0,0246	304,05	15,44	358,62	1755,90	1755,90	1755,90	16,74	0,40
7	0,0247	304,80	15,44	358,62	1755,90	1755,90	1755,90	16,74	0,40
8	0,0431	539,02	15,44	358,62	1755,90	1755,90	1755,90	26,73	0,40
9	0,0432	541,39	15,44	358,62	1755,90	1755,90	1755,90	26,73	0,40
10	0,0438	549,05	15,44	358,62	1755,90	1755,90	1755,90	26,73	0,40
11	0,0574	677,90	15,44	358,62	1755,90	1755,90	1755,90	34,42	0,40

#### 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	683,12 0,0574	80,40 0,0042	0,58	1,00	1,00	1258,41	77492,17	---	---
1	295,23 0,0236	80,40 0,0042	0,58	1,00	1,00	589,52	36301,47	41190,70	53,15
2	295,63 0,0236	80,40 0,0042	0,58	1,00	1,00	590,21	36344,07	41148,10	53,10
3	298,69 0,0241	80,40 0,0042	0,58	1,00	1,00	595,48	36668,52	40823,65	52,68
4	299,69 0,0242	80,40 0,0042	0,58	1,00	1,00	597,21	36775,19	40716,98	52,54
5	303,30 0,0245	80,40 0,0042	0,58	1,00	1,00	603,43	37158,05	40334,12	52,05
6	304,05 0,0246	80,40 0,0042	0,58	1,00	1,00	604,73	37238,26	40253,91	51,95
7	304,80 0,0247	80,40 0,0042	0,58	1,00	1,00	606,03	37318,32	40173,85	51,84
8	539,02 0,0431	80,40 0,0042	0,58	1,00	1,00	1009,92	62189,91	15302,26	19,75
9	541,39 0,0432	80,40 0,0042	0,58	1,00	1,00	1014,01	62442,00	15050,17	19,42
10	549,05 0,0438	80,40 0,0042	0,58	1,00	1,00	1027,22	63255,19	14236,98	18,37
11	677,90 0,0574	80,40 0,0042	0,58	1,00	1,00	1249,42	76938,02	554,16	0,72



## 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.	449523,16	41190,70	53,15	224761,58	359618,53
2.	447627,48	41148,10	53,10	223813,74	358101,98
3.	431904,17	40823,65	52,68	215952,08	345523,33
4.	425170,80	40716,98	52,54	212585,40	340136,64
5.	414280,89	40334,12	52,05	207140,45	331424,71
6.	407996,66	40253,91	51,95	203998,33	326397,33
7.	405226,81	40173,85	51,84	202613,41	324181,45
8.	91304,55	15302,26	19,75	45652,28	73043,64
9.	87887,90	15050,17	19,42	43943,95	70310,32
10.	77313,58	14236,98	18,37	38656,79	61850,86
11.	19949,33	554,16	0,72	9974,67	15959,47

<sup>\*)</sup> 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	---	449523,16 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	449523,16 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	359618,53 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	41190,70 zł	tj. 53,15 %

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

<p><b>P1</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Strop piwnica wewnętrzny</b></p> <p>Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm</p> <p>Zastosowany materiał izolacji termicznej: Pianka poliuretanowa</p> <p>Uwagi:</p> <p>Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Oczyszczenie stropu i zagruntowanie, pokrycie stropu pianką PUR 10 cm, wykonanie tynku natryskowego.</p>
---

<p><b>P2</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Dach</b></p> <p>Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm</p> <p>Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-031 DACH</p> <p>Uwagi:</p> <p>Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana obróbek metalowych, rynien i rur spustowych. Demontaż starej papy, pokrycie dachu styropapą.</p>
<p><b>P3</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 55 cm zewnętrzna</b></p> <p>Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm</p> <p>Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-032 FASADA</p> <p>Uwagi:</p> <p>Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Rozstawienie rusztowania, zabezpieczenie folią istniejących okien, skucie starego, zmuszającego tynku, Przygotowanie podłoża do wykonania docieplenia styropianem. wykonanie parapetów, przeszywanie spękań ścian prętami.</p>
<p><b>P4</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 75 cm piwnica zewnętrzna (Cokół)</b></p> <p>Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm</p> <p>Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-032 FASADA</p> <p>Uwagi:</p> <p>Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Skucie starego, zmuszającego tynku, Przygotowanie podłoża do wykonania docieplenia styropianem. wykonanie cokołu z płytek..</p>
<p><b>O1</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'</b></p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</p> <p>Uwagi:</p> <p>Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.</p>
<p><b>O2</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'</b></p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</p> <p>Uwagi:</p> <p>Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.</p>
<p><b>O3</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'</b></p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,40 W/(m<sup>2</sup>·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</p> <p>Uwagi:</p> <p>Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.</p>
<p><b>O4</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody D2 'Wentylacja grawitacyjna'</b></p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m<sup>2</sup>·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</p>

<p>Uwagi:</p> <p>Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących drzwi, przygotowanie otworów pod nowe drzwi, montaż nowych drzwi w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół drzwi oraz malowanie.</p>
<p><b>O5</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'</b></p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,40 W/(m<sup>2</sup>·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ( 0,5 &lt; a &lt; 1 )</p> <p>Uwagi:</p> <p>Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.</p>
<p><b>O6</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody O11 'Wentylacja grawitacyjna'</b></p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,40 W/(m<sup>2</sup>·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</p> <p>Uwagi:</p> <p>Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.</p>
<p><b>O7</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'</b></p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,40 W/(m<sup>2</sup>·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</p> <p>Uwagi:</p> <p>Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich. Wymiana stolarki obejmuje demontaż istniejących okien, przygotowanie otworów pod nowe okna, montaż nowych okien w otworach, uszczelnienie ich w celu zapewnienia izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, ostateczne wykończenie wokół okien, montaż listew wykończeniowych lub parapetów oraz ewentualne malowanie.</p>

9. Informacje dodatkowe		Stan przed termom.	Stan po termom.	Efekt termom.	
1	Efekt ekologiczny redukcja emisji CO2 [tona ekwiwalentu CO2/rok] (CO, wentylacja, CWU, energia elektryczna)	79,58	37,35	42,23	53,07%
2	Oszczędność energii pierwotnej budynku [MWh/rok]	384,52	180,13	204,39	53,15%
3	Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną budynku [kWh/m2/rok]	608,98	285,28	-	
4	Oszczędność energii pierwotnej mieszkania [MWh/rok]	384,52	180,13	204,39	53,15%
5	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej [Mwh/rok]	358,04	172,23	185,81	51,90%
6	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [Mwh/rok]	8,48	8,48	0	0,00%
7	Ilość zaoszczędzonej energii ciepłej [Mwh/rok]	349,56	163,75	185,81	53,15%