

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Ochotniczej Straży Pożarnej w Cieklinie	1.2 Rok budowy	1970
1.3 INWESTOR	Gmina Dębowiec Dębowiec 101 38-220 Dębowiec	1.4 Adres budynku	
		Cieklin 118, działka nr ewid. 1541/6 38-220 Dębowiec PODKARPACKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Obsługa Inwestycji mgr inż. Jacek Edward Macek Szebnie 325 38-203 Szebnie 180406225			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Jacek Edward Macek Ul. Wojska Polskiego 38/74 38-400 Krosno Uprawnienia budowlane	 podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Krosno		Data wykonania opracowania	luty 2022
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	351,60	351,60
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	118,30	118,30
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	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	4,00	4,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,76	0,76
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek będący przedmiotem opracowania jest obiektem Ochotniczej Straży Pożarnej. Posiada on garaż jednostanowiskowy, pomieszczenie techniczne oraz pomieszczenie świetlicy wraz z ustępem. Podpiwniczenie budynku częściowe (od strony północnej) lecz o wysokości w świetle około 1,70 m pomieszczenia nieużytkowe. Poddasze nieużytkowe na całości z wejściem od zewnątrz przy użyciu drabiny. Ściany fundamentowe betonowe wylewane, ściany zewnętrzne murowane z pustaka żużło-betonowego bez docieplenia, ściany wewnętrzne konstrukcyjne murowane z pustaka żużło-betonowego, stropy między kondygnacyjne wylewane żelbetowe, ścianki działowe od ustępu lekkie szkieletowe, tynki wewnętrzne i zewnętrzne cementowo-wapienne, niski cokół – okładzina z płytek gresowych. Konstrukcja dachu drewniana, krokwiowa. Pokrycie dachu z blachy trapezowej na łątach. Budynek posiada instalacje: wodno-kanalizacyjną, kanalizacji deszczowej, gazową, elektryczną i odgromową, teletechniczną, wentylacji grawitacyjnej, centralnego ogrzewania (ogrzewanie grzejnikowe), instalacja ciepłej wody użytkowej (tylko do pomieszczenia świetlicy i ustępu, w pomieszczeniu technicznym zbiornik 50litrów z grzałką elektryczną).	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	2,39; 2,17	0,19; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,34; 1,00	0,12; 0,12

2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,99	0,23
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,75; 2,38; 1,75	1,75; 2,38; 1,75
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,30	1,30
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 4,50; 3,00	1,30; 1,30; 1,30
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	1,34; 1,00	0,12; 0,12
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	2,10; 1,89	2,10; 1,89
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,860	0,860
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	0,850	0,850
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,775	0,775
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	0,919	0,919
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	266,82	266,82
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,76	0,76
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	22,44	6,28
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie c.w.u. [kW]	0,35	0,35
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	143,24	20,21
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	191,53	27,03
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	3,77	3,77
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	129,00	---

2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	6,80	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	336,35	47,47
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	449,73	63,46
2.6.10* *	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	48,89	48,89
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW·m-c)]	8210,00	8210,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	50,11	50,11
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)]	6901,88	6901,88
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	9,32	1,53
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	11,25	11,25
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		199516,82	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]
Planowane koszty całkowite [zł]		249516,82	Premia termomodernizacyjna [zł]
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		9634,27	
2.9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku nie zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 0 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.

** 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 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:

50000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora:

199550 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

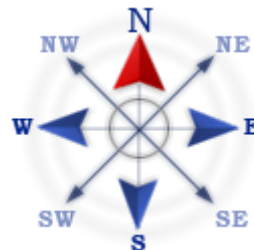
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	744,30 m ³
Kubatura ogrzewania	-	351,60 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	155,60 m ²
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze	-	118,30 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,76 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	139,90 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość użytkowników	-	4,00

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	2,39; 2,17	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	1,99	W/(m ² ·K)
Okna	1,30	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,60; 4,50; 3,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	1,34; 1,00	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	1,75; 2,38; 1,75	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	2,10; 1,89	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
--------------------	------------------------------	---------------------------

Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	48,89 zł/GJ	48,89 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	8210,00 zł/(MW·m-c)	8210,00 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	91,20 zł/GJ	91,20 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	6901,88 zł/(MW·m-c)	6901,88 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	11,25 zł/m-c	11,25 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kocioł gazowy 100%		
Wytwarzanie	Kotły na paliwo gazowe z otwartą komorą spalania dwufunkcyjne. Paliwo - gaz ziemny	$h_{H,g} = 0,860$
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	$h_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$h_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$h_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 12 godzin	$w_d = 0,850$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $h_{H,tot} = h_{H,g} h_{H,d} h_{H,e} h_{H,s} =$		0,636
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na wykonaniu nowej instalacji centralnego ogrzewania wraz z montażem kotła gazowego.	Wymagany próg oszczędności: 15%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Kocioł gazowy 50%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$h_{W,g} = 0,650$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$h_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$h_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$h_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $h_{W,tot} = h_{W,g} h_{W,d} h_{W,s} h_{W,e} =$		0,650
Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny 50%		

Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem)	$h_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$h_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$h_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$h_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $h_{W,tot} = h_{W,g} h_{W,d} h_{W,s} h_{W,e} =$		0,816
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	266,82	
Krotność wymian powietrza	0,76	

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	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego. Konieczne jest przeprowadzenie termomodernizacji.
Ściana zewnętrzna	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego. Konieczne jest przeprowadzenie termomodernizacji.
Strop wewnętrzny nad piwnicą	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego. Konieczne jest przeprowadzenie termomodernizacji.
Strop zewnętrzny	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego. Konieczne jest przeprowadzenie termomodernizacji.
Strop zewnętrzny nad pom. gospodarczym	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego. Konieczne jest przeprowadzenie termomodernizacji.
Podłoga na gruncie w pomieszczeniu gospodarczym	Przegroda nie objęta działaniami termomodernizacyjnymi.
Podłoga na gruncie w garażu OSP	Przegroda nie objęta działaniami termomodernizacyjnymi.
Podłoga na gruncie w hallu	Przegroda nie objęta działaniami termomodernizacyjnymi.
Ściana wewnętrzna	Przegroda nie objęta działaniami termomodernizacyjnymi.
Ściana wewnętrzna	Przegroda nie objęta działaniami termomodernizacyjnymi.
Okno zewnętrzne OZ 1	Okna są w dostatecznym stanie technicznym, ale nie spełniają wymagań izolacyjności cieplnej przegród.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego. Konieczne jest przeprowadzenie termomodernizacji.
Drzwi zewnętrzne DG1	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego.

	Konieczne jest przeprowadzenie termomodernizacji.
Drzwi zewnętrzne DG2/OSP	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego. Konieczne jest przeprowadzenie termomodernizacji.
System grzewczy	Zgodnie z wytycznymi Inwestora system grzewczy nie został objęty działaniami termomodernizacyjnymi.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Zgodnie z wytycznymi Inwestora instalacja ciepłej wody użytkowej i sposób jej wytwarzania nie zostały objęte działaniami termomodernizacyjnymi.

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 wewnętrzny nad piwnicą		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	37,30m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	37,30m ²	
Stopniodni: 3464,93 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = 0,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	48,89	48,89	48,89
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	8210,00	8210,00	8210,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	1,994	0,243	0,228
Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,50	4,11	4,39
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W	---	3,61	3,89
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	22,27	2,72	2,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	1084,54	1094,07
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	197,50	199,20
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	9061,10	9139,10
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,35	8,37

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9139,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,35 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyty z wełny mineralnej $\lambda = 0,039$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	94,30m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	99,30m ²	
Stopniodni: 2829,93 dzień·K/rok	t _{wo} = 15,51 °C	t _{zo} = -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	48,89	48,89	48,89
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	8210,00	8210,00	8210,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	24	30
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,336	0,145	0,118
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,75	6,90	8,44
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	6,15	7,69
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	30,80	3,34	2,73
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0045	0,0005	0,0004
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	1735,13	1773,61
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	165,70	169,30
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	20238,43	20678,13
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,66	11,73

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20678,13 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,66 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 30 cm

Informacje uzupełniające:

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny nad pom. gospodarczym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyty z wełny mineralnej $\lambda = 0,039$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	24,00m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	25,70m ²	
Stopniodni: 2829,93 dzień·K/rok	t _{wo} = 16,00 °C	t _{zo} = -20,00 °C

	Stan	Wariant numer
--	------	---------------

		istniejący	Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	48,89	48,89	48,89	48,89
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	8210,00	8210,00	8210,00	8210,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	23	30	37
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,997	0,145	0,115	0,095
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,00	6,90	8,70	10,49
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	5,90	7,69	9,49
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,85	0,85	0,67	0,56
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	316,97	328,10	335,42
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	163,60	169,30	175,20
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	5171,56	5351,74	5538,25
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,32	16,31	16,51

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5351,74 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,31 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 30 cm

Informacje uzupełniające:

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, λ= 0,036 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	102,59m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	137,83m²	
Stopniodni: 2829,93 dzień·K/rok	t _{wo} = 14,56 °C	t _{zo} = -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	48,89	48,89	48,89	48,89
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	8210,00	8210,00	8210,00	8210,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	17	18	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,388	0,195	0,185	0,176
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,42	5,14	5,42	5,70
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,72	5,00	5,28
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	59,89	4,88	4,63	4,40

Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0085	0,0007	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	3455,91	3471,62	3485,80
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	395,20	397,20	399,20
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	66998,61	67337,67	67676,74
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,39	19,40	19,41

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 66998,61 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,39 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	27,17m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	37,17m²	
Stopniodni: 2829,93 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	48,89	48,89	48,89
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	8210,00	8210,00	8210,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	17	18	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,170	0,193	0,183
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,46	5,18	5,46
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,72	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,41	1,28	1,22
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0021	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	832,50	836,63
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	395,20	397,20
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	18068,19	18159,63
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,70	21,71

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18068,19 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,70 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.

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 DG1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **61,55** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **8,21**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **8,21**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **8,21**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **2917,00** dzień·K/rok qi = **16,00** °C qe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	48,89	48,89
Opłata za 1 MW zł/(MW·m·c)	8210,00	8210,00
Inne koszty, abonament zł/m·c	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,50	1,00
Współczynnik c _r	1,30	1,00
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	4,500	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	13,02	5,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0025	0,0011
Roczna oszczędność kosztów DO zł/rok	---	495,69
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	20185,78
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	40,72

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20185,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 40,72 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.

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 **3,38** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,91**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,91**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,91**m²

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

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

Stopniodni: **2029,00** dzień·K/rok $q_i = 12,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	48,89	48,89
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	8210,00	8210,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,50	1,00
Współczynnik c_r		1,30	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,24	1,37
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	56,53
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1195,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4280,20
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	75,71

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4280,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 75,71 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej...

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

Modernizacja przegrody DG2/OSP 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **101,03** m³/h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **11,38**m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **11,38**m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **11,38**m²
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)
Stopniodni: **1141,00** dzień·K/rok $q_i = 8,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	48,89	48,89
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	8210,00	8210,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,50	1,00
Współczynnik c_r		1,30	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,38	3,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0024	0,0014
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	216,79
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	28005,62
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	129,19

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 28005,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 129,19 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.

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 ρ_w	[kg/m ³] 1000

Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	118,30
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WU}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,60
Czas użytkowania τ	[h]	18,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,70
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,q}$	[-]	0,78
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,92
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	3,77
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	0,35

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
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ] 48,89
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW] 8210,00
Inne koszty, abonament	[zł] 0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ] 143,24
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW] 0,0224
Sprawność systemu grzewczego	0,636
Roczna oszczędność kosztów DO	[zł/a] ---
Koszt modernizacji	[zł] ---
SPBT	[lat] ---

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 wewnętrzny nad piwnicą	9139,10 zł	8,35
2.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	20678,13 zł	11,66
3.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny nad pom.	5351,74 zł	16,31

	gospodarczym		
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	66998,61 zł	19,39
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18068,19 zł	21,70
6.	Modernizacja przegrody DG1 'Wentylacja grawitacyjna'	20185,78 zł	40,72
7.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4280,20 zł	75,71
8.	Modernizacja przegrody DG2/OSP 'Wentylacja grawitacyjna'	28005,62 zł	129,19
9.	Roboty rozbiórkowe i pomocnicze	4082,00 zł	---
10.	Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej i izolacji pionowej ścian fundamentowych płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	28899,58 zł	---
11.	Wykonanie izolacji pionowej ścian cokołu budynku płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	10396,39 zł	---
12.	Odtworzenie chodnika, wjazdu i wykonanie opaski wokół budynku.	12310,22 zł	---
13.	Wykonanie nowych obróbek blacharskich, remont skrzynki gazowej, montaż nowych rur spustowych. Montaż nowych drzwi do piwnicy.	6877,47 zł	---
14.	Remont schodów zewnętrznych	7833,49 zł	---
15.	Remont kominów	6410,29 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	9139,10
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	20678,13
3	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny nad pom. gospodarczym	5351,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	66998,61
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18068,19
6	Modernizacja przegrody DG1 'Wentylacja grawitacyjna'	20185,78
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4280,20
8	Modernizacja przegrody DG2/OSP 'Wentylacja grawitacyjna'	28005,62
9	Roboty rozbiórkowe i pomocnicze	4082,00
10	Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej i izolacji pionowej ścian fundamentowych płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	28899,58
11	Wykonanie izolacji pionowej ścian cokołu budynku płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	10396,39
12	Odtworzenie chodnika, wjazdu i wykonanie opaski wokół budynku.	12310,22
13	Wykonanie nowych obróbek blacharskich, remont skrzynki gazowej, montaż nowych rur spustowych. Montaż nowych drzwi do piwnicy.	6877,47
14	Remont schodów zewnętrznych	7833,49
15	Remont kominów	6410,29
Całkowity koszt		249516,82

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	9139,10
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	20678,13
3	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny nad pom. gospodarczym	5351,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	66998,61
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18068,19
6	Modernizacja przegrody DG1 'Wentylacja grawitacyjna'	20185,78
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4280,20
8	Roboty rozbiórkowe i pomocnicze	4082,00
9	Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej i izolacji pionowej ścian fundamentowych płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	28899,58
10	Wykonanie izolacji pionowej ścian cokołu budynku płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	10396,39
11	Odtworzenie chodnika, wjazdu i wykonanie opaski wokół budynku.	12310,22
12	Wykonanie nowych obróbek blacharskich, remont skrzynki gazowej, montaż nowych rur spustowych. Montaż nowych drzwi do piwnicy.	6877,47
13	Remont schodów zewnętrznych	7833,49
14	Remont kominów	6410,29
Całkowity koszt		221511,19

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	9139,10
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	20678,13
3	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny nad pom. gospodarczym	5351,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	66998,61
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18068,19
6	Modernizacja przegrody DG1 'Wentylacja grawitacyjna'	20185,78
7	Roboty rozbiórkowe i pomocnicze	4082,00
8	Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej i izolacji pionowej ścian fundamentowych płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	28899,58
9	Wykonanie izolacji pionowej ścian cokołu budynku płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	10396,39
10	Odtworzenie chodnika, wjazdu i wykonanie opaski wokół budynku.	12310,22
11	Wykonanie nowych obróbek blacharskich, remont skrzynki gazowej, montaż nowych rur spustowych. Montaż nowych drzwi do piwnicy.	6877,47
12	Remont schodów zewnętrznych	7833,49
13	Remont kominów	6410,29
Całkowity koszt		217230,99

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	9139,10
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	20678,13
3	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny nad pom. gospodarczym	5351,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	66998,61
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18068,19
6	Roboty rozbiórkowe i pomocnicze	4082,00
7	Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej i izolacji pionowej ścian fundamentowych płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	28899,58
8	Wykonanie izolacji pionowej ścian cokołu budynku płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	10396,39
9	Odtworzenie chodnika, wjazdu i wykonanie opaski wokół budynku.	12310,22
10	Wykonanie nowych obróbek blacharskich, remont skrzynki gazowej, montaż nowych rur spustowych. Montaż nowych drzwi do piwnicy.	6877,47
11	Remont schodów zewnętrznych	7833,49
12	Remont kominów	6410,29
Całkowity koszt		197045,21

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	9139,10
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	20678,13
3	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny nad pom. gospodarczym	5351,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	66998,61
5	Roboty rozbiórkowe i pomocnicze	4082,00
6	Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej i izolacji pionowej ścian fundamentowych płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	28899,58
7	Wykonanie izolacji pionowej ścian cokołu budynku płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	10396,39
8	Odtworzenie chodnika, wjazdu i wykonanie opaski wokół budynku.	12310,22
9	Wykonanie nowych obróbek blacharskich, remont skrzynki gazowej, montaż nowych rur spustowych. Montaż nowych drzwi do piwnicy.	6877,47
10	Remont schodów zewnętrznych	7833,49
11	Remont kominów	6410,29
Całkowity koszt		178977,02

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt

1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	9139,10
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	20678,13
3	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny nad pom. gospodarczym	5351,74
4	Roboty rozbiórkowe i pomocnicze	4082,00
5	Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej i izolacji pionowej ścian fundamentowych płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	28899,58
6	Wykonanie izolacji pionowej ścian cokołu budynku płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	10396,39
7	Odtworzenie chodnika, wjazdu i wykonanie opaski wokół budynku.	12310,22
8	Wykonanie nowych obróbek blacharskich, remont skrzynki gazowej, montaż nowych rur spustowych. Montaż nowych drzwi do piwnicy.	6877,47
9	Remont schodów zewnętrznych	7833,49
10	Remont kominów	6410,29
Całkowity koszt		111978,41

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	9139,10
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	20678,13
3	Roboty rozbiórkowe i pomocnicze	4082,00
4	Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej i izolacji pionowej ścian fundamentowych płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	28899,58
5	Wykonanie izolacji pionowej ścian cokołu budynku płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	10396,39
6	Odtworzenie chodnika, wjazdu i wykonanie opaski wokół budynku.	12310,22
7	Wykonanie nowych obróbek blacharskich, remont skrzynki gazowej, montaż nowych rur spustowych. Montaż nowych drzwi do piwnicy.	6877,47
8	Remont schodów zewnętrznych	7833,49
9	Remont kominów	6410,29
Całkowity koszt		106626,67

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	9139,10
2	Roboty rozbiórkowe i pomocnicze	4082,00
3	Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej i izolacji pionowej ścian fundamentowych płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	28899,58
4	Wykonanie izolacji pionowej ścian cokołu budynku płytami XPS na kleju gr. 12 cm.	10396,39
5	Odtworzenie chodnika, wjazdu i wykonanie opaski wokół budynku.	12310,22
6	Wykonanie nowych obróbek blacharskich, remont skrzynki gazowej, montaż nowych rur spustowych. Montaż nowych drzwi do piwnicy.	6877,47

7	Remont schodów zewnętrznych	7833,49
8	Remont kominów	6410,29
Całkowity koszt		85948,54

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej ΔT
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0224	143,24	15,61	118,30	351,60	415,01	351,60	75,03	0,76
1	0,0063	20,21	15,61	118,30	351,60	415,01	351,60	29,90	0,76
2	0,0068	24,71	15,61	118,30	351,60	415,01	351,60	...	0,76
3	0,0069	25,60	15,61	118,30	351,60	415,01	351,60	...	0,76
4	0,0079	31,83	15,61	118,30	351,60	415,01	351,60	...	0,76
5	0,0098	44,82	15,61	118,30	351,60	415,01	351,60	...	0,76
6	0,0176	100,79	15,61	118,30	351,60	415,01	351,60	...	0,76
7	0,0184	106,12	15,61	118,30	351,60	415,01	351,60	...	0,76
8	0,0224	135,07	15,61	118,30	351,60	415,01	351,60	...	0,76

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$h_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	DO	%DO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	143,24 0,0224	3,77 0,0004	0,64	1,00	0,85	195,30	12082,75	---	---
1	20,21 0,0063	3,77 0,0004	0,64	1,00	0,85	30,80	2448,48	9634,27	79,74
2	24,71 0,0068	3,77 0,0004	0,64	1,00	0,85	36,81	2795,88	9286,87	76,86
3	25,60 0,0069	3,77 0,0004	0,64	1,00	0,85	38,00	2865,92	9216,84	76,28
4	31,83 0,0079	3,77 0,0004	0,64	1,00	0,85	46,33	3366,19	8716,56	72,14
5	44,82	3,77	0,64	1,00	0,85	63,70	4405,74	7677,01	63,54

	0,0098	0,0004							
6	100,79 0,0176	3,77 0,0004	0,64	1,00	0,85	138,54	8830,95	3251,80	26,91
7	106,12 0,0184	3,77 0,0004	0,64	1,00	0,85	145,66	9254,10	2828,65	23,41
8	135,07 0,0224	3,77 0,0004	0,64	1,00	0,85	184,37	11548,38	534,37	4,42

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 ^{*)}	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]
1.	249516,82	9634,27	84,23	124758,41	39922,69
2.	221511,19	9286,87	81,15	110755,60	35441,79
3.	217230,99	9216,84	80,54	108615,49	34756,96
4.	197045,21	8716,56	76,28	98522,61	31527,23
5.	178977,02	7677,01	67,39	89488,51	28636,32
6.	111978,41	3251,80	29,06	55989,21	17916,55
7.	106626,67	2828,65	25,42	53313,34	17060,27
8.	85948,54	534,37	5,60	42974,27	13751,77

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	249516,82 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	50000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	199516,82 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	39922,69 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	9634,27 zł	tj. 79,74 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: **14 cm**

Zastosowany materiał izolacji termicznej: **Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]**

Uwagi: Strop wewnętrzny docieplić płytami styropianowymi zgodnie z projektem budowlanym.

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: **30 cm**

Zastosowany materiał izolacji termicznej: **Płyty z wełny mineralnej $\lambda = 0,039$ [W/(m·K)]**

Uwagi: Strop docieplić płytami z wełny mineralnej zgodnie z projektem budowlanym.

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny nad pom. gospodarczym**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: **30 cm**

Zastosowany materiał izolacji termicznej: **Płyty z wełny mineralnej $\lambda = 0,039$ [W/(m·K)]**

Uwagi: Strop docieplić płytami z wełny mineralnej zgodnie z projektem budowlanym

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: **17 cm**

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

Uwagi: Strop docieplić płytami z wełny mineralnej zgodnie z projektem budowlanym

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: **17 cm**

Zastosowany materiał izolacji termicznej: **Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]**

Uwagi: Ścianę docieplić systemem ETICS zgodnie z projektem budowlanym.

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DG1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: **1,300 W/(m²·K)**

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Uwagi: Przejęto bramy garażowe segmentowe ocieplane.

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.

O2

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: **1,300 W/(m²·K)**

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Uwagi: Przejęto bramy garażowe segmentowe ocieplane

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DG2/OSP 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: **1,300 W/(m²·K)**

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Uwagi: Przejęto drzwi aluminiowe ocieplane.

Wysokość przyjętych nakładów opracowano na podstawie biuletynu SEKOCENBUD i kalkulacji indywidualnej.