1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	*Użyteczności publicznej*	1.2 Rok budowy	*1970*
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miejskie Centrum Obsługi Oświaty w Krakowie ul. Ułanów 9a 31-450 Kraków PESEL:	1.4 Adres budynku os. II Pułku Lotniczego 21 MAŁOPOLSKIE	

2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:
PROJEKTARCH usługi projektowe ul. 3 Maja 53 32-130 Koszyce

3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:	
Dawid Chłopek ul. 3 Maja 53 32-130 Koszyce 81012201737 Uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr wpisu 11124	inżynier architekt Dawid Chłopek uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej oraz audytów energetycznych nr wpisu 11124 podpis

4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego
1	---	---

5. Miejscowość: Kraków	**Data wykonania opracowania** grudzień 2019

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

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]	15961,64	15961,64
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m^2]	4159,77	4159,77
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m^2]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m^2]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	350,00	350,00
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]	0,30	0,30
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m^2•K)		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,33; 0,37; 0,36; 2,70; 2,12; 0,76	0,33; 0,37; 0,19; 2,70; 0,19; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,42; 0,45; 0,46	0,42; 0,45; 0,46
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10	1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,50	1,50
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	0,63	0,63
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	0,27; 0,24; 0,40; 2,94	0,27; 0,24; 0,40; 0,15
2.2.9.	Ściany wewnętrzne	0,96; 2,04; 0,70; 2,23	0,96; 2,04; 0,70; 2,23
2.2.10.	Okna wewnętrzne	1,10; 1,10; 1,10	1,10; 1,10; 1,10
2.2.11.	Drzwi wewnętrzne	0,00; 0,00; 1,50	0,00; 0,00; 1,50
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,930	0,930
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,960

2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,880
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
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,910	0,910
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,500	0,500
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,670	0,670
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]	27660,93	27660,93
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,73	1,73
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	537,32	471,09
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	10,86	10,86
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	713,31	398,51
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1106,78	501,70
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	412,08	412,08
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	48,75	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	48,75	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	47,63	26,61
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	73,91	33,50

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]	26,44	26,44
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m^3 ciepłej wody użytkowej *** [zł/m^3]	29,65	29,65
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^2 powierzchni użytkowej [zł/(m^2•m-c)]	0,59	0,48
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]	426217,99	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	39,84
Planowane koszty całkowite [zł]	426217,99	Premia termomodernizacyjna [zł]	31996,94
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	15998,47		

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
** Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
*** Opłata zmienna związana z dystrybują 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 "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w

sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

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-TERMO PRO 6.6

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::

500000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

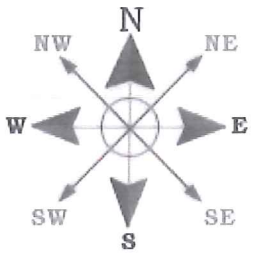
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	15961,64 m^3
Kubatura ogrzewania	-	15961,64 m^3
Powierzchnia netto budynku	-	4159,77 m^2
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m^2
Współczynnik kształtu	-	0,30 m^{-1}
Powierzchnia zabudowy budynku	-	2725,85 m^2
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	350,00

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	0,33; 0,37; 0,36; 2,70; 2,12; 0,76	W/(m^2•K)
Dach/stropodach	---	W/(m^2•K)
Strop piwnicy	---	W/(m^2•K)
Okna	1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10	W/(m^2•K)
Drzwi/bramy	1,50	W/(m^2•K)
Okna połaciowe	---	W/(m^2•K)
Podłogi na gruncie	0,42; 0,45; 0,46	W/(m^2•K)
Stropy wewnętrzne	0,63	W/(m^2•K)
Stropy zewnętrzne	0,27; 0,24; 0,40; 2,94	W/(m^2•K)
Ściany wewnętrzne	0,96; 2,04; 0,70; 2,23	W/(m^2•K)

Okna wewnętrzne	1,10; 1,10; 1,10	W/(m²•K)
Drzwi wewnętrzne	0,00; 0,00; 1,50	W/(m²•K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	26,44 zł/GJ	26,44 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	11,92 zł/GJ	11,92 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW	$\eta_{H,g}$ = 0,930
	Ciepło z ciepłowni węglowej	
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d}$ = 0,900
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e}$ = 0,770
Akumulacje 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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s}$ =		0,644
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: **15%**
	Modernizacja polegała na: Wymiana częściowa kaloryferów z rurowych na płytowe w latach 90.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,2840 MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej powyżej 100 kW	$\eta_{W,g}$ = 0,910

Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	$\eta_{W,d}$ = 0,500
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e}$ = 1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000	$\eta_{W,s}$ = 0,670
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\ \eta_{W,d}\ \eta_{W,s}\ \eta_{W,e}$ =		0,305
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		0,1000 MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	27660,93	
Krotność wymian powietrza	1,73	

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
SZ-1 49cm	Ściana zewnętrzna parteru i pierwszego piętra z elementów drobnowymirowych, obustronnie otynkowana. Ze względu na niespełnienie współczesnych wymogów energooszczędności i wymagań warunków technicznych, projektuje się ocieplenie styropianem lambda 0,036W/mxK. Do kosztów doliczono ocieplenie ścian attykowych, Dodatkowo do kosztów doliczono docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych styropianem co najmniej 2cm grubości lambda 0,036W/mxK. Doliczono również obróbki blacharskie, rynny, oraz parapety zewnętrzne uwzględniające zastosowaną grubość docieplenia .
PG1-sala gimnastyczna	...
PG2	...
Strop wewnętrzny	...
Stropodach sala gim.	Stropodach pierwszym piętrem. Ze względu na niespełnienie współczesnych wymogów energooszczędności i wymagań warunków technicznych, projektuje się ocieplenie granulatem wełny szklanej w przestrzeni powietrznej o współczynniku lambda 0,039 W/mxK.
Strop zewnętrzny	Stropodach wentylowany nad pierwszym piętrem z płyt kanałowych, z warstwą papy i wełny mineralnej, warstwy powietrznej oraz płyt korytkowych na ścianach ażurowych z warstwą wykończeniową z papy na warstwie podkładowej betonu. Ze względu na niespełnienie współczesnych wymogów energooszczędności i wymagań warunków technicznych, projektuje się ocieplenie granulatem wełny

	szklanej w przestrzeni powietrznej o współczynniku lambda 0,039 W/mxK.
Ściana wewnętrzna	...
PG3	...
Ściana wewnętrzna	...
SZ3-53	Ściana zewnętrzna parteru i pierwszego piętra z elementów drobnowymirowych cegła ceramiczna, obustronnie otynkowana. Ze względu na niespełnienie współczesnych wymogów energooszczędności i wymagań warunków technicznych, projektuje się ocieplenie styropianem lambda 0,036W/mxK. Do kosztów doliczono ocieplenie ścian attykowych, Dodatkowo do kosztów doliczono docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych styropianem co najmniej 2cm grubości lambda 0,036W/mxK. Doliczono również obróbki blacharskie, rynny, oraz parapety zewnętrzne uwzględniające zastosowaną grubość docieplenia .
SZ 4-poliwęglan	
SZ5-34cm	Ściana zewnętrzna parteru i pierwszego piętra z elementów drobnowymirowych, obustronnie otynkowana. Ze względu na niespełnienie współczesnych wymogów energooszczędności i wymagań warunków technicznych, projektuje się ocieplenie styropianem lambda 0,036W/mxK. Do kosztów doliczono ocieplenie ścian attykowych, Dodatkowo do kosztów doliczono docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych styropianem co najmniej 2cm grubości lambda 0,036W/mxK. Doliczono również obróbki blacharskie, rynny, oraz parapety zewnętrzne uwzględniające zastosowaną grubość docieplenia .
SW3-39 cm	...
SW4-3	...
Poliwęglan dwukomorowy	Stropodach nad pierwszym piętrem . Ze względu na niespełnienie współczesnych wymogów energooszczędności i wymagań warunków technicznych, projektuje się ocieplenie granulatem wełny szklanej w przestrzeni powietrznej o współczynniku lambda 0,039 W/mxK.
SZ-1 40cm	Ściana zewnętrzna parteru i pierwszego piętra z elementów drobnowymirowych, obustronnie otynkowana. Ze względu na niespełnienie współczesnych wymogów energooszczędności i wymagań warunków technicznych, projektuje się ocieplenie styropianem lambda 0,036W/mxK. Do kosztów doliczono ocieplenie ścian attykowych, Dodatkowo do kosztów doliczono docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych styropianem co najmniej 2cm grubości lambda 0,036W/mxK. Doliczono również obróbki blacharskie, rynny, oraz parapety zewnętrzne uwzględniające zastosowaną grubość docieplenia .
System grzewczy	Budynek ogrzewany z węzła cieplnego. Instalacja wodna, dwururowa z rozdziałem dolnym. Grzejniki stalowe płytowe bez zaworów i głowic termostatycznych. Projektuje się montaż zaworów i głowic termostatycznych przygrzejnikowych oraz zaworów powrotnych, płukanie, regulację i próbę szczelności instalacji.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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 Poliwęglan dwukomorowy		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Maty z wełny mineralnej URSA SF 39, λ= 0,039 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**253,29**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**253,29**m^2	
Stopniodni: **3333,89** dzień•K/rok	t_{wo}= **18,57** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer					
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 1.5
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	26,44	26,44	26,44	26,44	26,44	26,44	26,44
Opłata za 1 MW Om	zł/ (MW•m-c)	0,00	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	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	21	22	23	24	25	26
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	2,941	0,175	0,167	0,160	0,154	0,148	0,143
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,34	5,72	5,98	6,24	6,49	6,75	7,01
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	5,38	5,64	5,90	6,15	6,41	6,67
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	214,59	12,74	12,20	11,70	11,24	10,81	10,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0287	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0014	0,0014
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	5336,71	5351,16	5364,42	5376,63	5387,91	5398,37
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	49847,47	49847,47	49847,47	49847,47	49847,47	49847,47
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,34	9,32	9,29	9,27	9,25	9,23

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 49847,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,27 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 24 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ5-34cm		
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:	**40,45**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**40,45**m^2	
Stopniodni: **3333,89** 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	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 1.5
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	26,44	26,44	26,44	26,44	26,44	26,44	26,44
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	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	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15	16	17	18	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	2,120	0,229	0,216	0,203	0,193	0,183	0,174
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,47	4,36	4,64	4,92	5,19	5,47	5,75
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,89	4,17	4,44	4,72	5,00	5,28
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	24,70	2,67	2,51	2,37	2,24	2,13	2,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0031	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	582,52	586,75	590,50	593,85	596,86	599,58
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	190,00	190,00	190,00	190,00	190,00	190,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	9453,45	9453,45	9453,45	9453,45	9453,45	9453,45
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,23	16,11	16,01	15,92	15,84	15,77

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9453,45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,92 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ-1 40cm		
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:	**700,34**m ^{2}	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**700,34**m ^{2}	
Stopniodni: **3333,89** dzień•K/rok	t_{wo}= **18,69** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer					
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 1.5
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	26,44	26,44	26,44	26,44	26,44	26,44	26,44
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	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	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	11	12	13	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,759	0,229	0,215	0,203	0,192	0,182	0,174
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,32	4,37	4,65	4,93	5,21	5,48	5,76
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,06	3,33	3,61	3,89	4,17	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	153,19	46,14	43,38	40,94	38,75	36,79	35,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0206	0,0062	0,0058	0,0055	0,0052	0,0049	0,0047
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	2830,39	2903,26	2967,91	3025,66	3077,57	3124,46
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	190,00	190,00	190,00	190,00	190,00	190,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	163668,52	163668,52	163668,52	163668,52	163668,52	163668,52
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	57,83	56,37	55,15	54,09	53,18	52,38

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 163668,52 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 54,09 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ3-53		
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:	**301,28**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**301,28**m^2	
Stopniodni: **3333,89** dzień•K/rok	t_{wo}= **17,21** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer					
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 1.5
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	26,44	26,44	26,44	26,44	26,44	26,44	26,44
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	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	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	6	7	8	9	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,359	0,225	0,211	0,200	0,189	0,180	0,171
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	2,78	4,45	4,73	5,01	5,28	5,56	5,84
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	1,67	1,94	2,22	2,50	2,78	3,06
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	31,17	19,50	18,35	17,33	16,42	15,60	14,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0040	0,0025	0,0024	0,0022	0,0021	0,0020	0,0019
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	308,55	338,83	365,75	389,83	411,52	431,14
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	190,00	190,00	190,00	190,00	190,00	190,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	70408,55	70408,55	70408,55	70408,55	70408,55	70408,55
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	228,19	207,80	192,51	180,61	171,09	163,31

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 70408,55 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 180,61 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 9 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

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 cwu

		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]	4148,57
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm^3/ (m^2·doba]	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności Nh	[-]	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,91
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,50
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,67
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	412,08
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	10,86

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

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	26,44	26,44
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	713,31	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,5373	
Sprawność systemu grzewczego		0,644	0,786
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	5258,26
Koszt modernizacji	[zł]	---	132840,00
SPBT	[lat]	---	25,26

Informacje uzupełniające:
...

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w *)
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,930
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g}\ \eta_{H,d}\ \eta_{H,e}\ \eta_{H,s}$	0,786

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

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Grzejniki, zawory termostatyczne, zawory powrotne, głowice termostatyczne	132840,00
Suma:	**132840,00**

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Projektuje się montaż zaworów i głowic termostatycznych przygrzejnikowych oraz zaworów powrotnych, płukanie, regulację i próbę szczelności instalacji.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót	SPBT
		[zł]	[lat]

1.	Modernizacja przegrody Poliwęglan dwukomorowy	49847,47 zł	9,27
2.	Modernizacja przegrody SZ5-34cm	9453,45 zł	15,92
3.	Modernizacja przegrody SZ-1 40cm	163668,52 zł	54,09
4.	Modernizacja przegrody SZ3-53	70408,55 zł	180,61
5.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	207429,66 zł	191,55
6.	Modernizacja przegrody SZ-1 49cm	137045,16 zł	221,65
7.	Modernizacja przegrody Stropodach sala gim.	105016,42 zł	569,87
	Modernizacja systemu grzewczego	132840,00	25,26

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Poliwęglan dwukomorowy	49847,47
2	Modernizacja przegrody SZ5-34cm	9453,45
3	Modernizacja przegrody SZ-1 40cm	163668,52
4	Modernizacja przegrody SZ3-53	70408,55
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	207429,66
6	Modernizacja przegrody SZ-1 49cm	137045,16
7	Modernizacja przegrody Stropodach sala gim.	105016,42
8	Modernizacja systemu grzewczego	132840,00
Całkowity koszt		875709,23

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Poliwęglan dwukomorowy	49847,47
2	Modernizacja przegrody SZ5-34cm	9453,45
3	Modernizacja przegrody SZ-1 40cm	163668,52
4	Modernizacja przegrody SZ3-53	70408,55
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	207429,66
6	Modernizacja przegrody SZ-1 49cm	137045,16
7	Modernizacja systemu grzewczego	132840,00
Całkowity koszt		770692,81

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt

1	Modernizacja przegrody Poliwęglan dwukomorowy	49847,47
2	Modernizacja przegrody SZ5-34cm	9453,45
3	Modernizacja przegrody SZ-1 40cm	163668,52
4	Modernizacja przegrody SZ3-53	70408,55
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	207429,66
6	Modernizacja systemu grzewczego	132840,00
Całkowity koszt		633647,65

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Poliwęglan dwukomorowy	49847,47
2	Modernizacja przegrody SZ5-34cm	9453,45
3	Modernizacja przegrody SZ-1 40cm	163668,52
4	Modernizacja przegrody SZ3-53	70408,55
5	Modernizacja systemu grzewczego	132840,00
Całkowity koszt		426217,99

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Poliwęglan dwukomorowy	49847,47
2	Modernizacja przegrody SZ5-34cm	9453,45
3	Modernizacja przegrody SZ-1 40cm	163668,52
4	Modernizacja systemu grzewczego	132840,00
Całkowity koszt		355809,44

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Poliwęglan dwukomorowy	49847,47
2	Modernizacja przegrody SZ5-34cm	9453,45
3	Modernizacja systemu grzewczego	132840,00
Całkowity koszt		192140,92

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Poliwęglan dwukomorowy	49847,47

2	Modernizacja systemu grzewczego	132840,00
Całkowity koszt		182687,47

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	132840,00
Całkowity koszt		132840,00

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	°C	m^2	m^3	m^3	m^3	W/m^3	1/m
0	0,5373	713,31	18,13	4159,77	15961,64	15961,64	15961,64	41,86	0,30
1	0,4540	322,36	18,13	4159,77	15961,64	15961,64	15961,64	37,99	0,30
2	0,4576	339,20	18,13	4159,77	15961,64	15961,64	15961,64	38,15	0,30
3	0,4636	365,53	18,13	4159,77	15961,64	15961,64	15961,64	38,42	0,30
4	0,4701	394,17	18,13	4159,77	15961,64	15961,64	15961,64	38,85	0,30
5	0,4735	409,90	18,13	4159,77	15961,64	15961,64	15961,64	39,00	0,30
6	0,4954	510,24	18,13	4159,77	15961,64	15961,64	15961,64	39,98	0,30
7	0,4993	529,77	18,13	4159,77	15961,64	15961,64	15961,64	40,15	0,30
8	0,5373	713,31	18,13	4159,77	15961,64	15961,64	15961,64	41,86	0,30

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\%\Delta O$
	$q_{h0,1co}$	$q_{0,1cwu}$							
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	713,31	412,08	0,64	1,00	1,00	1518,86	34175,37	---	---
	0,5373	0,0109							

1	322,36	412,08	0,79	1,00	1,00	822,38	15760,36	18415,01	53,88
	0,4540	0,0109							
2	339,20	412,08	0,79	1,00	1,00	843,82	16327,25	17848,11	52,23
	0,4576	0,0109							
3	365,53	412,08	0,79	1,00	1,00	877,33	17213,22	16962,15	49,63
	0,4636	0,0109							
4	394,17	412,08	0,79	1,00	1,00	913,78	18176,90	15998,47	46,81
	0,4701	0,0109							
5	409,90	412,08	0,79	1,00	1,00	933,80	18706,38	15468,99	45,26
	0,4735	0,0109							
6	510,24	412,08	0,79	1,00	1,00	1061,51	22083,00	12092,37	35,38
	0,4954	0,0109							
7	529,77	412,08	0,79	1,00	1,00	1086,38	22740,50	11434,87	33,46
	0,4993	0,0109							
8	713,31	412,08	0,79	1,00	1,00	1319,99	28917,10	5258,26	15,39
	0,5373	0,0109							

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	875709,23 zł	18415,01	45,86%	0,00	0,00%	175141,85	140113,48	36830,01
				875709,23	100,00%			
2	770692,81 zł	17848,11	44,44%	0,00	0,00%	154138,56	123310,85	35696,23
				770692,81	100,00%			
3	633647,65 zł	16962,15	42,24%	0,00	0,00%	126729,53	101383,62	33924,29
				633647,65	100,00%			
4	426217,99 zł	15998,47	39,84%	0,00	0,00%	85243,60	68194,88	31996,9

								4
				426217,99	100,00%			
5	355809,44 zł	15468,99	38,52%	0,00	0,00%	71161,89	56929,51	30937,98
				355809,44	100,00%			
6	192140,92 zł	12092,37	30,11%	0,00	0,00%	38428,18	30742,55	24184,73
				192140,92	100,00%			
7	182687,47 zł	11434,87	28,47%	0,00	0,00%	36537,49	29230,00	22869,73
				182687,47	100,00%			
8	132840,00 zł	5258,26	13,09%	0,00	0,00%	26568,00	21254,40	10516,53
				132840,00	100,00%			

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 4 gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 15%

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 0,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	426217,99 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	426217,99 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	31996,94 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	15998,47 zł	tj.	46,81 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Poliwęglan dwukomorowy**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 24 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej URSA SF 39

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ5-34cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

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

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ-1 40cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ3-53**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 9 cm

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

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

...