

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1950
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Kudowa Zdrój	1.4 Adres budynku	
	ul. Zdrojowa 24 57-350 Kudowa Zdrój --- --- PESEL: ---	ul. Słone 72 --- 57-350 Kudowa Zdrój DOLNOŚLĄSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
<p align="center"><b>Usługi Projektowe w Budownictwie inż. Edward Knapczyk</b>          ul. Piasta 47b/23          58-304 Wałbrzych          890373810</p>			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
Wojciech Trapko			..... 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> Kudowa Zdrój		<b>Data wykonania opracowania</b>	luty 2021
<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> ]	2842,28	2842,28
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	1029,67	1029,67
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	100,00	100,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,39	0,39
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek Społecznego Zespołu Szkolno-Przedszkolnego	Budynek Społecznego Zespołu Szkolno-Przedszkolnego
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,11; 1,23; 1,13; 1,28; 0,61	1,11; 0,20; 0,20; 0,20; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,43; 0,80; 0,70	0,15; 0,14; 0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,87; 0,34	0,87; 0,34
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
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,50; 1,50; 2,00	1,50; 1,50; 2,00
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,64; 2,59; 1,29; 2,04; 1,41; 1,64; 2,58; 1,29; 2,59	1,64; 2,59; 1,29; 2,04; 1,41; 0,25; 0,27; 0,24; 0,27
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	1,40; 3,86; 0,48; 1,33; 0,50; 0,63; 0,50	1,40; 3,86; 0,48; 1,33; 0,50; 0,15; 0,15
2.2.9.	Ściany na gruncie	1,19	1,19
2.2.10.	Drzwi wewnętrzne	2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00	2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 1,30
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,910	0,910
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	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
<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	0,880	0,880
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,700	0,700
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
<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]	3972,39	4013,89
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,40	1,41
<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]	117,19	77,50
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	18,14	18,14
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	455,72	193,83
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	677,48	252,13
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	48,97	48,97
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)]	122,66	52,17

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)]	182,34	67,86
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]	79,16	79,16
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW·m-c)]	31423,61	31423,61
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej *** [zł/m <sup>3</sup> ]	82,08	82,08
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)]	31423,61	31423,61
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	7,02	3,53
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
<b>2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	0,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	58,55
Planowane koszty całkowite [zł]	661274,14	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	48639,99		
<b>2.9. Inne</b>			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ... kW.			
Z audytu energetycznego nie 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.

\*\* Uożę [%] 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 przesylem jednostki energii.

\*\*\*\* Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem 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 PRO 7.5

### 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:

**662000 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

**0 zł**

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

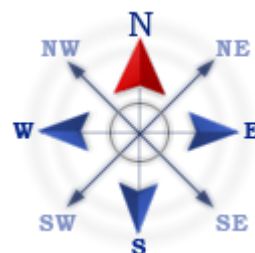
#### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	3151,80 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	2842,28 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	1029,67 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,39 $\frac{m}{-1}$
Powierzchnia zabudowy budynku	-	428,32 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	100,00

#### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



#### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

##### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,11; 1,23; 1,13; 1,28; 0,61	W/(m 2·K)
Dach/stropodach	0,43; 0,80; 0,70	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	W/(m 2·K)
Drzwi/bramy	1,50; 1,50; 2,00	W/(m 2·K)
Okna połaciowe	---	W/(m 2·K)
Podłogi na gruncie	0,87; 0,34	W/(m

		2·K)
Ściany wewnętrzne	1,64; 2,59; 1,29; 2,04; 1,41; 1,64; 2,58; 1,29; 2,59	W/(m 2·K)
Stropy wewnętrzne	1,40; 3,86; 0,48; 1,33; 0,50; 0,63; 0,50	W/(m 2·K)
Ściany na gruncie	1,19	W/(m 2·K)
Drzwi wewnętrzne	2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00	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	79,16 zł/GJ	79,16 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	31423,61 zł/(MW·m-c)	31423,61 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	79,16 zł/GJ	79,16 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	31423,61 zł/(MW·m-c)	31423,61 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kotłownia-olej opałowy 100%		
Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW Paliwo - olej opałowy	$\eta_{H,g} = 0,910$
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

<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Kotłownia-olej opałowy 100%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,880$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,700$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,616
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	3972,39	
Krotność wymian powietrza	1,40	

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
Podłoga na gruncie	...
Podłoga na gruncie	...
Ściana wewnętrzna	...
Ściana wewnętrzna	...
Strop wewnętrzny	...
Ściana zewnętrzna	
Ściana na gruncie	...
Ściana wewnętrzna	...
Strop wewnętrzny	...
Ściana wewnętrzna	...
Ściana wewnętrzna	...
Ściana zewnętrzna	Ściana jednowarstwowa nie spełnia wymagań cieplno-wilgotnościowych
Strop wewnętrzny	...
Ściana zewnętrzna	Ściany przybudówki dwuwarstwowe, ocieplenie stanowi 10cm styropianu. Jednak warstwa termoizolacyjna nie była wykonana prawidłowo. Zbyt miękki styropian w poziomie parteru, zbyt delikatna siatka zatopiona w warstwie obrzutki oraz brak startowej listwy cokołowej spowodował zniszczenie warstwy izolacyjnej przez gryzonie, ptaki, a także przez bawiące się dzieci – widoczne



	liczne ubytki. Ponadto przegroda nie spełnia wymagań cieplno-wilgotnościowych.
Strop wewnętrzny	...
Strop wewnętrzny	...
Ściana zewnętrzna	Ściana jednowarstwowa nie spełnia wymagań cieplno-wilgotnościowych
Dach	...
Dach	Skosy dachowe na poddaszu ogrzewanym nie spełniają wymagań cieplno-wilgotnościowych i wymagają ocieplenia
Dach	Daszki lukarn, które znajdują się w pomieszczeniach ogrzewanym nie spełniają wymagań cieplno-wilgotnościowych i wymagają ocieplenia.
Ściana wewnętrzna	...
Ściana zewnętrzna	Ścianki lukarn dachowych, które znajdują się w pomieszczeniach ogrzewanym na poddaszu nie spełniają wymagań cieplno-wilgotnościowych i wymagają ocieplenia.
Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny pod nieogrzewanym strychem nie spełnia wymagań cieplno-wilgotnościowych i wymaga ocieplenia
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna na poddaszu oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanego strychu obecnie bez ocieplenia. Nie spełnia wymagań cieplno-wilgotnościowych i wymaga ocieplenia.
Ściana wewnętrzna	...
Ściana wewnętrzna	Ścianka kolankowa zamykająca przestrzeń nieogrzewanego poddasza od strony okapu nie spełnia wymagań cieplno-wilgotnościowych i wymaga ocieplenia
Strop wewnętrzny	...
Drzwi wewnętrzne DW-piwnica	...
Okno zewnętrzne OZ1-120x140	...
Okno zewnętrzne OZ2-70x60	...
Okno zewnętrzne OZ3-112x112	...
Drzwi wewnętrzne DW-parter	...
Drzwi zewnętrzne DZ-317x377-główne	...
Okno zewnętrzne OZ4-120x199	...
Okno zewnętrzne OZ5-80x140	...
Okno zewnętrzne OZ6-140x85	...
Drzwi zewnętrzne DZ-152x215-przybudówka	...
Drzwi wewnętrzne DW-I piętro	...
Okno zewnętrzne OZ7-80x100	...
Okno zewnętrzne OZ8-130x135	...
Okno zewnętrzne OZ9-200x82	...
Okno zewnętrzne OZ10-150x105	...
Okno zewnętrzne OZ11-94x94	...

Drzwi wewnętrzne DW-poddasze	...
Drzwi wewnętrzne DW-poddasze-NR4	Drzwi wewnętrzne na poziomie poddasza oddzielające pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanego strychu. Proponuje się wymianę drzwi na nowe o zwiększonej izolacyjności cieplnej
Okno zewnętrzne OZ12-140x94	...
System grzewczy	...
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80, $\lambda = 0,045 [W/(m \cdot K)]$ ;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	29,30m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	19,70m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 2202,84 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,77 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{zo} = 5,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	79,16	79,16	79,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	31423,61	31423,61	31423,61
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,575	0,269	0,254
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,39	3,72	3,94
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,33	3,56
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,36	1,50	1,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	1369,34	1378,33
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	200,36	205,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_U$	zł	---	4853,93	4966,35
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,54	3,60

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4853,93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,54 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm
Informacje uzupełniające:
...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80, $\lambda = 0,045 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$ ;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	6,60m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	10,48m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 2202,84 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = 5,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz                      zł/GJ	79,16	79,16	79,16	79,16
Opłata za 1 MW Om                      zł/(MW·m-c)	31423,61	31423,61	31423,61	31423,61
Inne koszty, abonament Ab                      zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b                      cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U                      W/(m <sup>2</sup> K)	2,586	0,269	0,254	0,240
Opór cieplny R                      (m <sup>2</sup> K)/W	0,39	3,72	3,94	4,16
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	3,33	3,56	3,78
Straty ciepła na przenikanie Q                      GJ	3,25	0,34	0,32	0,30
Zapotrzebowanie na moc cieplną q                      MW	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	317,00	319,07	320,92
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$ zł/m <sup>2</sup>	---	103,30	110,00	115,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_U$ zł	---	1331,71	1418,08	1482,54
Prosty czas zwrotu SPBT                      lata	---	4,20	4,44	4,62

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1331,71 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,20 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm
Informacje uzupełniające:
...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80, $\lambda = 0,045$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	25,74m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	16,13m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 2202,84 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,87$ °C	$t_{zo} = 5,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	79,16	79,16	79,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	31423,61	31423,61	31423,61
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,642	0,254	0,240
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,61	3,94	4,16
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,33	3,56
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,04	1,24	1,18
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	738,64	745,84
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	200,36	205,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_U$	zł	---	3975,37	4067,43
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,38	5,45

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3975,37 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,38 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH,

	$\lambda = 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]};$	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>191,24m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>165,87m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3292,54</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,17 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz                      zł/GJ	79,16	79,16	79,16	79,16
Opłata za 1 MW Om                      zł/(MW·m-c)	31423,61	31423,61	31423,61	31423,61
Inne koszty, abonament Ab              zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b              cm	---	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	1,284	0,200	0,190	0,181
Opór cieplny R                              (m <sup>2</sup> K)/W	0,78	4,99	5,25	5,52
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	4,21	4,47	4,74
Straty ciepła na przenikanie Q              GJ	69,86	10,90	10,36	9,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q              MW	0,0099	0,0015	0,0015	0,0014
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	7805,91	7878,25	7943,68
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$ zł/m <sup>2</sup>	---	388,89	395,00	400,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_U$ zł	---	79340,06	80586,72	81606,81
Prosty czas zwrotu SPBT                      lata	---	10,16	10,23	10,27

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 79340,06 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,16 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

---

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH, <math>\lambda = 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]};</math></b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>215,78m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>190,41m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3292,54</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,36 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	79,16	79,16	79,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	31423,61	31423,61	31423,61
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,225	0,199	0,189
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,82	5,03	5,29
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,21	4,47
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	75,21	12,21	11,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0104	0,0017	0,0016
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	8273,93	8353,71
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	388,89	395,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł	---	91078,37	92509,48
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,01	11,07

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 91078,37 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,01 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH, λ= 0,038 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	<b>180,70m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	<b>158,73m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3292,54</b> dzień·K/rok	<b>t<sub>wo</sub>= 18,30 °C</b>	<b>t<sub>zo</sub>= -20,00 °C</b>

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	79,16	79,16	79,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	31423,61	31423,61	31423,61
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00

Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,135	0,196	0,187	0,178
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,88	5,09	5,35	5,62
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,21	4,47	4,74
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	58,34	10,10	9,60	9,15
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0079	0,0014	0,0013	0,0012
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	6268,06	6332,52	6390,95
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	355,88	365,00	375,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł	---	69480,41	71260,04	73212,37
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,08	11,25	11,46

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 69480,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,08 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80, λ= 0,045 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	<b>11,57m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	<b>11,57m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2202,84</b> dzień·K/rok	<b>t<sub>wo</sub>= 20,00 °C</b>	<b>t<sub>zo</sub>= 5,00 °C</b>

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	79,16	79,16	79,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	31423,61	31423,61	31423,61
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,288	0,243	0,231
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,78	4,11	4,33
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,33	3,56

Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,84	0,54	0,51	0,48
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	250,45	253,44	256,14
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	200,36	205,00	210,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_U$	zł	---	2850,60	2916,62	2987,76
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,38	11,51	11,66

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2850,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,38 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Super-Mata - mata z wełny szklanej, <math>\lambda = 0,033</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>26,14m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>33,62m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3292,54</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,18$ °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	79,16	79,16	79,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	31423,61	31423,61	31423,61
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	21
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,796	0,137	0,131
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,26	7,32	7,62
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,06	6,36
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,92	1,02	0,98
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	636,14	641,39
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	242,08	250,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_U$	zł	---	10009,46	10336,92



Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,73	16,12	16,64
-------------------------	------	-----	-------	-------	-------

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10009,46 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,73 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH, <math>\lambda = 0,038</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>29,25m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>32,13m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3292,54</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,08$ °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	79,16	79,16	79,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	31423,61	31423,61	31423,61
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	20	21	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,698	0,149	0,144
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,43	6,69	6,96
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	5,26	5,53
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,81	1,24	1,20
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	598,31	604,46
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	288,82	295,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_U$	zł	---	11413,94	11658,01
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,08	19,29

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11413,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,08 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm
Informacje uzupełniające:
...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80, $\lambda = 0,045 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$ ;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	71,12m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	44,07m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3292,54 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,37 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	79,16	79,16	79,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	31423,61	31423,61	31423,61
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	20	21	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,432	0,148	0,143
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	2,32	6,76	6,98
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,44	4,67
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,74	2,99	2,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	746,92	759,31
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	271,43	280,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_U$	zł	---	14712,01	15176,33
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,70	19,99

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 14712,01 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,70 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm
Informacje uzupełniające:
...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80, $\lambda = 0,045$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	16,60 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	22,78 m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3292,54 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,66$ °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	79,16	79,16	79,16	79,16
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	31423,61	31423,61	31423,61	31423,61
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m <sup>2</sup> K)	0,607	0,192	0,184	0,177
Opór cieplny R (m <sup>2</sup> K)/W	1,65	5,20	5,42	5,65
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	3,56	3,78	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	2,87	0,91	0,87	0,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	255,53	260,38	264,84
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$ zł/m <sup>2</sup>	---	233,74	240,00	250,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_U$ zł	---	6548,45	6723,77	7003,93
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	25,63	25,82	26,45

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6548,45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,63 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Uni-Mata Plus - mata z wełny szklanej,

	$\lambda = 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]};$	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>73,46m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>79,29m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2202,84</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,32 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{zo} = 5,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz                      zł/GJ	79,16	79,16	79,16	79,16
Opłata za 1 MW Om                      zł/(MW·m-c)	31423,61	31423,61	31423,61	31423,61
Inne koszty, abonament Ab              zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b              cm	---	20	21	22
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	0,631	0,146	0,141	0,136
Opór cieplny R                              (m <sup>2</sup> K)/W	1,58	6,85	7,11	7,37
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	5,26	5,53	5,79
Straty ciepła na przenikanie Q              GJ	8,83	2,04	1,97	1,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q              MW	0,0006	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	716,36	724,34	731,74
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$ zł/m <sup>2</sup>	---	195,33	200,00	205,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_U$ zł	---	19049,85	19505,09	19992,72
Prosty czas zwrotu SPBT                      lata	---	26,59	26,93	27,32

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b> Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19049,85 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,59 lat Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm
Informacje uzupełniające: ---

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80, <math>\lambda = 0,045 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]};</math></b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>201,20m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>211,31m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2202,84</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{zo} = 5,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	79,16	79,16	79,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	31423,61	31423,61	31423,61
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	21
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,497	0,155	0,150
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	2,01	6,46	6,68
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,44	4,67
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	19,03	5,93	5,73
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1425,96	1447,44
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	199,15	205,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	51761,21	53281,82
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	36,30	36,81

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 51761,21 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 36,30 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

---

## 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 DW-poddasze-NR4 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **33,50 m<sup>3</sup>/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **5,05m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **5,05m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **5,05m<sup>2</sup>**

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

Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Stopniodni: **3682,82** dzień·K/rok    θ<sub>i</sub> = **19,68 °C**    θ<sub>e</sub> = **-20,00 °C**

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1

Opłata za 1 GJ	zł/GJ	0,00	0,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,00	1,00
Współczynnik $c_r$		1,00	1,00
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła $U$	W/(m <sup>2</sup> K)	2,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	6,99	5,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0009	0,0013
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	0,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	655,36
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4066,74
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4066,74 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 1,30$**

Informacje uzupełniające:

...

### 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
Liczba użytkowników $L_i$	100,00
Zapotrzebowanie jednostkowe $V_{cw}$	[m <sup>3</sup> /d] 0,008
Temperatura ciepłej wody na zaworze czerpalnym	[°C] 55,00
Liczba dni użytkowania $t_{uz}$	[dni] 200,00
Czas użytkowania w ciągu doby $\tau$	[h] 7,00
Sprawność źródła ciepła	0,880
Sprawność przesyłu	0,700
Sprawność akumulacji ciepła	1,000
Współczynnik nierównomierności $N_h$	3,03

Zużycie w ciągu doby $G_d$	[m <sup>3</sup> /d]	0,80
Zużycie średnie godzinowe $G_{h,śr}$	[m <sup>3</sup> /h]	0,04
<b>Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła <math>Q_{cw}</math></b>	[GJ/a]	<b>48,974</b>
<b>Max moc cieplna <math>q_{cwu}</math></b>	[MW]	<b>0,0181</b>

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

##### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Oплата za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	79,16
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	31423,61
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	455,72
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1172
Sprawność systemu grzewczego		0,673
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/a]	---
Koszt modernizacji	[zł]	---
SPBT	[lat]	---

Informacje uzupełniające:

...

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,910
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, 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 $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,769

\*) - 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
Zawory grzejnikowe termostaticzne o podwójnej regulacji, proste lub kątowe z głowicami termostaticznymi; śr. nom. 15mm	4251,15

Głowice termostatyczne o zakresie nastaw 6-28 st. C	3076,97
Układy regulacji temperatury bezpośredniego działania	3571,23
<b>Suma:</b>	<b>10899,35</b>

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

Kotłownia-olej opałowy 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	...
Ulepszenie sprawności przesylu $\eta_d$	...
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	...
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	...
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 [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93 zł	3,54
2.	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	1331,71 zł	4,20
3.	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	3975,37 zł	5,38
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	79340,06 zł	10,16
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	91078,37 zł	11,01
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69480,41 zł	11,08
7.	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	2850,60 zł	11,38
8.	Modernizacja przegrody Dach	10009,46 zł	15,73
9.	Modernizacja przegrody Dach	11413,94 zł	19,08
10.	Modernizacja przegrody Dach	14712,01 zł	19,70
11.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6548,45 zł	25,63
12.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	19049,85 zł	26,59
13.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	51761,21 zł	36,30
14.	Modernizacja przegrody DW-poddasze-NR4 'Wentylacja grawitacyjna'	4066,74 zł	...
15.	Instalacja fotowoltaiczna	... zł	---
16.	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i	24336,64 zł	---



	rozbiórkowe		
17.	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57 zł	---
18.	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99 zł	---
19.	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88 zł	---
20.	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28 zł	---
21.	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42 zł	---
22.	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28 zł	---
23.	Wywóz gruzu i złomu	20170,63 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35	1,63

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	1331,71
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	3975,37
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	79340,06
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	91078,37
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69480,41
7	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	2850,60
8	Modernizacja przegrody Dach	10009,46
9	Modernizacja przegrody Dach	11413,94
10	Modernizacja przegrody Dach	14712,01
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6548,45
12	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	19049,85
13	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	51761,21
14	Modernizacja przegrody DW-poddasze-NR4 'Wentylacja grawitacyjna'	4066,74
15	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
16	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
17	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
18	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
19	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88
20	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
21	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42

22	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28
23	Wywóz gruzu i złomu	20170,63
Całkowity koszt		661274,14

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	1331,71
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	3975,37
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	79340,06
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	91078,37
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69480,41
7	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	2850,60
8	Modernizacja przegrody Dach	10009,46
9	Modernizacja przegrody Dach	11413,94
10	Modernizacja przegrody Dach	14712,01
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6548,45
12	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	19049,85
13	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	51761,21
14	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
15	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
16	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
17	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
18	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88
19	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
20	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42
21	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28
22	Wywóz gruzu i złomu	20170,63
Całkowity koszt		657207,40

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	1331,71
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	3975,37
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	79340,06

5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	91078,37
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69480,41
7	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	2850,60
8	Modernizacja przegrody Dach	10009,46
9	Modernizacja przegrody Dach	11413,94
10	Modernizacja przegrody Dach	14712,01
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6548,45
12	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	19049,85
13	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
14	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
15	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
16	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
17	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88
18	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
19	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42
20	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28
21	Wywóz gruzu i złomu	20170,63
Całkowity koszt		605446,20

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	1331,71
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	3975,37
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	79340,06
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	91078,37
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69480,41
7	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	2850,60
8	Modernizacja przegrody Dach	10009,46
9	Modernizacja przegrody Dach	11413,94
10	Modernizacja przegrody Dach	14712,01
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6548,45
12	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
13	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
14	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
15	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
16	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88

17	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
18	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42
19	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28
20	Wywóz gruzu i złomu	20170,63
Całkowity koszt		586396,35

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	1331,71
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	3975,37
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	79340,06
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	91078,37
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69480,41
7	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	2850,60
8	Modernizacja przegrody Dach	10009,46
9	Modernizacja przegrody Dach	11413,94
10	Modernizacja przegrody Dach	14712,01
11	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
12	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
13	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
14	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
15	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88
16	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
17	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42
18	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28
19	Wywóz gruzu i złomu	20170,63
Całkowity koszt		579847,91

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	1331,71
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	3975,37
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	79340,06
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	91078,37

6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69480,41
7	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	2850,60
8	Modernizacja przegrody Dach	10009,46
9	Modernizacja przegrody Dach	11413,94
10	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
11	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
12	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
13	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
14	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88
15	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
16	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42
17	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28
18	Wywóz gruzu i złomu	20170,63
Całkowity koszt		565135,90

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	1331,71
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	3975,37
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	79340,06
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	91078,37
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69480,41
7	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	2850,60
8	Modernizacja przegrody Dach	10009,46
9	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
10	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
11	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
12	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
13	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88
14	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
15	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42
16	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28
17	Wywóz gruzu i złomu	20170,63
Całkowity koszt		553721,96

<b>Wariant 8</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	1331,71
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	3975,37
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	79340,06
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	91078,37
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69480,41
7	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	2850,60
8	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
9	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
10	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
11	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
12	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88
13	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
14	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42
15	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28
16	Wywóz gruzu i złomu	20170,63
Całkowity koszt		543712,50

<b>Wariant 9</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	1331,71
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	3975,37
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	79340,06
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	91078,37
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69480,41
7	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
8	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
9	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
10	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
11	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88
12	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
13	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42
14	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28

15	Wywóz gruzu i złomu	20170,63
Całkowity koszt		540861,90

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	1331,71
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	3975,37
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	79340,06
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	91078,37
6	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
7	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
8	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
9	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
10	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88
11	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
12	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42
13	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28
14	Wywóz gruzu i złomu	20170,63
Całkowity koszt		471381,49

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	1331,71
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	3975,37
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	79340,06
5	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
6	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
7	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
8	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
9	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88
10	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
11	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42
12	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28
13	Wywóz gruzu i złomu	20170,63

Całkowity koszt	380303,11
-----------------	-----------

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	1331,71
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	3975,37
4	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
5	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
6	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
7	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
8	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88
9	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
10	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42
11	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28
12	Wywóz gruzu i złomu	20170,63
Całkowity koszt		300963,06

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	1331,71
3	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
4	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
5	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
6	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
7	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88
8	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
9	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42
10	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28
11	Wywóz gruzu i złomu	20170,63
Całkowity koszt		296987,69

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt



1	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	4853,93
2	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
3	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
4	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
5	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
6	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88
7	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
8	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42
9	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28
10	Wywóz gruzu i złomu	20170,63
Całkowity koszt		295655,98

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	10899,35
2	Remont dachu głównego budynku - roboty demontażowe i rozbiórkowe	24336,64
3	Remont dachu głównego budynku - roboty uzupełniające i impregnacyjne	28512,57
4	Remont dachu głównego budynku - pokrycie dachu	132650,99
5	Remont dachu łącznika i przybudówki - roboty rozbiórkowe	3225,88
6	Remont dachu łącznika i przybudówki-roboty uzupełniające, impregnacyjne i przemurowanie komina	5739,28
7	Remont dachu łącznika i przybudówki - pokrycie dachu	21927,42
8	Remont ścian zewnętrznych - renowacja wejścia głównego i cokołu	43339,28
9	Wywóz gruzu i złomu	20170,63
Całkowity koszt		290802,05

### 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 <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	W/m <sup>3</sup>	1/m
0	0,1172	455,72	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	65,09	0,39

1	0,0775	193,83	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	54,80	0,39
2	0,0771	194,81	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	54,80	0,39
3	0,0782	214,12	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	55,16	0,39
4	0,0788	224,20	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	55,33	0,39
5	0,0792	226,15	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	55,42	0,39
6	0,0803	231,90	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	55,69	0,39
7	0,0812	236,47	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	55,91	0,39
8	0,0821	241,38	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	56,15	0,39
9	0,0823	244,83	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	56,21	0,39
10	0,0914	293,70	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	58,49	0,39
11	0,1036	358,60	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	61,56	0,39
12	0,1152	420,18	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	64,49	0,39
13	0,1158	430,87	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	64,68	0,39
14	0,1161	435,45	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	64,76	0,39
15	0,1172	455,72	17,92	1032,08	2842,28	3151,80	2842,28	65,09	0,39

#### 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	455,72 0,1172	48,97 0,0181	0,67	1,00	1,00	726,46	108536,8 2	---	---
1	193,83 0,0775	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	301,10	59896,83	48639,99	44,81
2	194,81 0,0771	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	302,38	59844,22	48692,60	44,86
3	214,12 0,0782	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	327,49	62268,16	46268,66	42,63
4	224,20 0,0788	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	340,60	63522,67	45014,15	41,47
5	226,15 0,0792	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	343,15	63864,80	44672,01	41,16
6	231,90 0,0803	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	350,62	64867,10	43669,71	40,23
7	236,47 0,0812	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	356,57	65669,43	42867,39	39,50

8	241,38 0,0821	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	362,96	66522,84	42013,97	38,71
9	244,83 0,0823	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	367,45	66954,59	41582,23	38,31
10	293,70 0,0914	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	431,02	75415,32	33121,50	30,52
11	358,60 0,1036	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	515,43	86699,67	21837,15	20,12
12	420,18 0,1152	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	595,54	97435,69	11101,13	10,23
13	430,87 0,1158	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	609,44	98761,56	9775,26	9,01
14	435,45 0,1161	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	615,40	99330,14	9206,68	8,48
15	455,72 0,1172	48,97 0,0181	0,77	1,00	1,00	641,77	101833,1 2	6703,70	6,18

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

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu *) [zł, %]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	661274,14	48639,99	58,55	330637,07	0,00
2.	657207,40	48692,60	58,38	328603,70	0,00
3.	605446,20	46268,66	54,92	302723,10	0,00
4.	586396,35	45014,15	53,11	293198,18	0,00
5.	579847,91	44672,01	52,76	289923,95	0,00
6.	565135,90	43669,71	51,74	282567,95	0,00
7.	553721,96	42867,39	50,92	276860,98	0,00
8.	543712,50	42013,97	50,04	271856,25	0,00
9.	540861,90	41582,23	49,42	270430,95	0,00
10.	471381,49	33121,50	40,67	235690,74	0,00
11.	380303,11	21837,15	29,05	190151,56	0,00
12.	300963,06	11101,13	18,02	150481,53	0,00
13.	296987,69	9775,26	16,11	148493,84	0,00
14.	295655,98	9206,68	15,29	147827,99	0,00

15.	290802,05	6703,70	11,66	145401,02	0,00
*) Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.					

## 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	661274,14 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	662000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	48639,99 zł	tj.	44,81 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80

Uwagi:

...

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80

Uwagi:

...

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80

Uwagi:

...

### P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH

Uwagi:

...

### P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm  
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH  
Uwagi:  
...

**P6**  
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**  
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm  
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH  
Uwagi:  
...

**P7**  
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna**  
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm  
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80  
Uwagi:  
...

**P8**  
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**  
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm  
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Super-Mata - mata z wełny szklanej  
Uwagi:  
...

**P9**  
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**  
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm  
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH  
Uwagi:  
...

**P10**  
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**  
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm  
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80  
Uwagi:  
...

**P11**  
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**  
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm  
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80  
Uwagi:  
...

**P12**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Uni-Mata Plus - mata z wełny szklanej

Uwagi:

...

### P13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80

Uwagi:

...

### O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DW-poddasze-NR4 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

### C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Zawory grzejnikowe termostaticzne o podwójnej regulacji, proste lub kątowe z głowicami termostaticznymi; śr. nom. 15mm
2. Głowice termostaticzne o zakresie nastaw 6-28 st. C
3. Układy regulacji temperatury bezpośredniego działania

Uwagi:

...