

## AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

Adres budynku	ulica: <b>Portowa 24</b> kod: <b>27-600</b> miejscowość: <b>Sandomierz</b> powiat: <b>sandomierski</b> województwo: <b>świętokrzyskie</b>
Wykonawca audytu	Imię i nazwisko: <b>Bartosz Szymusik</b> Tytuł zawodowy: <b>mgr inż.</b> Nr opracowania: <b>06/10/2017</b>

**Budynek Centrum Rekreacji MOSiR**

**Sandomierz, ul. Portowa 24**

**gmina Sandomierz**

Przedsiębiorstwo Produkcyjno - Usługowo - Handlowe

**BaSz**  
mgr inż. *Bartosz Szymusik*  
26-200 Kordoskie, ul. Polna 72  
tel./fax (0-41) 372-49-75  
NIP 658-100-14-34

**Sandomierz, październik 2017 / październik 2018.**



1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1950
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Miejska Sandomierz	1.4 Adres budynku	
	Pl. Poniatowskiego 3	ul. Portowa 24	
	27-600 Sandomierz	27-600 Sandomierz	
	+48 15 6446256 +48 15 6445498	ŚWIĘTOKRZYSKIE	
PESEL:			
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
PPUH BaSz Bartosz Szymusik			
ul. Polna 72			
26-200 Końskie			
290495100			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Bartosz Szymusik			
Przedsiębiorstwo Produkcyjno - Usługowo - Handlowe <b>BaSz</b> mgr inż. Bartosz Szymusik 26-200 Końskie, ul. Polna 72 tel./fax (0-41) 372-49-75 NIP 658-100-44-34 podpis			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Sandomierz		Data wykonania opracowania	październik 2017 / październik 2018
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku\*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	1	1
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1526,28	1526,28
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	522,70	522,70
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20,00	20,00
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]	0,89	0,89
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek ogrzewany z sieci miejskiej	Budynek ogrzewany z sieci miejskiej
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	2,02	0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	2,33	0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,53	2,53
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,80; 4,55	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 1,80; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,80; 1,80	1,30; 1,30
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	---	---
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,980	0,980
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	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	0,960	0,960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,670	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 [m³/h]	1526,28	1526,28
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	126,14	37,30
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	2,63	2,63
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	741,35	134,32
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1228,06	162,24
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	26,80	26,80
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/(m²rok)]	393,98	71,38
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	652,63	86,22
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]	63,20	63,20
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	12451,86	12451,86
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m³]	70,60	70,60
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	3950,00	3950,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m²•m-c)]	18,13	18,13
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]		391077,57	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]
Planowane koszty całkowite [zł]		491077,57	Premia termomodernizacyjna [zł]
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		80634,44	84,94
			78215,51

\* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.  
\*\* Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.  
\*\*\* Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.  
\*\*\*\* Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia
1. Ustawa "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 6.5

### 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:

100000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

500000 zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

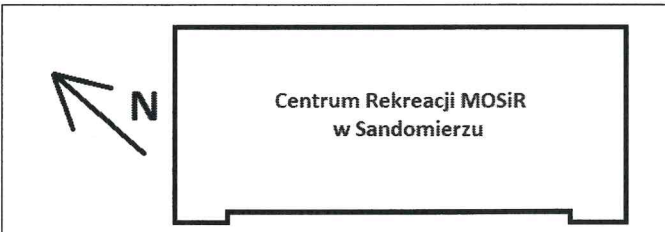
### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1526,28 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	1526,28 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	522,70 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,89 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	837,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	20,00

### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	2,02	W/(m <sup>2</sup> •K)
Dach/stropodach	2,33	W/(m <sup>2</sup> •K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> •K)
Okna	1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,80; 4,55	W/(m <sup>2</sup> •K)
Drzwi/bramy	1,80; 1,80	W/(m <sup>2</sup> •K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> •K)
Podłogi na gruncie	2,53	W/(m <sup>2</sup> •K)
Stropy zewnętrzne	---	W/(m <sup>2</sup> •K)

### 4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	63,20 zł/GJ	63,20 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	12451,86 zł/(MW•m-c)	12451,86 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	144,18 zł/GJ	144,18 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	3950,00 zł/(MW•m-c)	3950,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Energia elektryczna – Produkcja mieszana	0,52zł	100%	0,004 GJ/kWh	144,18zł	144,18
Σ		100%			



4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW Ciepło z ciepłowni węglowej	$\eta_{H,g} = 0,980$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,604
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000	$\eta_{W,s} = 0,670$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,643
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	1526,28	
Krotność wymian powietrza	1,00	

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Przegroda nie spełnia aktualnych norm przenikania ciepła. Ocieplenie należy wykonać metodą lekką mokrą. Proponuje się w ramach termomodernizacji zastosować materiały do ocieplenia, które umożliwią osiągnięcie wymogów w zakresie przenikania ciepła przez przegrody obowiązujące od 01.01.2021 r
Podłoga na gruncie	Przegroda nie spełnia norm przenikania ciepła. Nie przewiduje się ocieplenia przegrody ze względu na zmniejszenie wysokości pomieszczeń "w świetle" i przez to ograniczenie funkcjonalności pomieszczeń.
Strop zewnętrzny	Przegroda nie spełnia aktualnych norm przenikania ciepła. Ocieplenie należy wykonać metodą lekką mokrą. Proponuje się w ramach termomodernizacji zastosować materiały do ocieplenia, które umożliwią osiągnięcie wymogów w zakresie przenikania ciepła przez przegrody obowiązujące od 01.01.2021 r
Modernizacja przegrody O10 lux 'Wentylacja grawitacyjna'	Przegroda nie spełnia aktualnych norm przenikania ciepła. Należy wymontować lufy i zamontować nowe okno, przy montażu konieczne jest ocieplenie węgarków oraz właściwie wykonany montaż parapetów. Proponuje się w ramach termomodernizacji zastosować materiały do ocieplenia, które umożliwią osiągnięcie wymogów w zakresie przenikania ciepła przez przegrody obowiązujące od 01.01.2021 r.
Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'	Przegroda nie spełnia aktualnych norm przenikania ciepła. Należy wymienić stare okna na nowe, przy montażu konieczne jest ocieplenie węgarków oraz właściwie wykonany montaż parapetów. Proponuje się w ramach termomodernizacji zastosować materiały do ocieplenia, które umożliwią osiągnięcie wymogów w zakresie przenikania ciepła przez przegrody obowiązujące od 01.01.2021 r.
Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'	Przegroda nie spełnia aktualnych norm przenikania ciepła. . Należy wymienić stare drzwi na nowe, przy montażu konieczne jest ocieplenie węgarków . Proponuje się w ramach termomodernizacji zastosować materiały do ocieplenia, które umożliwią osiągnięcie wymogów w zakresie przenikania ciepła przez przegrody obowiązujące od 01.01.2021 r.
System grzewczy	Źródło ciepła - wymiennik w dobrym stanie technicznym. System c.o. - rury stalowe nieizolowane, grzejniki członowe, w części budynku typu "fawier". Przewiduje się wymianę sieci c.o. i grzejników oraz montaż systemu regulacji i zaworów termostatycznych.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Wytwarzanie ciepłej wody za pomocą podgrzewaczy elektrycznych. Nie przewiduje się zmian



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 Strop zewnętrzny			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	823,74m <sup>2</sup>		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	823,74m <sup>2</sup>		
Stopniodni: 3686,80 dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = 16,00 °C	t <sub>zo</sub> = -20,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	63,20	63,20	63,20
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	12451,86	12451,86	12451,86
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	24	26
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	2,327	0,148	0,138
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,43	6,75	7,27
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	6,32	6,84
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	610,50	38,90	36,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0690	0,0044	0,0041
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	45777,52	46002,99
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m²	---	200,00	210,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	202641,11	212773,16
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,43	4,63

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 202641,11 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,43 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 24 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty usprawnienia oszacowano na podstawie ofert firm budowlanych, zamieszczonych w internecie. W kosztach uwzględniono demontaż istniejącego stropu oraz roboty niezbędne do wykonania nowego zgodnie z technologią i uzyskania założonego efektu termomodernizacyjnego,

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	345,12m <sup>2</sup>		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	345,12m <sup>2</sup>		
Stopniodni: 3686,80 dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = 16,00 °C	t <sub>zo</sub> = -20,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	63,20	63,20	63,20
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	12451,86	12451,86	12451,86
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	17	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	2,025	0,192	0,173
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,49	5,22	5,77
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,72	5,28
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	222,59	21,08	19,05
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0252	0,0024	0,0022
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	16138,74	16301,21
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m²	---	200,00	210,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	84899,17	89144,13
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,26	5,47

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 84899,17 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,26 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty usprawnienia oszacowano na podstawie ofert firm budowlanych, zamieszczonych w internecie. W kosztach uwzględniono roboty niezbędne do wykonania zgodnie z technologią i uzyskania założonego efektu termomodernizacyjnego np. remont ościeży wewn. (uzupełnienie tynków, malowanie przygotowanie) montaż parapetów zewnętrznych,



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 O10 lux 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 10,32 m <sup>3</sup> /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 0,48m <sup>2</sup>				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 0,48m <sup>2</sup>				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 0,48m <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: 2798,80 dzień•K/rok    θi = 16,00 °C    θe = -20,00 °C				

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oплата за 1 GJ	zł/GJ	63,20	63,20
Oплата за 1 MW	zł/(MW•m-c)	12451,86	12451,86
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,00	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	4,550	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,97	0,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	38,39
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	570,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	336,53
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,37

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 454,24 zł  
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,25 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Koszty usprawnienia oszacowano na podstawie ofert firm budowlanych, zamieszczonych w internecie.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 834,07 m <sup>3</sup> /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 38,79m <sup>2</sup>				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 38,79m <sup>2</sup>				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 38,79m <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: 2798,80 dzień•K/rok    θi = 16,00 °C    θe = -20,00 °C				

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oплата за 1 GJ	zł/GJ	63,20	63,20
Oплата за 1 MW	zł/(MW•m-c)	12451,86	12451,86
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,00	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	49,61	40,53
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0123	0,0117
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	657,49
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	28626,65
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	2500,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	47,34

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 35897,76 zł  
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 43,90 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Koszty usprawnienia oszacowano na podstawie ofert firm budowlanych, zamieszczonych w internecie.



Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 428,55 m³/h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 19,93m²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 19,93m²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 19,93m²				
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )				
Stopniodni: 2798,80 dzień•K/rok    θi = 16,00 °C    θe = -20,00 °C				

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	63,20	63,20
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	12451,86	12451,86
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik cm		1,00	1,00
Współczynnik cr		1,00	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,800	1,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	26,93	22,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0065	0,0063
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	296,64
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m²	---	1000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	24513,90
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	82,64

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 26965,29 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 71,15 lat

Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Koszty usprawnienia oszacowano na podstawie ofert firm budowlanych, zamieszczonych w internecie.

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 <sub>w</sub>	[kJ/(kg•K)] 4,18
Gęstość wody ρ <sub>w</sub>	[kg/m³] 1000
Temperatura ciepłej wody θ <sub>w</sub>	[°C] 55
Temperatura zimnej wody θ <sub>o</sub>	[°C] 10
Współczynnik korekcyjny k <sub>R</sub>	[-] 0,42
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A <sub>r</sub>	[m²] 522,70
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V <sub>wi</sub>	[dm³/(m²•doba)] 1,15
Czas użytkowania τ	[h] 24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N <sub>h</sub>	[-] 2,00
Sprawność wytwarzania η <sub>w,g</sub>	[-] 0,96
Sprawność przesyłu η <sub>w,d</sub>	[-] 1,00
Sprawność akumulacji ciepła η <sub>w,s</sub>	[-] 0,67
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q <sub>cw</sub>	[GJ/rok] 26,80
Max moc cieplna q <sub>cwu</sub>	[kW] 2,63



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
Oplata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	63,20	63,20
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	12451,86	12451,86
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	741,35	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,1261	
Sprawność systemu grzewczego	0,604	0,828
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/a]	---	21020,28
Koszt modernizacji [zł]	---	135300,00
SPBT [lat]	---	6,44

Wariant 2
63,20
12451,86
0,00
0,729
13310,50
196800,00
14,79

Informacje uzupełniające:  
Koszty usprawnienia oszacowano na podstawie ofert firm instalacyjnych, zamieszczonych w internecie.

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 $\eta_{H,q}$	0,980
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 $\eta_{H,q} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s}$	0,828

\*) - 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
Modernizacja sieci c.o., wymiana grzejników	123000,00
Montaż systemu regulacji, montaż zaworów termostatycznych	12300,00
Suma:	135300,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_q$	bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Modernizacja sieci c.o., wymiana grzejników
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Montaż systemu regulacji, montaż zaworów termostatycznych
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	System bez zasobnika ciepła
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	bez zmian



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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	202641,11 zł	4,43
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84899,17 zł	5,26
3.	Modernizacja przegrody O10 lux 'Wentylacja grawitacyjna'	454,24 zł	11,25
4.	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'	35897,76 zł	43,90
5.	Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'	26965,29 zł	71,15
6.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00 zł	---
Modernizacja systemu grzewczego		135300,00	6,44

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	202641,11
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84899,17
3	Modernizacja przegrody O10 lux 'Wentylacja grawitacyjna'	454,24
4	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'	35897,76
5	Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'	26965,29
6	Modernizacja systemu grzewczego	135300,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		491077,57

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	202641,11
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84899,17
3	Modernizacja przegrody O10 lux 'Wentylacja grawitacyjna'	454,24

4	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'	35897,76
5	Modernizacja systemu grzewczego	135300,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		464112,28

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	202641,11
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84899,17
3	Modernizacja przegrody O10 lux 'Wentylacja grawitacyjna'	454,24
4	Modernizacja systemu grzewczego	135300,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		428214,52

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	202641,11
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84899,17
3	Modernizacja systemu grzewczego	135300,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		427760,28

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	202641,11
2	Modernizacja systemu grzewczego	135300,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		342861,11

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	135300,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		140220,00



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 ΔV
	[MW]	[GJ]	°C	m²	m³	m³	m³	W/m³	1/m
0	0,1261	741,35	20,00	522,70	1526,28	1526,28	1526,28	82,65	0,89
1	0,0373	134,34	20,00	522,70	1526,28	1526,28	1526,28	25,40	0,89
2	0,0377	136,71	20,00	522,70	1526,28	1526,28	1526,28	25,40	0,89
3	0,0385	142,25	20,00	522,70	1526,28	1526,28	1526,28	25,40	0,89
4	0,0386	142,65	20,00	522,70	1526,28	1526,28	1526,28	25,40	0,89
5	0,0615	297,52	20,00	522,70	1526,28	1526,28	1526,28	40,32	0,89
6	0,1261	741,35	20,00	522,70	1526,28	1526,28	1526,28	82,65	0,89

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	%ΔO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	741,35 0,1261	26,80 0,0026	0,60	1,00	1,00	1254,86	100450,69	---	---
1	134,32 0,0373	26,80 0,0026	0,83	1,00	1,00	189,04	19816,25	80634,44	80,27
2	136,69 0,0377	26,80 0,0026	0,83	1,00	1,00	191,90	20050,70	80399,99	80,04
3	142,23 0,0385	26,80 0,0026	0,83	1,00	1,00	198,59	20598,98	79851,72	79,49
4	142,65 0,0386	26,80 0,0026	0,83	1,00	1,00	199,10	20640,29	79810,40	79,45
5	297,52 0,0615	26,80 0,0026	0,83	1,00	1,00	386,16	35896,51	64554,18	64,26
6	741,35 0,1261	26,80 0,0026	0,83	1,00	1,00	922,26	79430,42	21020,28	20,93

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	491077,57 zł	80634,44	84,94%	100000,00 391077,57	20,36% 79,64%	78215,51	78572,41	161268,88
2	464112,28 zł	80399,99	84,71%	100000,00 364112,28	21,55% 78,45%	72822,46	74257,96	160799,98
3	428214,52 zł	79851,72	84,17%	100000,00 328214,52	23,35% 76,65%	65642,90	68514,32	159703,43
4	427760,28 zł	79810,40	84,13%	100000,00 327760,28	23,38% 76,62%	65552,06	68441,64	159620,81
5	342861,11 zł	64554,18	69,23%	100000,00 242861,11	29,17% 70,83%	48572,22	54857,78	129108,36
6	140220,00 zł	21020,28	26,50%	100000,00 40220,00	71,32% 28,68%	8044,00	22435,20	42040,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

- Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 25%
- Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej
- Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 100000,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	491077,57 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	100000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	391077,57 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	78215,51 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	80634,144 zł	tj. 80,27 %

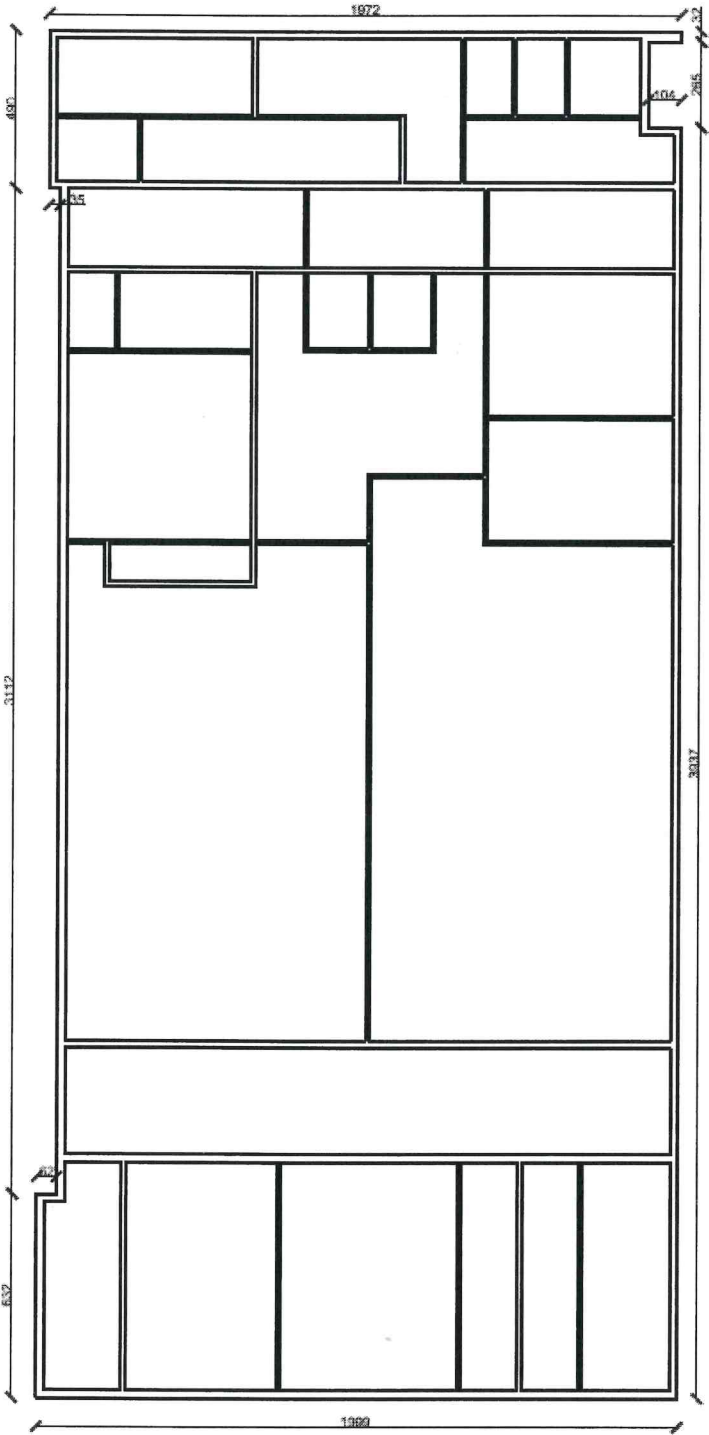


8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

<p><b>P1</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny</b></p> <p>Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 24 cm</p> <p>Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH</p> <p>Uwagi:</p> <p>Koszty usprawnienia oszacowano na podstawie ofert firm budowlanych, zamieszczonych w internecie. W kosztach uwzględniono demontaż istniejącego stropu oraz roboty niezbędne do wykonania nowego zgodnie z technologią i uzyskania założonego efektu termomodernizacyjnego,</p>
<p><b>P2</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna</b></p> <p>Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm</p> <p>Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA</p> <p>Uwagi:</p> <p>Koszty usprawnienia oszacowano na podstawie ofert firm budowlanych, zamieszczonych w internecie. W kosztach uwzględniono roboty niezbędne do wykonania zgodnie z technologią i uzyskania założonego efektu termomodernizacyjnego np. remont ościeży wewn. (uzupełnienie tynków, malowanie przygotowanie) montaż parapetów zewnętrznych,</p>
<p><b>O1</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody O10 lux 'Wentylacja grawitacyjna'</b></p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</p> <p>Uwagi: Koszty usprawnienia oszacowano na podstawie ofert firm budowlanych, zamieszczonych w internecie.</p>
<p><b>O2</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'</b></p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</p> <p>Uwagi:</p> <p>Koszty usprawnienia oszacowano na podstawie ofert firm budowlanych, zamieszczonych w internecie.</p>
<p><b>O3</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'</b></p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m<sup>2</sup>·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</p> <p>Uwagi:</p> <p>Koszty usprawnienia oszacowano na podstawie ofert firm budowlanych, zamieszczonych w internecie.</p>
<p><b>C.O.</b></p> <p>Usprawnienie: <b>modernizacja instalacji grzewczej</b></p> <p>Wymagany zakres prac modernizacyjnych: Modernizacja sieci c.o., wymiana grzejników, instalacja regulacji pogodowej i zaworów termostatycznych</p> <p>Uwagi:</p> <p>Koszty usprawnienia oszacowano na podstawie ofert firm instalacyjnych, zamieszczonych w internecie.</p>

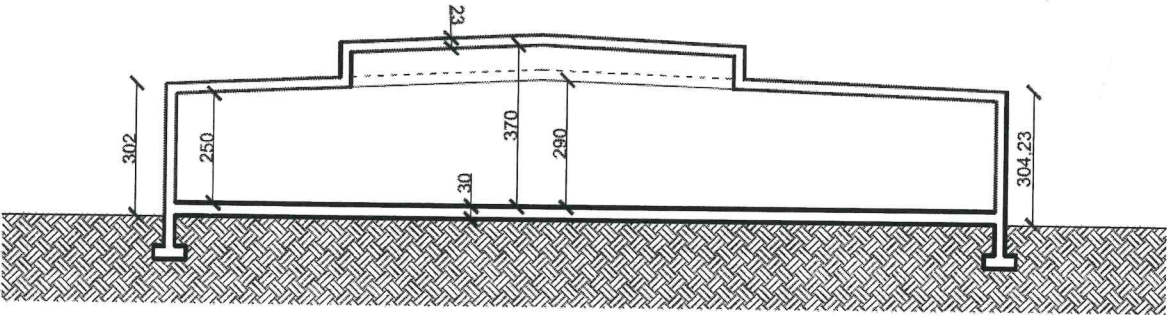
Załącznik nr 1

Rzut parteru





Przekrój



Przedsiębiorstwo Produkcyjno - Usługowo - Handlowe  
**B a S z**  
mgr inż. Bartosz Szymusik  
26-200 Końskie, ul. Polna 72  
tel./fax (0-41) 372-49-75  
NIP 658-100-14-34