

**AUDYT ENERGETYCZNY I CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**

NAZWA OBIEKTU: Budynek wielorodzinny

ADRES: Słowackiego 32

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 43-502 Czechowice-Dziedzice

NAZWA INWESTORA: Gmina Czechowice-Dziedzice

ADRES: PL. Jana Pawła II 1

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 43-502 Czechowice-Dziedzice

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: EKO-EKSPERT

ADRES: ul. Osińska, 65

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 44-240, Żory

**PROJEKTANT**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż.	Radosław MIKOŁAJEC	6180	<i>mgr inż. Radosław Mikołajec</i> nr wpisu do rejestru: 6180 ul. Osińska 65, 44-240 Żory tel. 660 871 513, info@eko-ekspert.eu

Żory, 2019-03-10

**EKO-EKSPERT RADOSŁAW MIKOŁAJEC**  
DORADZTWO, POŚREDNICTWO, SPRZEDAŻ, WYKONAWSTWO  
ul. Osińska 65, 44-240 Żory  
NIP. 6511670495, REGON. 242891052  
tel. 660 871 513, www.eko-ekspert.eu

## I. Audyt energetyczny

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1920
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Czechowice-Dziedzice	1.4 Adres budynku	
	PL. Jana Pawła II 1 43-502 Czechowice-Dziedzice  PESEL:	Słowackiego 32 43-502 Czechowice-Dziedzice ŚLĄSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
EKO-EKSPERT			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
Radosław Mikołajec Osińska 65 44-240 Żory mgr inż. inżynierii i ochrony środowiska		mgr inż. Radosław Mikołajec nr wpisu do rejestru 6180 ul. Osińska 65, 44-240 Żory tel. 560 871 513, info@eko-ekspert.eu  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> Czechowice-Dziedzice		<b>Data wykonania opracowania</b>	maj 2019
<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\***

<b>2.1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	747,36	747,36
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	327,12	327,12
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	184,56	184,56
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	57,12	57,12
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	5,00	5,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	15,00	15,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,65	0,65
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek wykonany w technologii tradycyjnej, ściany murowane z cegły pełnej i dziurawki, stropy ceramiczne Kleina, dach drewniany kryty papą, stolarka okienna PCV.	Budynek wykonany w technologii tradycyjnej, ściany murowane z cegły pełnej i dziurawki, stropy ceramiczne Kleina, dach drewniany kryty papą, stolarka okienna PCV.
<b>2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m<sup>2</sup>·K)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,99; 0,28	0,83; 0,28
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	2,68	2,68
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,76	0,76
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,51	0,51
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,80; 1,80	1,80; 1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	5,10	1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,05	1,05
2.2.8.	Ściany na gruncie	0,59	0,59
2.2.9.	Stropy wewnętrzne	1,87; 1,20	1,87; 0,15
<b>2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,800	0,980

2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,950	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,930
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,980	0,950
<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	0,960	0,96
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	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]	373,68	373,68
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	32,33	24,57
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	4,90	4,90
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	225,34	158,50
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	415,09	172,10
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	38,23	38,23
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)]	251,26	176,74
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do	462,85	191,90

	ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]		
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	8,43	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]	28,00	36,00
<b>2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	250307,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	49,89
Planowane koszty całkowite [zł]	250307,00	Premia termomodernizacyjna [zł]	16293,98
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	8146,99		

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

\*\* Uoże [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

\*\*\* Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

\*\*\*\* Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "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 listopada 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-TERMOCAD PRO 7.2

### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

200000 zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

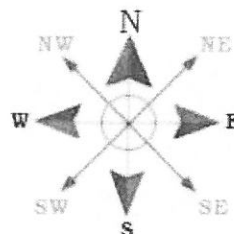
### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	903,36 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	747,36 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	327,12 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	249,12 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,65 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	182,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	5,00
Ilość mieszkańców	-	15,00

### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



#### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

##### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,99; 0,28	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	2,68	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	0,76	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,80; 1,80	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	5,10	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany wewnętrzne	1,05	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany na gruncie	0,59	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	0,51	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy wewnętrzne	1,87; 1,20	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	28,00 zł/GJ	36,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	123,00 zł/GJ	123,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%		
Wytwarzanie	Piece kaflowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,800$
Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie powietrzne	$\eta_{H,d} = 0,950$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} = 0,700$

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: 4 godziny	$w_d =$ 0,980
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,532
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Pomieszczenia mieszkalne budynku ogrzewane piecami kaflowymi opalanymi węglem. Jedynie w pomieszczeniach biurowych zastosowano promienniki elektryczne.	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: <b>25%</b>
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Źródło ciepłej wody użytkowej 100%</b>		
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	...	$\eta_{W,s} =$ 1,000
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,960
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanaly grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	373,68	
Krotność wymian powietrza	0,50	

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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagane wartości współczynników przenikania ciepła zgodnie z WT. Ograniczeniem jest jednak negatywna opinia wojewódzkiego konserwatora zabytków zgodnie z pismem B-NR.5183.364.2016 z dnia 31.08.2016. Piwnice budynku oraz ściany piwnic są zawilgocone. Jedynie ściana zachodnia została ocieplona. Ocieplenie w dobrym stanie, można zostawić. W mieszkaniach obserwuje się zagrzybienie ścian.

	Przed podjęciem prac termomodernizacyjnych należy osuszyć budynek zastosować izolację przeciwwilgociową ścian piwnic oraz wykonać opaskę odwadniającą wokół budynku.
Strop wewnętrzny	Strop nad piwnicą łukowy (sklepienie) oraz mała wysokość piwnic uniemożliwiają jego ocieplenie.
Strop wewnętrzny	Ocieplenie stropu warstwą styropianu
Okno zewnętrzne OZ 2 - klatka	Wymiana okna na klatce schodowej i drzwi zewnętrznych klatki.
Okno zewnętrzne OZ 1	Stolarka okienna została wymieniona kilka lat temu na stolarkę okienną o współczynnikach przenikania ciepła U spełniających wymagania WT 2008. Obecnie współczynniki te nie spełniają wymagań WT, jednakże z uwagi na bardzo dobry stan techniczny nie przewiduje się ich wymiany. Należy jedynie wymienić okno drewniane na klatce schodowej oraz drzwi zewnętrzne klatki na stolarkę spełniającą wymagania WT.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Wymiana okna na klatce schodowej i drzwi zewnętrznych klatki.
System grzewczy	Pomieszczenia mieszkalne budynku ogrzewane piecami kaflowymi opalany węglem.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa przygotowywana miejscowo w elektrycznych podgrzewaczach przepływowych, w różnym stanie technicznym (w zależności od mieszkania).

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny - poddasze			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm EPS 035 EXPERT, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	180,30 m <sup>2</sup>		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	180,30 m <sup>2</sup>		
Stopniodni: 3330,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = 5,00$ °C	

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	28,00	36,00
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,200	0,153
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,83	6,55
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	5,71

Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	62,27	7,92
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0032	0,0004
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	1458,44
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	150,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	27045,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,54

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 27045,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,54 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie stropu warstwą styropianu

**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, Tynk termoizolacyjny, $\lambda = 0,200$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	287,46m <sup>2</sup>		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	372,06m <sup>2</sup>		
Stopniodni: 3616,70 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -20,00$ °C	

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	28,00	36,00
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	4
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,990	0,826
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,01	1,21
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	0,20
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	88,90	74,21
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0114	0,0095
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	-182,38
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	300,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	111618,0

		0
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---
		-306,00

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 111618,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -306,00 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 4 cm

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się ocieplenie ścian tynkiem termoizolacyjnym.ntów

## 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 DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **26,25** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,94**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,94**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,94**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stalarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **3616,70** dzień•K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	28,00	36,00
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>i</sub>		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	5,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,26	2,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	106,20
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	2600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7644,00

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	71,98

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7644,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 71,98 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Wymiana okna na klatce schodowej i drzwi wewnętrznych klatki.

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

**Modernizacja przegrody OZ 2 - klatka 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **22,32 m<sup>3</sup>/h**  
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,50m<sup>2</sup>**  
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,50m<sup>2</sup>**  
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,50m<sup>2</sup>**  
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte  $c_r = 1,0$ ,  $c_w = 1,00$   
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (  $a > 4$  )  
Stopniodni: **3616,70 dzień•K/rok**     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	28,00	36,00
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,70
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,59	2,14
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0004
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	23,75
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4000,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	168,45
-------------------------	------	-----	--------

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4000,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 168,45 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,10**

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 $L_i$	15,00
Zapotrzebowanie jednostkowe $V_{cw}$ [m <sup>3</sup> /d]	0,040
Temperatura ciepłej wody na zaworze czterpalnym [°C]	45,00
Liczba dni użytkowania $t_{uz}$ [dni]	365,00
Czas użytkowania w ciągu doby $\tau$ [h]	24,00
Sprawność źródła ciepła	0,960
Sprawność przesyłu	1,000
Sprawność akumulacji ciepła	1,000
Współczynnik nierównomierności $N_h$	4,81
Zużycie w ciągu doby $G_d$ [m <sup>3</sup> /d]	0,60
Zużycie średnie godzinowe $G_{h,śr}$ [m <sup>3</sup> /h]	0,03
<b>Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła <math>Q_{cw}</math></b> [GJ/a]	<b>38,233</b>
<b>Max moc cieplna <math>q_{cwu}</math></b> [MW]	<b>0,0049</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
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	28,00	36,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00

Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	225,34	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0323	
Sprawność systemu grzewczego		0,532	0,875
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/a]	---	2814,62
Koszt modernizacji	[zł]	---	100000,00
SPBT	[lat]	---	24,87

Informacje uzupełniające:

Mieszkania ogrzewane: bardzo prosta instalacja c.o. (przestarzałe grzejniki Fawiera bez regulacji miejscowej); w piwnicy tradycyjny kocioł c.o.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych $\eta$ oraz współczynników $w$
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,980
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,930
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 $w_d$	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,875

\*) - 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
Instalacja węzła cieplnego	35000,00
Instalacja wewnętrzna ogrzewania	65000,00
<b>Suma:</b>	<b>100000,00</b>

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

Źródło ogrzewania 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Podłączenie budynku do ciepła sieciowego.
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	...
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Modernizacja instalacji CO, wymiana grzejników, pionów i rozgałęzień.
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	...

Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_i$ i $w_d$	Montaż termostatów
--	--------------------

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	27045,00 zł	18,54
2.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7644,00 zł	71,98
3.	Modernizacja przegrody OZ 2 - klatka 'Wentylacja grawitacyjna'	4000,00 zł	168,45
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	111618,00 zł	-306,00
	Modernizacja systemu grzewczego	100000,00	24,87

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	27045,00
3	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7644,00
4	Modernizacja przegrody OZ 2 - klatka 'Wentylacja grawitacyjna'	4000,00
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	111618,00
6	Modernizacja systemu grzewczego	100000,00
Całkowity koszt		250307,00

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	27045,00
2	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7644,00
3	Modernizacja przegrody OZ 2 - klatka 'Wentylacja grawitacyjna'	4000,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	70000,00
Całkowity koszt		138689,00

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	27045,00
2	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7644,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	70000,00
Całkowity koszt		134689,00

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	27045,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	70000,00
Całkowity koszt		127045,00

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	100000,00
Całkowity koszt		100000,00

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

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	W/m <sup>3</sup>	1/m
0	0,0323	225,34	20,00	249,12	747,36	903,36	747,36	46,27	0,65
1	0,0246	158,50	20,00	249,12	747,36	903,36	747,36	39,96	0,65
2	0,0265	174,58	20,00	249,12	747,36	903,36	747,36	42,47	0,65
3	0,0265	175,18	20,00	249,12	747,36	903,36	747,36	42,47	0,65
4	0,0270	179,02	20,00	249,12	747,36	903,36	747,36	42,47	0,65
5	0,0323	225,34	20,00	249,12	747,36	903,36	747,36	46,27	0,65
6	0,0323	225,34	20,00	249,12	747,36	903,36	747,36	46,27	0,65

### 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 MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	225,34 0,0323	38,23 0,0049	0,53	1,00	0,98	453,33	16325,34	---	---
1	158,50 0,0246	55,08 0,0049	0,87	1,00	0,95	227,18	8178,35	8146,99	49,90
2	174,58 0,0265	55,08 0,0049	0,87	1,00	0,95	244,63	8806,86	7518,48	46,05
3	175,18 0,0265	55,08 0,0049	0,87	1,00	0,95	245,29	8830,32	7495,02	45,91
4	179,02 0,0270	55,08 0,0049	0,87	1,00	0,95	249,45	8980,21	7345,12	44,99
5	225,34 0,0323	55,08 0,0049	0,87	1,00	0,95	299,74	10790,82	5534,52	33,90
6	225,34 0,0323	38,23 0,0049	0,87	1,00	0,95	282,90	13510,72	2814,62	17,24

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

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O$	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	250307,00 zł	8146,99	49,89%	0,00 0,00% 194498,0 100,00%	38899,60	31119,68	16293,98
2	138689,00 zł	7518,48	46,04%	0,00 0,00% 138689,0 100,00%	27737,80	22190,24	15036,96
3	134689,00 zł	7495,02	45,89%	0,00 0,00% 134689,0 100,00%	26937,80	21550,24	14990,03
4	127045,00 zł	7345,12	44,97%	0,00 0,00%	25409,00	20327,20	14690,2

				127045,0 0	100,00%			5
5	100000,00 zł	5534,52	33,88%	0,00 100000,0 0	0,00% 100,00%	20000,00	16000,00	11069,0 3
6	70000,00 zł	2814,62	37,59%	0,00 70000,00	0,00% 100,00%	14000,00	11200,00	5629,24

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:**

**1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 25%**

**2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej**

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

#### **7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

- planowany koszt całkowity	---	250307,00 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	250307,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	16293,98 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	8146,99 zł	tj. 49,90 %

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

<b>P1</b> Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny</b> Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS 035 EXPERT Uwagi: Ocieplenie stropu warstwą styropianu
<b>P2</b> Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna</b> Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 4 cm Zastosowany materiał izolacji termicznej: Tynk termoizolacyjny Uwagi: Przewiduje się ocieplenie ścian tynkiem termoizolacyjnym.
<b>O1</b> Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'</b>

<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>Wymiana okna na klatce schodowej i drzwi zewnętrznych klatki.</p>
<p><b>O2</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody OZ 2 - klatka 'Wentylacja grawitacyjna'</b></p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/(m<sup>2</sup>•K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>
<p><b>C.O.</b></p> <p>Usprawnienie: <b>modernizacja instalacji grzewczej</b></p> <p>Wymagany zakres prac modernizacyjnych:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Instalacja węzła ciepłego</li><li>2. Instalacja wewnętrzna ogrzewania</li></ol> <p>Uwagi:</p> <p>Mieszkania ogrzewane: bardzo prosta instalacja c.o. (przestarzałe grzejniki Fawiera bez regulacji miejscowej); w piwnicy tradycyjny kocioł c.o.</p>

## II. Charakterystyka energetyczna.

**Tabela nr 1 - OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ**  
**budynku<sup>1</sup> wielorodzinnego ul. Słowackiego 32, Czechowice-Dziedzice**

Budynek oceniany:					
Właściciel/ władający <sup>2</sup> budynkiem	Gmina Czechowice -Dziedzice				
Przeznaczenie budynku użyteczności	Budynek wielorodzinny				
Adres budynku	ul. Słowackiego 32, 43-502 Czechowice-Dziedzice				
Rok zakończenia budowy/rok	1920				
Rok budowy instalacji	1965				
Całkowita powierzchnia użytkowa	327,12				
Całkowita powierzchnia użytkowa o	249,12				
Powierzchnia części wspólnych	58,69				
Powierzchnia użytkowa na potrzeby	57,57	udział powierzchni użytkowej na	0,17	Czas użytkowania	2152
% powierzchni użytkowej	83,00%				
Budynek zabytkowy pod ochroną	TAK				

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku przed modernizacją	
Liczba kondygnacji	2
Wysokość kondygnacji	3,1
Nominalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato [°C]	20
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	747
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna
Liczba użytkowników	15
Liczba mieszkań (Liczba gospodarstw domowych z lepszą klasą zużycia energii)	5

**Uwaga:** charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja: ..... Bielsko-Biała

<sup>1</sup> podać pełną nazwę budynku

<sup>2</sup> niepotrzebne skreślić

o tym czy działalność gospodarcza jest czy nie jest konkurencyjna informuje Inwestor/ Wnioskodawca Projektu (właściciel/władający budynkiem) - w oparciu o obowiązujące przepisy pomocy publicznej

#### Opis możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową (w przypadku braku potrzebnego działania proszę podać)

##### 1. Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku

Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagane wartości współczynników przenikania ciepła zgodnie z WT. Ograniczeniem jest jednak negatywna opinia wojewódzkiego konserwatora zabytków zgodnie z pismem B-NR.5183.364.2016 z dnia 31.08.2016. Piwnice budynku oraz ściany piwnic są zawilgocone. Jedynie ściana zachodnia została ocieplona. Ocieplenie w dobrym stanie, można zostawić. W mieszkaniach obserwuje się zagrzybienie ścian. Przed podjęciem prac termomodernizacyjnych należy osuszyć budynek zastosować izolację przeciwwilgociową ścian piwnic oraz wykonać opaskę odwadniającą wokół budynku.

##### 2. Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii

Likwidacja pieców kaflowych, montaż instalacji co i cwu opartej na cieple sieciowym.

##### 3. Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego.

brak

##### 4. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową

Likwidacja pieców kaflowych, montaż instalacji co opartej na cieple sieciowym.

##### 5. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej

brak

**6. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię pierwotną**

Wymiana źródła ciepła z węglowego na gazowe.

**7. Inne uwagi**

Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku przed i po modernizacji								
Osłona budynku:								
przegrody budowlane	opis			Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji		$U_{max}^{1/3}$
		Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji	$U$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Dotrzymywanie norm	$U$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Dotrzymywanie norm	
Ściany zew.	cegła gr. 0.54 m	gr. 0.04	tynk termoizolacyjny	0.99	NIE	0.826	NIE	0.23
Okna	PCV		PCV	1.8	NIE	1.8	NIE	1.1
Okna	drewniane skrzynkowe		PCV	1.8	NIE	1.1	TAK	1.1
Drzwi zew.	drewniane		kompozytowe	5.1	NIE	1.3	TAK	1.3
nie ogrzewanym p	drewno 0.4 m		styropian gr. 0.20 m	1.2	NIE	0.153	TAK	0.18
ad nie ogrzewana	akerman gr. 0.25 m		akerman gr. 0.25 m	1.87	NIE	1.87	NIE	0.18
Ocena aktualnego stanu	Przed termomodernizacją			Po termomodernizacji				
	Budynek wymaga modernizacji.			Budynek po remoncie z uwzględnieniem wskazań				
Instalacja c.o. i źródło ciepła zasilające instalację c.o.								
Opis: <sup>1/</sup>	Przed termomodernizacją			Po termomodernizacji				
	Piec kafłowe			Węzeł cieplny, nowa instalacja CO zgodna z				
Ocena stanu	zły			Instalacja spełnia standardy				
Sprawności składowe systemu ogrzewania:								
	regulacji i wykorzystania $\eta_{H,g}$			Przed		Po		
	transportu $\eta_{H,d}$			0.70		0.93		
	akumulacji $\eta_{H,s}$			0.95		0.96		
	wytwarzania $\eta_{H,g}$			1.00		1.00		
	całkowita sprawność $\eta_{H,tot}$			0.80		0.98		
				0.53		0.87		
Instalacja wentylacji								
Opis	Przed termomodernizacją			Po termomodernizacji				
	grawitacyjna			grawitacyjna				
Ocena stanu	zadowolający			zadowolający				
Instalacja chłodzenia								
Opis	Przed termomodernizacją			Po termomodernizacji				
	nd			nd				
Ocena stanu								
Sprawności składowe systemu chłodzenia:								
				Przed		Po		
	Średni europejski współczynnik efektywności ESEER			0.00		0.00		
	transportu $\eta_{C,d}$			0.00		0.00		
	akumulacji $\eta_{C,s}$			0.00		0.00		
	regulacji $\eta_{C,g}$			0.00		0.00		
	całkowita sprawność $\eta_{C,tot}$			0.00		0.00		
Instalacja przygotowania ciepłej wody i źródło ciepła zasilające instalację c.w.u.								
Opis	Przed termomodernizacją			Po termomodernizacji				
	miejscowe podgrzewanie cwu			miejscowe podgrzewanie cwu				
Ocena stanu	dobry			dobry				
Sprawności składowe systemu wytwarzania c.w.u.:								
				Przed		Po		
	wytwarzania $\eta_{w,g}$			0.96		0.96		
	transportu $\eta_{w,d}$			1.00		1.00		
	akumulacji $\eta_{w,s}$			1.00		1.00		
	średnie sezonowa sprawność wykorzystania			1.00		1.00		
	całkowita sprawność $\eta_{w,tot}$			0.96		0.96		
Instalacja oświetlenia wbudowanego, źródło energii elektrycznej								
Opis	Przed termomodernizacją			Po termomodernizacji				

Opis	energooszczędne LED		energooszczędne LED	
Ocena stanu	dobra		dobra	

Wskaźnik LEN <sup>1/2</sup>	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji	Wskaźnik AI <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji

<sup>1/1</sup> Należy między innymi opisać czy źródło jest zlokalizowane poza budynkiem, czy znajduje się w modernizowanym budynku

<sup>1/2</sup> Wartości należy wyliczyć zgodnie z pkt. 4.1.5 załącznika nr 1 do rozporządzenia MIR z 27 lutego 2015 r. (poz. 376)

<sup>1/3</sup> (zał. 5 wytyczne w sprawie metodologii) [W/(m<sup>2</sup>\*K)] (Warunki techniczne, zał. Nr 2 do rozporządzenia - D.U. z 18 września

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku przed modernizacją						
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q <sub>k</sub> [kWh/(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej						
Nośnik energii	ogrzewanie i wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza <sup>5</sup>	suma
Olej opałowy						0
Gaz ziemny						0
Gaz płynny						0
Węgiel kamienny	115 303,7					115303,7002
Węgiel brunatny						0
Biomasa						0
Inny (podać jaki)np. CO <sub>2</sub> (PV)						0
Ciepło sieciowe <sup>6</sup>						0
Energia elektryczna		10 619,5				10619,5294
Energia elektryczna						0
Energia elektryczna						0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową Q <sub>k</sub> [kWh/(rok)]						125923,2296
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną Q <sub>p</sub> [kWh/(rok)]						158692,6584

Podział zapotrzebowania energii						
---------------------------------	--	--	--	--	--	--

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową EU <sup>4</sup> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza <sup>5</sup>	suma
EU [kWh/m <sup>2</sup> rok]	251,3	44,4	0,0	0,0	0,0	295,7
udział [%]	85%	15%	0%	0%	0%	100%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową Ek <sup>4</sup> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza <sup>5</sup>	suma
EU [kWh/m <sup>2</sup> rok]	462,8	42,6	0,0	0,0	0,0	505,5
udział [%]	92%	8%	0%	0%	0%	100%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną Ep <sup>4</sup> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza <sup>5</sup>	suma
EU [kWh/m <sup>2</sup> rok]	509,1	127,9	0,0	0,0	0,0	637,0
udział [%]	80%	20%	0%	0%	0%	100%

<sup>1/4</sup> Ilość energii obliczona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej budynków (Dz. U. z 18 marca 2015 r. poz. 376)

<sup>5</sup> sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji oraz w przypadku gdy dotyczy chłodzenia

<sup>6</sup> z ciepłowni/elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informacje o wskaźniku niedokładności energii pierwotnej na ciepło – załączyć odpowiedni dokument

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku po modernizacji						
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q <sub>k</sub> [kWh/(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej						
Nośnik energii	ogrzewanie i wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza <sup>5</sup>	suma
Olej opałowy						0
Gaz ziemny						0
Gaz płynny						0
Węgiel kamienny						0
Węgiel brunatny						0
Biomasa						0
Inny (podać jaki)np.						0
Ciepło sieciowe <sup>6</sup>	47 805,9					47805,938
Energia elektryczna		10 619,5			402,4	11021,8794
Energia elektryczna						0
Energia elektryczna						0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową Q <sub>k</sub> [kWh/(rok)]						58827,8174
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną Q <sub>p</sub> [kWh/(rok)]						71310,3886

## Podział zapotrzebowania energii

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową  $EU^4$  [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia <sup>5</sup>	suma
EU [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	176,7	43,9	0,0	0,0	1,6	222,3
udział [%]	80%	20%	0%	0%	1%	100%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową  $E_k^4$  [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia <sup>5</sup>	suma
EU [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	191,9	42,6	0,0	0,0	1,6	236,1
udział [%]	81%	18%	0%	0%	1%	100%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną  $Ep^4$  [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia <sup>5</sup>	suma
EU [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	153,5	127,9	0,0	0,0	4,8	286,2
udział [%]	54%	45%	0%	0%	2%	100%

EP cząstkowe	281,4	0,0	0,0
EP <sub>max</sub>	85,0		

<sup>4</sup> Ilość energii obliczona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectwa charakterystyki energetycznej budynków (Dz. U. z 18 marca 2015 r. poz. 376)

<sup>5</sup> sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji oraz w przypadku gdy dotyczy chłodzenia

<sup>6</sup> z ciepłowni/elektrociepłowni, podaje rodzaj ciepłowni/elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło – załączyć odpowiedni dokument

## Sporządzający ocenę:

Imię i nazwisko:

## Pieczęć i podpis

mgr inż. Radosław Mikołajczyk  
nr wpisu do rejestru: 6180  
ul. Osińska 65, 44-240 /ory  
tel. 660 871 513, info@kwa.poznan.pl

Data: