


## ZAŁĄCZNIK NR 15

15.1 Audyt energetyczny ex-ante

15.2 **Audyt**/audyty energetyczne

  
Z up. Prezydenta Miasta  
Michał Pierończyk  
Zastępca Prezydenta Miasta

*Załącznik obejmuje 65 stron* 

---

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego  
przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r.  
o wspieraniu termomodernizacji i remontów



Obiekt	Budynek mieszkalny
Adres budynku	ulica: <b>Gierałtowskiego 2</b> kod: <b>41-709</b> miejscowość: <b>Ruda Śląska</b> powiat: ruda śląska województwo: śląskie
Wykonawca audytu	Imię i nazwisko: Grzegorz Mańka Tytuł zawodowy: mgr inż. Nr opracowania: A-RŚ-GI2

**BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZ**  
*Grzegorz Mańka*  
ul. L. Staffa 20F, 44-274 Rybnik  
ul. Górnośląska 51, 44-270 Rybnik  
REGON: 273611900, NIP 631-000-62-24  
tel / fax 37 42 25 553

<b>1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku</b>			
<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1	Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny	1.2. Rok ukończenia budowy
1.3.	Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres)</small>	Miasto Ruda Śląska  ul.: plac Jana Pawła II 6 kod: 41-709 Ruda Śląska powiat: ruda śląska województwo: śląskie	1.4. Adres budynku  ul.: Gierałtowskiego 2 kod: 41-709 Ruda Śląska powiat: ruda śląska województwo: śląskie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt</b>			
Biuro Doradztwa i Ekspertyz Grzegorz Mańka 44-274 Rybnik, ul. Staffa 20F e-mail: gmanka@bde.rybnik.pl      REGON:273611960			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>           mgr inż. Grzegorz Mańka            44-274 Rybnik, ul. Staffa 20F         </div> <div style="text-align: right;"> <b>BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZ</b>            Podpis: <i>Grzegorz Mańka</i>            ul. L. Staffa 20F, 44-274 Rybnik            ul. Górnośląska 51, 44-270 Rybnik            REGON: 273611960, NIP 631-000-62-24            tel / fax 32 42 25 553         </div> </div>			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)
1.			
2.			
5.	Miejscowość	Rybnik	Data wykonania opracowania
			kwiecień 2019
<b>6. Spis treści</b>			
1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku		str. 2
2.	Karta audytu energetycznego		str. 3
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 5
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku		str. 6
5.	Ocena aktualnego stanu technicznego budynku		str. 9
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 10
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 11
8.	Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 24
9.	Załączniki do audytu		str. 25

2. Karta audytu energetycznego budynku		
1. Dane ogólne	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1. Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna/murowana	tradycyjna/murowana
2. Liczba kondygnacji	3	3
3. Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1175,6	1175,6
4. Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	422,0	422,0
5. Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	422,0	422,0
6. Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	-	-
7. Liczba lokali mieszkalnych	8	8
8. Liczba osób użytkujących budynek	10	10
9. Sposób przygotowania ciepłej wody	elektryczne podgrzewacze akumulacyjne	elektryczne podgrzewacze akumulacyjne
10. Rodzaj systemu grzewczego budynku	lokalny, kotły węglowe mieszkaniowe zlokalizowane w piwnicy budynku (2 mieszkania) oraz piece opalane węglem	lokalny, kotły węglowe mieszkaniowe zlokalizowane w piwnicy budynku (2 mieszkania) oraz piece opalane węglem
11. Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,77	0,77
12. Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m <sup>2</sup> K)]		
1. Ściana wewnętrzna do poddasza 28,0 cm SP	1,612	1,612
2. Strop pod nieogr. poddaszem 31,0 cm SPD	1,815	0,146
3. Strop nad piwnicą 20,0 cm STP	1,732	0,218
4. Ściana zewnętrzna 57,0 cm SZ-1	1,103	0,193
5. Okna zewnętrzne (OZ1)	2,000	0,900
6. Okna zewnętrzne (OZ2)	3,000	0,900
7. Drzwi zewnętrzne (DZ)	5,000	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		
1. Sprawność wytwarzania	0,65 / 0,80	0,65 / 0,80
2. Sprawność przesyłania	0,80 / 1,00	0,80 / 1,00
3. Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77 / 0,70	0,77 / 0,70
4. Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5. Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6. Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		
1. Sprawność wytwarzania	0,96	0,96
2. Sprawność przesyłu	0,80	0,80
3. Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4. Sprawność akumulacji	0,65	0,65
5. Charakterystyka systemu wentylacji		
1. Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2. Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanaly	nawiewniki okienne/kanaly
3. Strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	755	755
4. Liczba wymian [1/h]	0,64	0,64

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	47,0	21,4
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	1,8	1,8
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	342,7	123,5
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	702,3	253,1
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	83,8	83,8
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie c.w.u. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	225,60	81,30
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	462,32	166,60
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe BRUTTO (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku **) [zł/GJ]	36,43	36,43
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ***) [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> c.w.u.**) [zł/m <sup>3</sup> ]	57,31	57,31
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie c.w.u. na miesiąc***) [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej miesięcznie [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	77,55	38,78
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	400,00	0,00
7.	Inne [zł]		
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	163 520,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	57,14
Planowane koszty całkowite [zł]	507 352,57	Premia termomodernizacyjna [zł]	32 704,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			16 359,00
*) dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku			
**) opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii			
***) stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii			

### 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

#### 3.1. Dokumentacja projektowa:

1. Inwentaryzacja budynku

#### 3.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 21.11.2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów, (Dz. U. 2008 nr 223, poz. 1459 z późn. zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13.10.2015 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. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw
5. Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
6. Polska Norma PN-EN ISO 13790: 2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia".
7. Polska Norma PN-EN-ISO 13789:2008 "Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania."
8. Polska Norma PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne."
9. Polska Norma PN-EN-ISO 6946:2004 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania."
10. Polska Norma PN-EN ISO 10077-1:2007 "Ciepłota właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część 1: Postanowienia ogólne."
11. Polska Norma PN-B-03430:1983 (zmiana PN-83/B-03430/Az3:2000) "Wentylacja w budynkach mieszkalnych."
12. Polska Norma PN-ISO 9836:1997 "Określanie i obliczanie wskaźników powierzchni i kubatur."
13. Dokumentacja fotograficzna.

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

1. Wywiad z przedstawicielem inwestora

#### 3.4. Data wizji lokalnej

marzec i kwiecień 2019

#### 3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi Inwestora (Zleceniodawcy)

1. Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.

#### 3.6. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

Wkład własny inwestora nie powinien przekraczać sumy	<i>nie określono</i>	zł
Kwota kredytu nie powinna przekraczać sumy	<i>nie określono</i>	zł

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

##### 4.a. Ogólne dane o budynku

Identyfikator budynku	
Własność	prywatna                      spółdzielcza <u>jedn. sam. terytorialnego</u>
Przeznaczenie budynku	Budynek mieszkalny
Adres	ul.: Gierałtowskiego 2, 41-709 Ruda Śląska
Budynek	wolnostojący                      segment w zabudowie szeregowej <u>bliźniak</u> blok mieszkalny, wielorodzinny

Rok budowy				Rok zasiedlenia			
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	<u>tradycyjna</u>	ramowa
szkieletowa		inna, jaka:					
1	Powierzchnia zabudowy <sup>1)</sup> [m <sup>2</sup> ]	340	11	Liczba klatek schodowych	1		
2	Kubatura budynku <sup>2)</sup> [m <sup>3</sup> ]	3 700	12	Liczba kondygnacji	3		
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, sztybów, wind, otwartych wnęk, loggi i galerii [m <sup>3</sup> ]	1175,6	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m] (średnia)	2,79		
4	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń <sup>1)</sup> [m <sup>2</sup> ]	351,1	14	Liczba użytkowników	10		
5	Powierzchnia korytarzy [m <sup>2</sup> ]	71,0					
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m <sup>2</sup> ]	0,0					
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m <sup>2</sup> ] (m.in. szatnie, pom. techniczne, gospodarcze)	0,0					
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m <sup>2</sup> ]	0,0					
9	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m <sup>2</sup> ]	422,0					
10	Budynek podpiwniczony	tak					

#### 4.b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek mieszkalny wielorodzinny. Konstrukcja tradycyjna, ściany z cegły pełnej, tynkowane. Budynek posiada trzy kondygnacje użytkowe (w tym poddasze użytkowe) plus piwnicę i poddasze nieużytkowe. Dach dwuspadowy, kryty dachówką ceramiczną. Stan zadowalający. Stolarka okienna w znacznej mierze PCV, częściowo okna drewniane skrzynkowe. Okienka w piwnicy nieogrzewanej stalowe. Drzwi zewnętrzne drewniane. Strop nad ostatnią kondygnacją ogrzewaną typu akermana.



Lokalizacja inwestycji.

źródło: maps.google.pl

#### Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

Lp.	Przegroda	budynek	Pow. catk. m <sup>2</sup>	Pow. do obl. strat ciepła m <sup>2</sup>	U <sub>k</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	Pow. okien m <sup>2</sup>	U okna W/(m <sup>2</sup> ·K)		U drzwi W/(m <sup>2</sup> ·K)
1	Ściana zewnętrzna (SZ-1)	N	68,5	60,7	1,103	7,8	2,000; 3,000		5,000
		E	165,4	136,4		29,1			
		S	71,0	60,7		10,3			
		W	152,9	132,2		16,2		4,6	
2	Ściana wewnętrzna do poddasza (SP)		32,1	32,1	1,612				
3	Strop do nieogrzewanego poddasza (SPD)		205,2	205,2	1,815				
4	Strop do nieogrzewanej piwnicy (STP)		205,2	205,2	1,732				

#### 4.c. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	$q_{moc}$ [kW]	47,0
2.	Zamówiona moc cieplna (dla c.o.)	$q$ [kW]	
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	$Q_{dt}$ [GJ]	342,7
4.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła	$E=Q_{dt}/V$ [kWh/m <sup>3</sup> a]	80,98
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	$Q_s$ [GJ]	702,3
6.	Taryfa opłat (netto)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	36,43
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	400,00

#### 4d. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	kotły węglowe co i piece mieszkaniowe opalane węglem
2.	Parametry pracy instalacji	b/d
3.	Przewody w instalacji	b/d
4.	Rodzaje grzejników	b/d
5.	Ośłonięcie grzejników	brak
6.	Zawory termostaticzne	b/d
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_p = 0,90$
		$\eta_r = 0,73$
		$\eta_w = 0,74$
		$\eta_c = 1,00$
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24
9.	Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	nie
	Uwagi	

#### 4.e. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda użytkowa przygotowywana lokalnie przy pomocy podgrzewaczy akumulacyjnych
2.	Piony i ich izolacja	-
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	-
4.	Zużycie ciepłej wody w m <sup>3</sup> /m-c określone wg pomiaru	-

#### 4.f. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	wentylacja naturalna grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	754,9

#### 4.g. Charakterystyka wężła cieplnego lub kotłowni w budynku

Ciepło na potrzeby ogrzewania pochodzi z węglowych kotłów mieszkaniowych c.o. (2 mieszkania) zlokalizowanych w piwnicy budynku oraz piecy pomieszczeniowych opalanych węglem

## 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

### 5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Budynek w zadowalającym stanie technicznym, przegrody mają niewystarczający opór cieplny i wymagają docieplenia.

### 5.2. System grzewczy

Ciepło na potrzeby ogrzewania pochodzi z węglowych kotłów mieszkaniowych c.o. (2 mieszkania) zlokalizowanych w piwnicy budynku oraz piecy pomieszczeniowych opalanych węglem - źródło ciepła jak i instalacje w stanie zadowalającym

### 5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana lokalnie przy pomocy podgrzewaczy akumulacyjnych - stan zadowalający

Zbiorcze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<p><b>Przegrody zewnętrzne</b></p> <p><u>Przegrody zewnętrzne</u> mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła <math>U</math> [<math>W/m^2K</math>]</p> <p>- ściany zewnętrzne (SZ-1) <math>U=</math> 1,103</p> <p>- ściany wewnętrzne do poddasza (SP) <math>U=</math> 1,612</p> <p>- strop do poddasza nieużytkowego (SPD) <math>U=</math> 1,815</p> <p>- strop do nieogrzewanej piwnicy (STP) <math>U=</math> 1,732</p>	<p>- dla ścian <math>U_{max} = 0,20 W/m^2K</math></p> <p>- bez zmian</p> <p>- dla stropu <math>U_{max} = 0,15 W/m^2K</math></p> <p>- dla stropu <math>U_{max} = 0,25 W/m^2K</math></p>
2	<p><b>Okna i drzwi zewnętrzne</b> o współczynniku <math>U</math> [<math>W/m^2K</math>]:</p> <p>- okna zewnętrzne (OZ1) <math>U:</math> 2,000</p> <p>- okna zewnętrzne (OZ2) <math>U:</math> 3,000</p> <p>- drzwi zewnętrzne (DZ) <math>U:</math> 5,000</p>	<p>Należy wymienić okna i drzwi na okna i drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła</p> <p>- dla okien <math>U_{max} = 0,90 W/m^2K</math></p> <p>- dla okien <math>U_{max} = 0,90 W/m^2K</math></p> <p>- dla drzwi <math>U_{max} = 1,30 W/m^2K</math></p>
3	<b>Wentylacja grawitacyjna</b> - nie stwierdzono nieprawidłowości w funkcjonowaniu	Bez zmian
4	<b>System grzewczy</b> - ogrzewanie lokalne, ciepło na potrzeby ogrzewania pochodzi z węglowych kotłów mieszkaniowych c.o. (2 mieszkania) oraz piecy pomieszczeniowych opalanych węglem	Brak technicznych możliwości modernizacji
5	<b>System zaopatrzenia w c.w.u.</b> - przygotowanie lokalne w elektrycznych podgrzewaczach akumulacyjnych	Brak technicznych możliwości modernizacji

**6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego**

Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych wełną mineralną lub styropianem
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez dach i stropy	Ocieplenie stropów poddasza wełną mineralną oraz stropu piwnicy pianką poliuretanową
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna i drzwi zewnętrzne	Wymiana okien i drzwi zewnętrznych na okna i drzwi lepszym współczynnikiem przenikania ciepła oraz podwyższonej szczelności
4	Modernizacja systemu wentylacji	Bez zmian
5	Modernizacja instalacji c.o.	Brak technicznych możliwości modernizacji
6	Zmniejszenie kosztów przygotowania ciepłej wody użytkowej	Brak technicznych możliwości modernizacji

## 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### 7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
I	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane	
	j.w. przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych wełną mineralną lub styropianem
	j.w. przez dach i dach i stropy do przestrzeni nieogrzewanych	Ocieplenie stropów poddasza wełną mineralną oraz stropu piwnicy pianką poliuretanową
	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna i drzwi oraz zmniejszenia strat na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana okien i drzwi zewnętrznych na okna i drzwi lepszym współczynnikiem przenikania ciepła oraz podwyższonej szczelności
II	Zmniejszenie zużycia ciepła do ogrzewania powietrza wentylacyjnego	Bez zmian
	Zmniejszenie zużycia ciepła do przygotowania c.w.u.	Brak technicznych możliwości modernizacji
	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenia jego sprawności	Brak technicznych możliwości modernizacji

## 7.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu optymalnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne,
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie części okien zewnętrznych oraz poprawie systemu wentylacji,
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego,
- Zestawienia optymalnych usprawnień i przedsięwzięć z podaniem prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie istniejącym	Po termo-modernizacji	Jednostki
$t_{wo}$	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
$t_{zo}$	-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
$S_d$ * dla przegród zewnętrznych ( $t_{wo}=20^{\circ}\text{C}$ ) dla stropu do nieogrzewanej piwnicy ( $t_{zo}=20^{\circ}\text{C}$ ) dla stropu do nieogrzewanego poddasza dla przegród zewnętrznych klatki schodowej ( $t_{wo}=8^{\circ}\text{C}$ )	3 770,3	3 770,3	dzień K/a
	2 930,4	2 930,4	
	3 393,3	3 393,3	
	1 078,8	1 078,8	
Opłaty za ciepło na cele grzewcze			
$O_{0m}, O_{1m},$	0,00	0,00	zł/(MW m-c)
$O_{0z}, O_{1z},$	36,43	36,43	zł/GJ
$A_{b0}, A_{b1},$	400,00	400,00	zł/m-c
Opłaty za ogrzewanie c.w.u.			
$O_{0m}, O_{1m},$	0,00	0,00	zł/(MW m-c)
$O_{0z}, O_{1z},$	152,78	152,78	zł/GJ
$A_{b0}, A_{b1},$	0,00	0,00	zł/m-c

W stanie istniejącym oszacowano miesięczne koszty obsługi piecy węglowo/drzewnych na 50 zł/m-c\*mieszkanie

Dla stanu istniejącego przyjęto poniższe wartości dla określenia kosztu ogrzewania.		
System 1 - centralne ogrzewanie etażowe, kocioł węglowy c.o. zlokalizowany w	udział w $E_k$ :	45,28%
opłata stała miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii	-	zł/(MW.m-c)
opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii	36,43	zł/GJ
opłata abonamentowa miesięczna	100,00	zł/m-c
System 1 - ogrzewanie miejscowe, piece opalane węglem	udział w $E_k$ :	54,72%
opłata stała miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii	-	zł/(MW.m-c)
opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii	36,43	zł/GJ
opłata abonamentowa miesięczna	300,00	zł/m-c

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop pod nieogr. poddaszem 31,0 cm SPD		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				$A_0$	=	205,18 m <sup>2</sup>
				$A_1$	=	205,18
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				$A_{kosz}$	=	205,18 m <sup>2</sup>
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				$t_{w0}$	=	20 °C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				$t_{z0}$	=	-20 °C
liczba stopniocdni dla stanu po modernizacji				$S_d$	=	3 393,3
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu wełną mineralną (z warstwą wyrównującą) o współczynniku przewodności cieplnej:						
$\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika oporu ciepła $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie 1						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,22	0,25	0,27
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		6,286	7,143	7,714
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	0,551	6,837	7,694	8,265
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A / R$	GJ/a	109,2	8,8	7,8	7,3
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,015	0,001	0,001	0,001
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_r + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		3 656,09	3 691,79	3 711,49
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		302,40	317,52	333,40
8	Koszt realizacji usprawnienia (brutto) $N_U$	zł		62 046,43	65 148,75	68 406,19
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		16,97	17,65	18,43
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> K	1,815	0,146	0,130	0,121
Podstawa przyjętych wartości $N_U$						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> na podstawie średnich cen rynkowych.						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu.						
Wybrany wariant : 1		Koszt :	62 046 zł	SPBT=	17,0 lat	

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop nad piwnicą 20,0 cm STP		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				$A_0$	=	205,18 m <sup>2</sup>
				$A_1$	=	205,18
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				$A_{kosz}$	=	205,18 m <sup>2</sup>
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				$t_{w0}$	=	20 °C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				$t_{z0}$	=	6,8 °C
liczba stopniocdni dla stanu po modernizacji				$S_d$	=	2 930,4
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu piwnicy pianką poliuretanową nakładaną natryskowo o współczynniku przewodności cieplnej:						
				$\lambda=$ <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">0,025</span> W/(mK) .		
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika oporu ciepła $U \leq 0,25$ W/(m <sup>2</sup> K)						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie 1						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g=$	m		0,10	0,13	0,15
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		4,000	5,200	6,000
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	0,577	4,577	5,777	6,577
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} S_d A / R$	GJ/a	90,0	11,3	9,0	7,9
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,005	0,001	0,000	0,000
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12 (q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		2 863,80	2 949,67	2 989,51
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		270,00	283,50	297,68
8	Koszt realizacji usprawnienia (brutto) $N_U$	zł		55 398,60	58 168,53	61 076,96
9	$SPBT= N_U / \Delta O_{ru}$	lata		19,34	19,72	20,43
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> K	1,732	0,218	0,173	0,152
Podstawa przyjętych wartości $N_U$						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> na podstawie średnich cen rynkowych.						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu.						
Wybrany wariant : 1		Koszt :	55 399 zł	SPBT=	19,3 lat	

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna 57,0 cm SZ-1		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				$A_0$	=	389,87 m <sup>2</sup>
				$A_1$	=	389,87
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				$A_{kosz}$	=	500,19 m <sup>2</sup>
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				$t_{w0}$	=	20 °C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				$t_{z0}$	=	-20 °C
liczba stopniodni				$S_d$	=	3 770,3
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ścian wełną mineralną lub styropianem o współczynniku przewodności cieplnej:						
$\lambda = 0,035$ W/(mK).						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika oporu ciepła $U \leq 0,20$ W/(m <sup>2</sup> K)						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,15	0,17	0,19
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		4,286	4,857	5,429
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	0,906	5,192	5,763	6,335
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A / R$	GJ/a	140,1	24,5	22,0	20,0
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,017	0,003	0,003	0,002
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12 (q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		4 213,73	4 302,08	4 374,49
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		486,00	510,30	535,82
8	Koszt realizacji usprawnienia (brutto) $N_U$	zł		243 092,34	255 246,96	268 009,30
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		57,69	59,33	61,27
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> K	1,103	0,193	0,174	0,158
Podstawa przyjętych wartości $N_U$						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> na podstawie średnich cen rynkowych.						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian pomniejszoną o powierzchnię okien i drzwi.						
Wybrany wariant : 1		Koszt : 243 092 zł		SPBT= 57,7 lat		

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Okna zewnętrzne (OZ1)		
<div>Dane:    powierzchnia okien</div> <div><div><div><div><div><math>A_{ok,1} = 61,36 \text{ m}^2</math></div><div><math>A_{ok,2} = 61,36 \text{ m}^2</math></div><div><math>\psi = 681,49 \text{ m}^3/\text{h}</math></div><div><math>\psi = 681,49 \text{ m}^3/\text{h}</math></div><div><math>C_w = 1,00</math></div></div><div><math>V_{nom1} =</math></div><div><math>V_{nom2} =</math></div></div><div><math>V_{obl} = \psi * C_m</math></div></div><div><div>obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego</div><div>obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego</div><div>liczba stopniodni</div></div><div><div><math>t_{w0} = 20 \text{ }^\circ\text{C}</math></div><div><math>t_{z0} = -20 \text{ }^\circ\text{C}</math></div><div><math>S_d = 3\,770,3</math></div></div></div>						
Opis wariantów usprawnienia						
Usprawnienie polega na wymianie okien na okna o niższym współczynniku U oraz podwyższonej szczelności.						
Rozpatruje się 3 warianty wymiany okien:						
wariant 1: okna o współczynniku U=		0,900	W/(m²*K)	$a_1 < 0,3$		
wariant 2: okna o współczynniku U=		0,800	W/(m²*K)			
wariant 3: okna o współczynniku U=		0,700	W/(m²*K)			
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U	W/m² K	2,000	0,900	0,800	0,700
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	0,9	0,70	0,70
		Cm	-	1,1	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	40,0	18,0	16,0	14,0
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	68,0	52,9	52,9	52,9
5	$Q_{0r}, Q_{1r} = (3) + (4)$	GJ/a	108,0	70,9	68,9	66,9
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0049	0,0022	0,0020	0,0017
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0102	0,0093	0,0093	0,0093
8	$q_{0r}, q_{1r} = (6) + (7)$	MW	0,0151	0,0115	0,0112	0,0110
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12 (q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		1 351,33	1 424,14	1 496,96
10	Koszt wymiany okien (brutto) N <sub>ok</sub>	zł		132 537,60	142 477,92	152 418,24
11	Koszt modernizacji wentylacji (brutto) N <sub>w</sub>	zł		0,00	0,00	0,00
12	SPBT = (N <sub>ok</sub> +N <sub>w</sub> )/ΔO <sub>ru</sub>	lata		98,08	100,04	101,82
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien wg cen lokalnych wytwórców i firm montażowych.						
Koszt wymiany stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni wymienianej stolarki.						
wariant 1 : koszt wymiany okien:		61,36 m² *	2 160,00 zł/m² =	132 537,60 zł		
wariant 2 : koszt wymiany okien:		61,36 m² *	2 322,00 zł/m² =	142 477,92 zł		
wariant 3 : koszt wymiany okien:		61,36 m² *	2 484,00 zł/m² =	152 418,24 zł		
Wybrany wariant : 1		Koszt :	132 538 zł	SPBT=	98,1	lat

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Okna zewnętrzne (OZ2)		
<div>Dane:    powierzchnia okien</div> <div><div><div><div><div><math>A_{ok,1}=1,99 \text{ m}^2</math></div><div><math>A_{ok,2}=1,99 \text{ m}^2</math></div><div><math>\psi = 22,10 \text{ m}^3/\text{h}</math></div><div><math>\psi = 22,10 \text{ m}^3/\text{h}</math></div><div><math>C_w=1,00</math></div></div><div><math>V_{nom1}=</math></div><div><math>V_{nom2}=</math></div></div><div><div>obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego</div><div>obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego</div><div>liczba stopniodni</div></div><div><div><math>V_{obl} = \psi * C_m</math></div><div><math>t_{w0} = 20 \text{ }^\circ\text{C}</math></div><div><math>t_{z0} = -20 \text{ }^\circ\text{C}</math></div><div><math>S_d = 3\,770,3</math></div></div></div></div>						
Opis wariantów usprawnienia						
Usprawnienie polega na wymianie okien na okna o niższym współczynniku U oraz podwyższonej szczelności.						
Rozpatruje się 3 warianty wymiany okien:						
wariant 1: okna o współczynniku U=				0,900	W/(m <sup>2</sup> *K)	a <sub>1</sub> < 0,3
wariant 2: okna o współczynniku U=				0,800	W/(m <sup>2</sup> *K)	
wariant 3: okna o współczynniku U=				0,700	W/(m <sup>2</sup> *K)	
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U	W/m <sup>2</sup> K	3,000	0,900	0,800	0,700
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	1,1	0,70	0,70	0,70
		Cm	1,2	1,00	1,00	1,00
3	8,64*10 <sup>-5</sup> *Sd*A <sub>ok</sub> *U	GJ/a	1,9	0,6	0,5	0,5
4	2,94*10 <sup>-5</sup> *C <sub>r</sub> *C <sub>w</sub> *V <sub>nom</sub> *Sd	GJ/a	2,7	1,7	1,7	1,7
5	Q <sub>0r</sub> , Q <sub>1</sub> = (3) + (4)	GJ/a	4,6	2,3	2,2	2,2
6	10 <sup>-6</sup> *A <sub>ok</sub> *(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )*U	MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
7	3,4*10 <sup>-7</sup> *V <sub>obl</sub> *(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )	MW	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003
8	q <sub>0r</sub> , q <sub>1</sub> = (6) + (7)	MW	0,0006	0,0004	0,0004	0,0004
9	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )/O <sub>z</sub> +12(q <sub>0U</sub> -q <sub>1U</sub> )/O <sub>m</sub>	zł/rok		85,29	87,65	90,01
10	Koszt wymiany okien (brutto) N <sub>ok</sub>	zł		4 298,40	4 620,78	4 943,16
11	Koszt modernizacji wentylacji (brutto) N <sub>w</sub>	zł		0,00	0,00	0,00
12	SPBT = (N <sub>ok</sub> +N <sub>w</sub> )/ΔO <sub>ru</sub>	lata		50,40	52,72	54,92
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien wg cen lokalnych wytwórców i firm montażowych.						
Koszt wymiany stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni wymienianej stolarki.						
wariant 1 : koszt wymiany okien:				1,99 m <sup>2</sup> *	2 160,00 zł/m <sup>2</sup> =	4 298,40 zł
wariant 2 : koszt wymiany okien:				1,99 m <sup>2</sup> *	2 322,00 zł/m <sup>2</sup> =	4 620,78 zł
wariant 3 : koszt wymiany okien:				1,99 m <sup>2</sup> *	2 484,00 zł/m <sup>2</sup> =	4 943,16 zł
Wybrany wariant : 1		Koszt :	4 298 zł	SPBT=	50,4	lat

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Drzwi zewnętrzne (DZ)		
<div>Dane:    powierzchnia drzwi</div> <div><div><div><div><div><math>A_{dz.1}=</math></div><div>4,62</div><div><math>m^2</math></div></div><div><math>A_{dz.2}=</math></div><div>4,62</div><div><math>m^2</math></div></div><div><math>V_{nom1}=</math></div><div><math>\psi =</math></div><div>51,31</div><div><math>m^3/h</math></div></div><div><math>V_{nom2}=</math></div><div><math>\psi =</math></div><div>51,31</div><div><math>m^3/h</math></div></div> <div><math>C_w=</math></div> <div>1,00</div> <div></div> <div><div><math>V_{obl} = \psi * C_m</math></div></div> <div><div>obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego</div><div>obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego</div><div>liczba stopniodni</div></div> <div><div><math>t_{w0} =</math></div><div>8</div><div><math>^{\circ}C</math></div></div> <div><div><math>t_{z0} =</math></div><div>-20</div><div><math>^{\circ}C</math></div></div> <div><div><math>S_d =</math></div><div>1 078,8</div><div></div></div>						
Opis wariantów usprawnienia						
Usprawnienie polega na wymianie drzwi istniejących na drzwi o niższym współczynniku U oraz podwyższonej szczelności						
Rozpatruje się 3 warianty wymiany drzwi:						
wariant 1: drzwi o współczynniku U=		1,300	W/(m²*K)	$a_1 <$ 0,3		
wariant 2: drzwi o współczynniku U=		1,200	W/(m²*K)			
wariant 3: drzwi o współczynniku U=		1,100	W/(m²*K)			

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U	W/m²·K	5,000	1,300	1,200	1,100
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	1,1	0,70	0,70	0,70
		Cm	1,2	1,00	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{dz} \cdot U$	GJ/a	2,2	0,6	0,5	0,5
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	1,8	1,1	1,1	1,1
5	$Q_{0r}, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	3,9	1,7	1,7	1,6
6	$10^{-6} \cdot A_{dz} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0006	0,0002	0,0002	0,0001
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005
8	$q_{0r}, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0012	0,0007	0,0006	0,0006
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		81,76	83,32	84,89
10	Koszt wymiany drzwi $N_{dz}$	zł		9 979,20	10 727,64	11 476,08
11	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0,00	0,00	0,00
12	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		122,06	128,75	135,18

Podstawa przyjętych wartości  $N_U$

Przyjęto ceny jednostkowe wymiany drzwi wg cen lokalnych wytwórców i firm montażowych.

Koszt wymiany stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni wymienianej stolarki.

wariant 1 : koszt wymiany drzwi:	4,62 m² *	2 160,00 zł/m² =	9 979,20 zł
wariant 2 : koszt wymiany drzwi:	4,62 m² *	2 322,00 zł/m² =	10 727,64 zł
wariant 3 : koszt wymiany drzwi:	4,62 m² *	2 484,00 zł/m² =	11 476,08 zł

Wybrany wariant : 1	Koszt :	9 979 zł	SPBT=	122,1	lat
---------------------	---------	----------	-------	-------	-----

**7.2.7. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	2	3	4
1	Ocieplenie stropu do poddasza nieużytkowego (SPD) wełną mineralną o grubości 22 cm i $\lambda=0,035$ W/mK	62 046	17,0
2	Ocieplenie stropu nad nieogrzewaną piwnicą (STP) pianką poliuretanową nakładaną natryskowo o grubości 10 cm i $\lambda=0,025$ W/mK	55 399	19,3
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1) wełną mineralną lub styropianem o grubości 15 cm i $\lambda=0,035$ W/mK.	243 092	57,7
4	Wymiana okien (OZ1; OZ2) i drzwi (DZ) zewnętrznych na okna i drzwi o lepszym współczynniku przewodności cieplnej i podwyższonej szczelności	146 815	96,7

### 7.3. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozdział obejmuje:

- a) Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych,
- b) Ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych,
- c) Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

#### 7.3.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Zakres	Nr wariantu			
	1	2	3	4
Ocieplenie stropu do poddasza nieużytkowego (SPD) wełną mineralną o grubości 22 cm i $\lambda=0,035$ W/mK	X	X	X	X
Ocieplenie stropu nad nieogrzewaną piwnicą (STP) pianka poliuretanową nakładaną natryskowo o grubości 10 cm i $\lambda=0,025$ W/mK	X	X	X	
Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1) wełną mineralną lub styropianem o grubości 15 cm i $\lambda=0,035$ W/mK.	X	X		
Wymiana okien (OZ1; OZ2) i drzwi (DZ) zewnętrznych na okna i drzwi o lepszym współczynniku przewodności cieplnej i podwyższonej szczelności	X			

### 7.3.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$$Q_0 = w_{t0} * w_{d0} * Q_{0CO} / \eta_0 + Q_{0CW}$$

$$Q_1 = w_{t1} * w_{d1} * Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW}$$

$$q_0 = q_{0CO} + q_{0CW}$$

$$q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$$

$$O_{0r} = Q_0 * O_{0z} + q_0 * O_{0m} * 12$$

$$Q_{1r} = Q_1 * O_{1z} + q_1 * O_{1m} * 12$$

$$\Delta O_r = O_{0r} - O_{1r}$$

Nr. war.	$Q_{0CO}$	$q_{0CO}$	$\eta_0$	$Q_{0CW}$	$q_{0CW}$	$Q_0$	$q_0$	$O_{0r}$	$\Delta O_r$	N
	$Q_{1CO}$	$q_{1CO}$	$\eta_1$	$Q_{1CW}$	$q_{1CW}$	$Q_1$	$q_1$	$O_{1r}$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Stan istniejący	342,66	47,0	0,488	83,8	1,8	785,97	48,79	45 527		
1	123,51	21,4	0,488	83,80	1,8	336,89	23,15	29 168	16 359	507 353
2	140,06	23,5	0,488	83,80	1,8	370,81	25,35	30 403	15 124	360 537
3	253,96	37,5	0,488	83,80	1,8	604,21	39,35	38 906	6 621	117 445
4	283,04	40,2	0,488	83,80	1,8	663,80	42,02	41 077	4 451	62 046

## 7.3.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite N	Roczna oszczędność kosztów energii DQ	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu S		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16 % kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		zł	zł	$[(Q_0 - Q_i)/Q_0] * 100\%$ %	[zł, %]		zł	zł	zł
1	2	3	4	5	6		7	8	9
1	<b>WARIANT 1</b>	507 353	16 359	57,14	343 833	67,77%	32 704,00	81 176,41	32 718,00
					163 520	32,23%			
2	<b>WARIANT 2</b>	360 537	15 124	52,82	209 328	58,06%	30 241,80	57 685,98	30 248,00
					151 209	41,94%			
3	<b>WARIANT 3</b>	117 445	6 621	23,13	51 241	43,63%	13 240,80	18 791,20	13 242,00
					66 204	56,37%			
4	<b>WARIANT 4</b>	62 046	4 451	15,54	17 541	28,27%	8 901,00	9 927,43	8 902,00
					44 505	71,73%			

---

#### 7.3.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako najlepszy wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym obiekcie ocenia się **wariant nr 1** obejmujący usprawnienia:

- Ocieplenie stropu do poddasza nieużytkowego (SPD) wełną mineralną o grubości 22 cm i  $\lambda=0,035$  W/mK
- Ocieplenie stropu nad nieogrzewaną piwnicą (STP) pianką poliuretanową nakładaną natryskowo o grubości 10 cm i  $\lambda=0,025$  W/mK
- Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1) wełną mineralną lub styropianem o grubości 15 cm i  $\lambda=0,035$  W/mK.
- Wymiana okien (OZ1; OZ2) i drzwi (DZ) zewnętrznych na okna i drzwi o lepszym współczynniku przewodności cieplnej i podwyższonej szczelności

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie:	57,14 %, czyli powyżej 20%
2. planowany kredyt, w wysokości: jest zgodny z warunkami ustawowymi.	163 520,00 zł, stanowiący 32,23% kosztów,
3. środki własne inwestora wyniosą:	343 833,00 zł.
4. premia termomodernizacyjna wynosi:	32 704,00 zł.
5. wysokość premii termomodernizacyjnej nie przekracza: 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego dwukrotności przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii	81 176,41 zł 32 718,00 zł

**8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji****8.1. Opis robót i kosztorys**

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

Lp.	Rodzaj prac	Jednostka miary	Ilość	Cena jednostkowa [zł]	Koszt przedsięwzięcia [zł]
1	Ocieplenie stropu do poddasza nieużytkowego (SPD) wełną mineralną o grubości 22 cm i $\lambda=0,035$ W/mK	m <sup>2</sup>	205,18	302,40	62 046,43
2	Ocieplenie stropu nad nieogrzewaną piwnicą (STP) pianką poliuretanową nakładaną natryskowo o grubości 10 cm i $\lambda=0,025$ W/mK	m <sup>2</sup>	205,18	270,00	55 398,60
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1) wełną mineralną lub styropianem o grubości 15 cm i $\lambda=0,035$ W/mK.	m <sup>2</sup>	500,19	486,00	243 092,34
4	Wymiana okien (OZ1; OZ2) zewnętrznych na okna o lepszym współczynniku przewodności cieplnej i podwyższonej szczelności	m <sup>2</sup>	63,35	2 160,00	136 836,00
5	Wymiana drzwi (DZ) zewnętrznych na drzwi o lepszym współczynniku przewodności cieplnej i podwyższonej szczelności	m <sup>2</sup>	4,62	2 160,00	9 979,20

**8.2. Charakterystyka finansowa**

Kalkulowany koszt robót wyniesie:	507 352,57 zł
Udział środków własnych inwestora:	343 833,00 zł
Obliczony kredyt bankowy:	163 520,00 zł
Obliczona premia termomodernizacyjna:	32 704,00 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT	31,0 lat

**8.3. Dalsze działania**

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Opracowanie dokumentów i wniosków aplikacyjnych
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym roku)

---

## **ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU**

- Załącznik 1    Obliczenie współczynników przenikania ciepła przegród
- Załącznik 2    Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
- Załącznik 3    Określenie sprawności systemu grzewczego
- Załącznik 4    Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej
- Załącznik 5    Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i mocy na ogrzewanie
- Załącznik 6    Wydruk komputerowy z programu Audytor OZC 6.9 Pro dla stanu istniejącego oraz poszczególnych wariantów usprawnień termomodernizacyjnych
- Załącznik 7    Rysunki dotyczące położenia, rzuty budynku, dokumentacja fotograficzna

## Wyniki - Przegrody

Symbol		D	Opis materiału		$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
		m			W/(m·K)	kg/m3	kJ/(kg·K)	m2·K/W
SP		Ściana wewnętrzna do poddasza 28,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.			0,820	1850	0,840	0,024
CEGLA-PEŁN	0,2400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie			0,770	1800	0,880	0,312
TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.			0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:							0,130	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:							0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:							0,620	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:							1,612	
SPD		Strop pod nieogrz. poddaszem 31,0 cm						
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogrz. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
BET-CHUDY	0,0700	Podkład z betonu chudego.			1,050	1900	0,840	0,067
STR-AKER22	0,2200	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustakami				1300	0,840	0,260
TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.			0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:							0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m2·K/W]:							0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:							0,551	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:							1,815	
STP		Strop nad piwnicą 20,0 cm						
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
BET-POSADZ	0,0300	Podkład z betonu pod posadzkę.			1,400	2200	0,840	0,021
BET-CHUDY	0,0400	Podkład z betonu chudego.			1,050	1900	0,840	0,038
GLINA-PIAS	0,0500	Głina piaszczysta.			0,700	1800	0,840	0,071
CEGLA-PEŁN	0,0600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie			0,770	1800	0,880	0,078
TYNK-WAP	0,0200	Tynk wapienny.			0,700	1700	0,840	0,029
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:							0,170	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:							0,170	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:							0,577	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:							1,732	
SZ-1		Ściana zewnętrzna 57,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
TYNK-CW	0,0250	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.			0,820	1850	0,840	0,030
CEGLA-PEŁN	0,5200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie			0,770	1800	0,880	0,675
TYNK-CW	0,0250	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.			0,820	1850	0,840	0,030
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:							0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m2·K/W]:							0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:							0,906	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:							1,103	

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego.				
Lp.		Jednostka	przed	po
1	Kubatura wewnętrzna wentylowana $V$	$m^3$	1175,6	1175,6
2	Strumień objętości powietrza infiltrującego $V_{inf}$	$m^3/s$	0,05	0,05
3	Strumień powietrza zewnętrznego wentylacji grawitacyjnej $V_{veo}$	$m^3/s$	0,16	0,16
4	Temperatura powietrza nawiewanego $t_{w0}$	$^{\circ}C$	20	20
5	Temperatura powietrza zewnętrznego $t_{z0}$	$^{\circ}C$	-20	-20
6	Projektowa sprawność systemu odzysku ciepła	%		
7	Sezonowa sprawność systemu odzysku ciepła	%		
8	Udział czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania $\beta$	%		
9	Strumień powietrza wentylacyjnego wentylacji mechanicznej $V_{veM}$	$m^3/s$	0,00	0,00
10	Strumień objętości powietrza wentylacyjnego $V_{ve}$	$m^3/s$	0,21	0,21
11	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła $H_v$	W/K	199,9	199,9
12	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $F_v$ (Zapotrzebowanie na moc $q_w$ )	kW	8,0	8,0
13	Roczne zapotrzebowanie na ciepło netto $Q_{own}$	GJ/rok	65,12	65,12
14	Sprawność wytwarzania	-	0,74	0,74
15	Sprawność przesyłania	-	0,90	0,90
16	Sprawność regulacji i wykorzystania	-	0,73	0,73
17	Sprawność akumulacji	-	1,00	1,00
18	Sprawność całkowita systemu	-	0,488	0,488
19	Roczne zapotrzebowanie na ciepło brutto $Q_{owb}$	GJ/rok	133,44	133,44

## Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

	System 1 - centralne ogrzewanie etażowe, kocioł węglowy c.o. zlokalizowany w piwnicy budynku	System 1 - ogrzewanie miejscowe, piece opalone węglem
1. Sprawność wytwarzania	udział w $E_u$ 37,17%	62,83%
$\eta_w =$ <input type="text" value="0,74"/>	udział 42,14%	57,86%
	<input type="text" value="0,65"/>	<input type="text" value="0,80"/>
2. Sprawność przesyłania	udział 47,65%	52,35%
$\eta_p =$ <input type="text" value="0,90"/>	<input type="text" value="0,80"/>	<input type="text" value="1,00"/>
3. Sprawność regulacji i wykorzystania	udział 45,28%	54,72%
$\eta_r =$ <input type="text" value="0,73"/>	<input type="text" value="0,77"/>	<input type="text" value="0,70"/>
4. Sprawność akumulacji	udział 45,28%	54,72%
$\eta_e =$ <input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>
5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia	udział 45,28%	54,72%
$w_t =$ <input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>
6. Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby	udział w $E_k$ 45,28%	54,72%
$w_d =$ <input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>

Sprawności określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27.02.2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym			
Lp.		Jednostka	Wartość
1	Liczba jednostek odniesienia $A_t$ (powierzchnia użytkowa pomieszczeń)	$m^2$	422,0
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową $V_{wi}$	$dm^3/(m^2 \cdot doba)$	1,60
3	Ciepło właściwe wody $c_w$	$kJ/(kgK)$	4,19
4	Gęstość wody $\rho_w$	$kg/dm^3$	1
5	Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	$^{\circ}C$	55
6	Temperatura wody zimnej $\theta_0$	$^{\circ}C$	10
7	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu C.W.U. w ciągu roku $k_R$	-	0,90
8	Liczba dni w roku $t_R$	doły	365
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{W,rd}=V_{wi} \cdot A_t \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	$kWh/rok$	11 616,9
10	Całkowita sprawność systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej $\eta_{W,tot}$ uwzględniająca:	-	0,50
11	Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{W,g}$	-	0,96
12	Sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{W,d}$	-	0,80
13	Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	-	0,65
14	Sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{W,e}$	-	1,00
15	powierzchnia instalacji solarnej	$m^2$	
16	Uzysk ciepła z instalacji solarnej ( $740 kWh/m^2$ )	$kWh/rok$	
17	Sprawność wykorzystania ciepła instalacji solarnej		
18	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,W}$	$kWh/rok$	23 271,0
		$GJ/rok$	83,8
19	Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{dsred}=V_{wi} \cdot A_t / 1000$	$m^3/d$	0,68
20	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{hsred}=V_{dsred} / 24$	$m^3/h$	0,03
21	Współczynnik nierównomierności rozbiór ciepłej wody $N_h=9,32 \cdot L^{(-0,244)}$	-	5,31
22	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie $1 m^3$ wody $Q_{cwj}=c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_{cw}-\theta_0) \cdot 10^{-3}$	$GJ/m^3$	0,189
23	Maksymalna moc cieplna $q_{cw}=V_{hsred} \cdot Q_{cwj} \cdot k_R \cdot t_R \cdot N_h$	$kW$	9,3
24	Średnia moc cieplna $q_{cw}^{sr}=q_{cw}/N_h$	$kW$	1,8
25	Roczne zużycie c.w.u. w budynku $V_{cw}=V_{dsred} \cdot k_R \cdot t_R$	$m^3/rok$	223,38
26	Koszt przygotowania c.w.u. $Q_{K,W} \cdot O_2 + q_{cw} \cdot O_m \cdot 12$	$zł/rok$	12 803
27	Koszt wody zimnej $V_{cw} \cdot 10,5$ zł	$zł/rok$	2 345
28	Sumaryczny koszt roczny c.w.u.	$zł/rok$	15 148
29	Średni koszt $1 m^3$ c.w.u.	$zł/m^3$	67,81

**Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie  
wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.9 Pro**

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, [kW]	ciepła $Q_{Hr}$ , [GJ/a]
1	21,35	123,51
2	23,55	140,06
3	37,55	253,96
4	40,22	283,04
stan istniejący	46,99	342,66

## Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny	
	Stan istniejący	
Miejscowość:	Ruda Śląska	
Adres:	Gierałtowskiego 2	
Projektant:		
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	422,0	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1175,6	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	39758	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	46990	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	46991	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$ :	111,4	W/m2
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$ :	40,0	W/m3
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_v,H$ :		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	342,66	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	95184	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	422	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1175,6	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	812,1	MJ/(m2 · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	225,6	kWh/(m2 · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	291,5	MJ/(m3 · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	81,0	kWh/(m3 · rok)

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny	
	Wariant-1	
Miejscowość:	Ruda Śląska	
Adres:	Gierałtowskiego 2	
Projektant:		
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	422,0	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1175,6	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	14673	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	21352	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	21352	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	50,6	W/m2
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	18,2	W/m3
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	123,51	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	34308	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	422	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1175,6	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	292,7	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	81,3	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	105,1	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	29,2	kWh/ (m3 ·rok)

# Wyniki - Ogólne

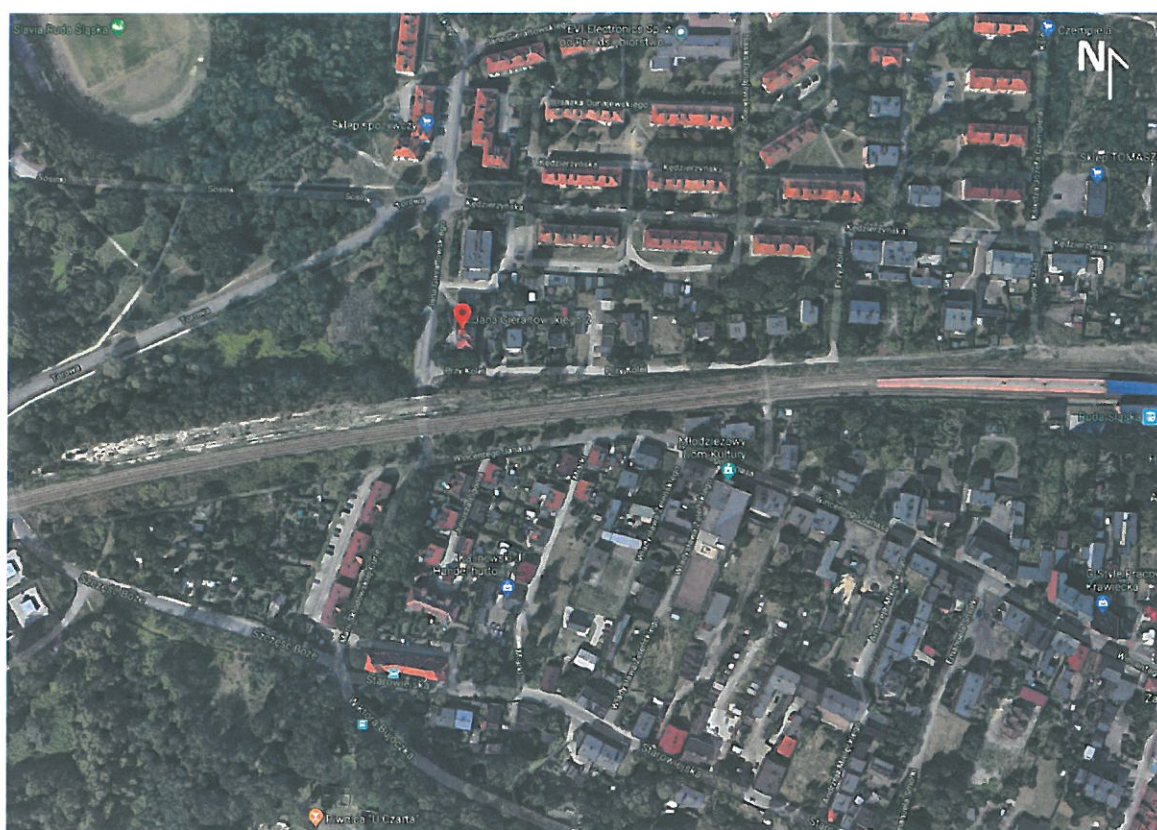
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny	
	Wariant-2	
Miejscowość:	Ruda Śląska	
Adres:	Gierałtowskiego 2	
Projektant:		
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	422,0	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1175,6	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	16870	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	23549	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	23549	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	55,8	W/m2
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	20,0	W/m3
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_v, H$ :		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	140,06	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	38905	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	422	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1175,6	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	331,9	MJ/(m2 · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	92,2	kWh/(m2 · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	119,1	MJ/(m3 · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	33,1	kWh/(m3 · rok)

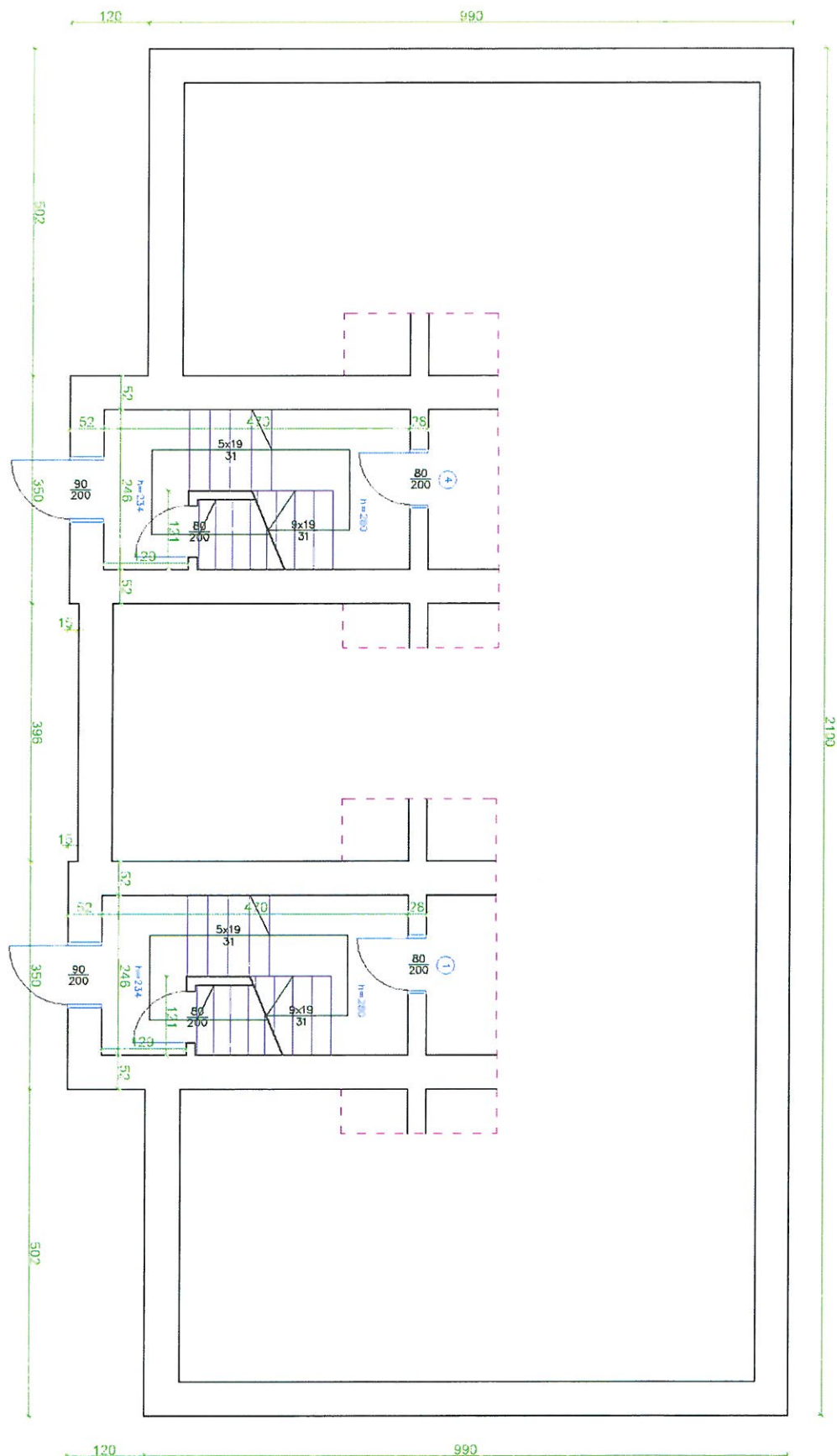
# Wyniki - Ogólne

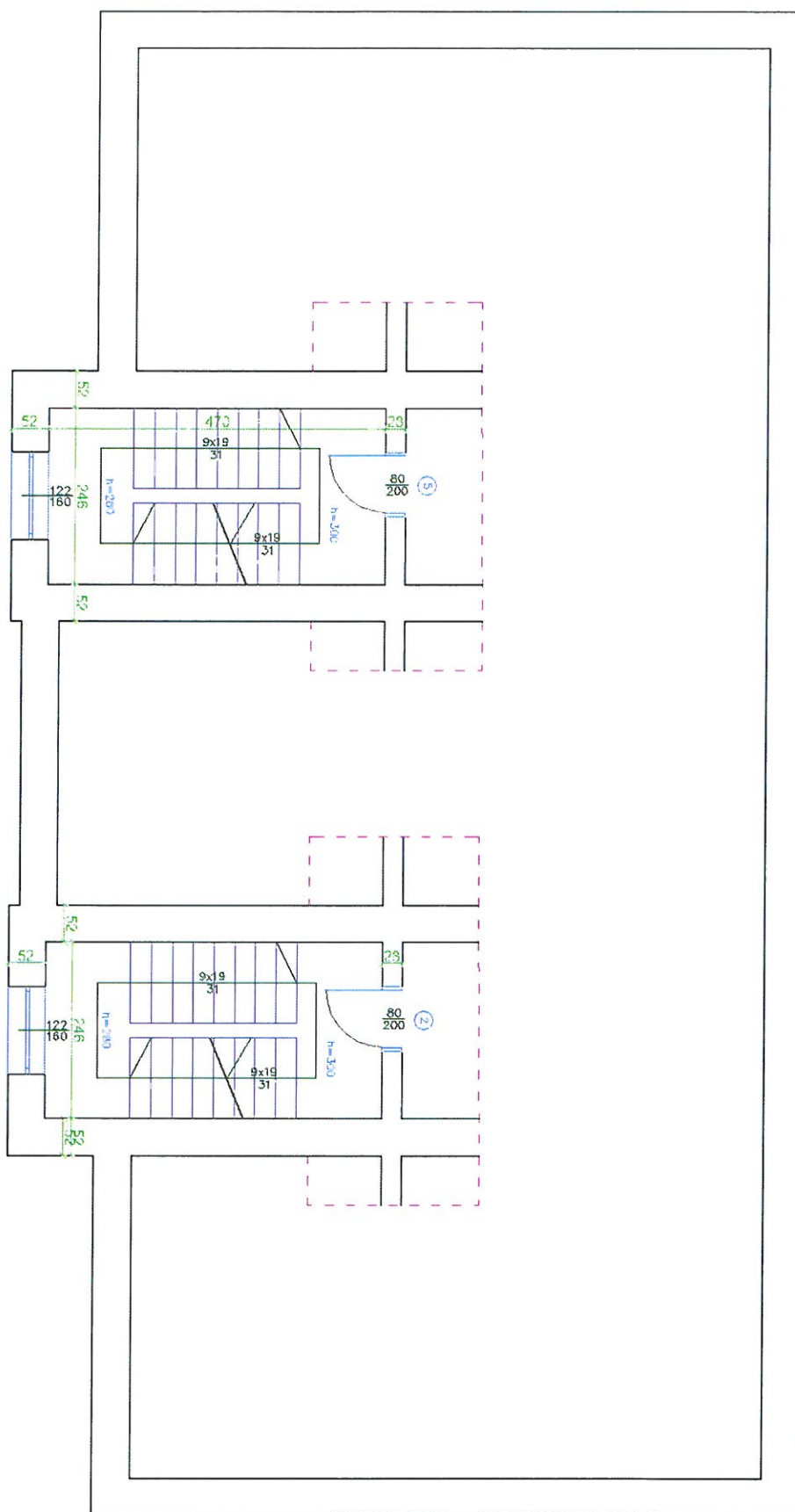
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny	
	Wariant-3	
Miejscowość:	Ruda Śląska	
Adres:	Gierałtowskiego 2	
Projektant:		
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	422,0	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1175,6	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	30316	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	37548	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	37548	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	89,0	W/m2
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	31,9	W/m3
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_v,H$ :		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	253,96	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	70544	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	422	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1175,6	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	601,8	MJ/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	167,2	kWh/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	216,0	MJ/(m3·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	60,0	kWh/(m3·rok)

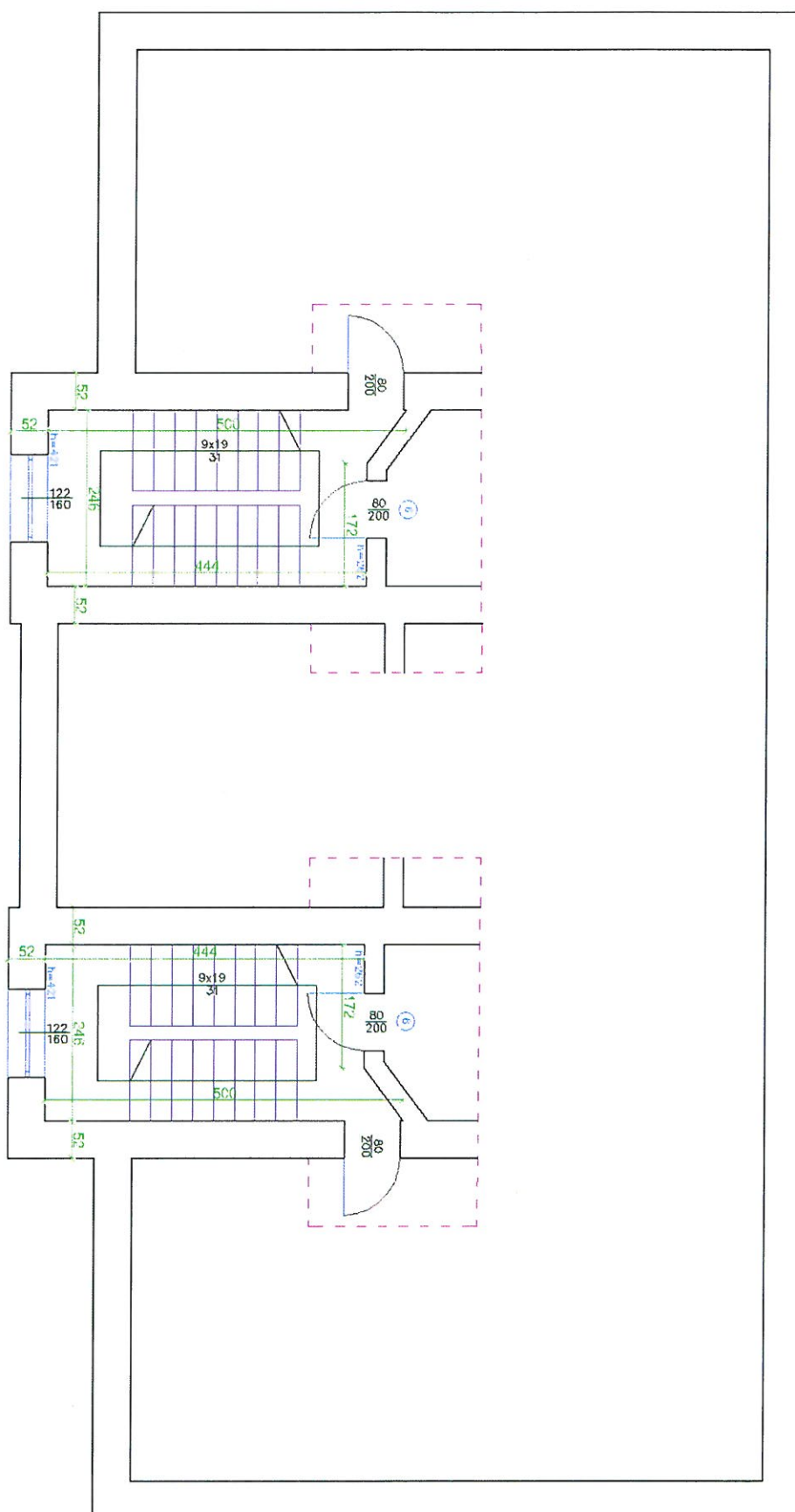
# Wyniki - Ogólne

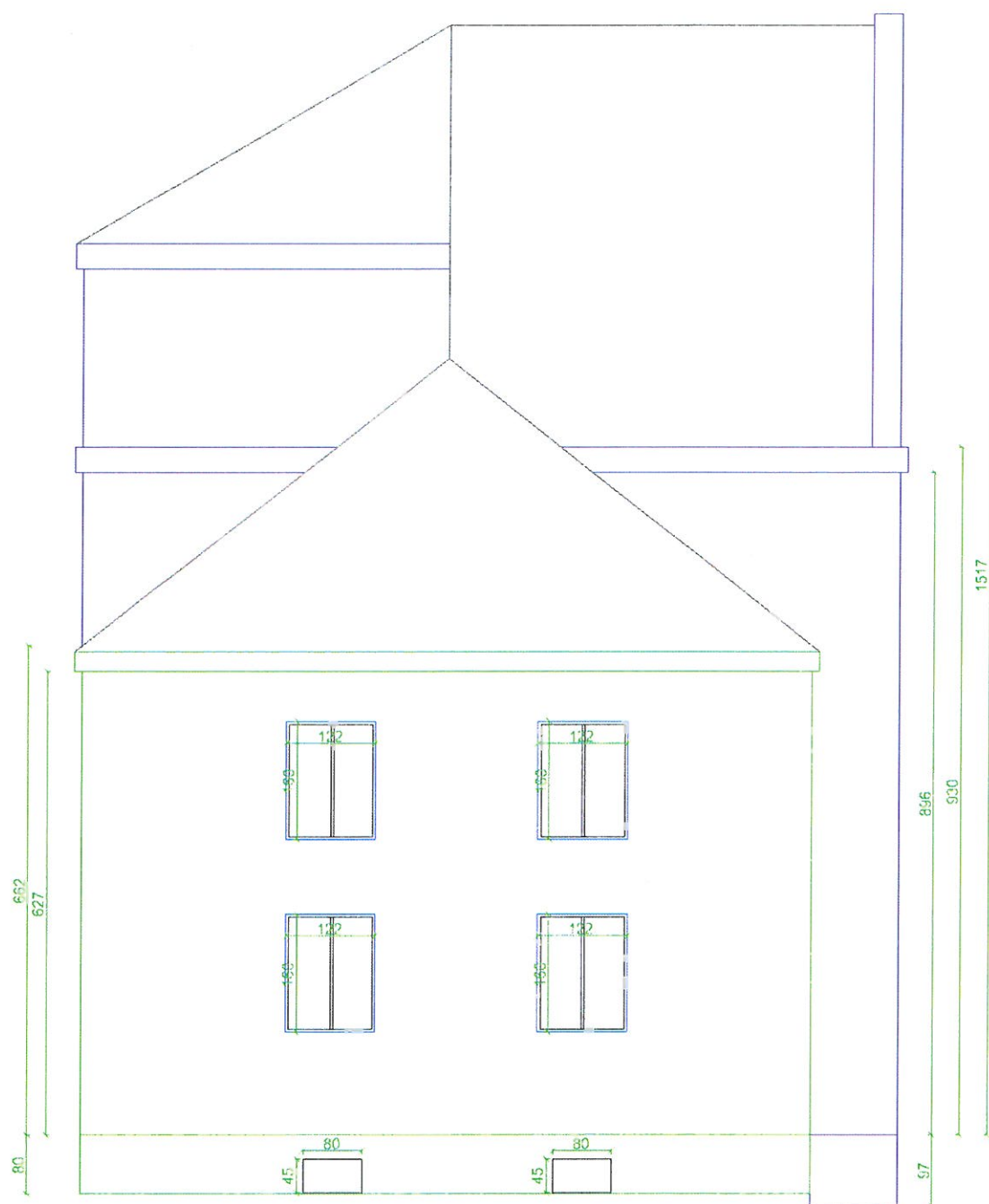
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny	
	Wariant-4	
Miejscowość:	Ruda Śląska	
Adres:	Gierałtowskiego 2	
Projektant:		
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	422,0	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1175,6	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	32991	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	40222	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	40224	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	95,3	W/m2
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	34,2	W/m3
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_v, H$ :		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	283,04	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	78622	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	422	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1175,6	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	670,8	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	186,3	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	240,8	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	66,9	kWh/ (m3 ·rok)

[illegible]



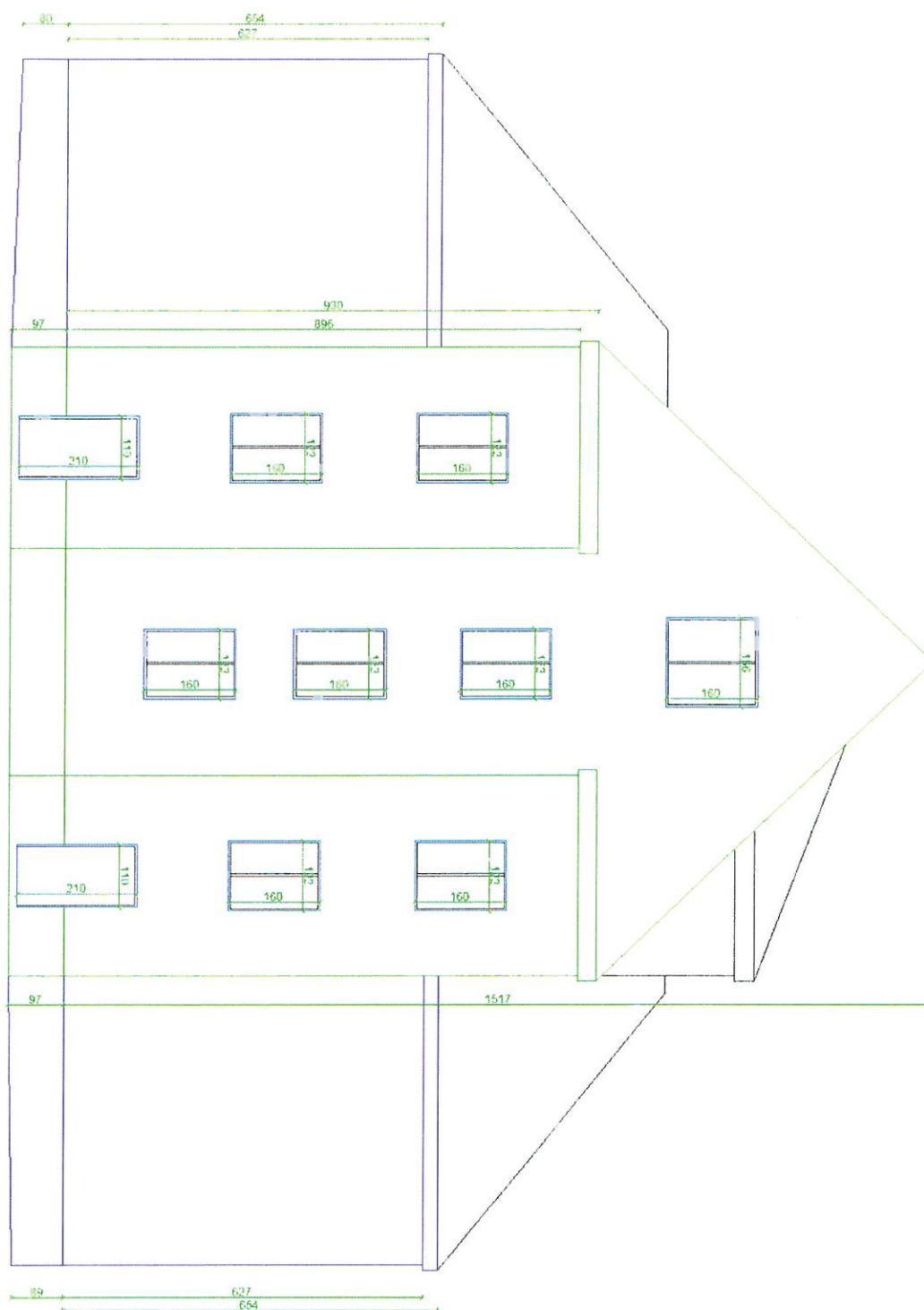














**Załącznik nr 15.1 do wniosku o dofinansowanie  
składanego w ramach konkursu nr POIS/1.7.1/4/2019**

**Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014 - 2020**

**Oś Priorytetowa I  
Zmniejszenie emisyjności gospodarki**

**Działanie 1.7  
Kompleksowa likwidacja niskiej emisji na terenie województwa śląskiego**

**Poddziałanie 1.7.1**

**Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych w województwie śląskim**

**Konkurs zamknięty nr POIS/1.7.1/4/2019**

**WOJEWÓZKI FUNDUSZ  
OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ W KATOWICACH**

## Wykaz audytów do modernizowanych obiektów

Wykaz audytów do modernizowanych budynków		
<i>Lp.</i>	<i>Nazwa budynku</i>	<i>Adres budynku</i>
1.	Budynek mieszkalny	Gierałtowskiego 2, 41-709 Ruda Śląska
2.		
3.		
4.		
5.		
Wykaz audytów do modernizowanych i instalowanych źródeł energii		
<i>Lp.</i>	<i>Nazwa i opis źródła</i>	<i>Lokalizacja</i>
1.	nie dotyczy	
2.		
3.		
4.		
5.		
Wykaz audytów do modernizowanych lokalnych sieci przesyłowych		
<i>Lp.</i>	<i>Nazwa i opis sieci</i>	<i>Lokalizacja</i>
1.	nie dotyczy	
2.		
3.		
4.		
5.		

**Tabela nr 1 - OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ**  
**budynku<sup>1</sup> mieszkalnego Gierałtowskiego 2, 41-709 Ruda Śląska**

Budynek oceniany:					
Właściciel/ władający <sup>2</sup> budynkiem	Miasto Ruda Śląska				
Przeznaczenie budynku użyteczności	budynek mieszkalny				
Adres budynku	ul. Gierałtowskiego 2, 41-709 Ruda Śląska				
Rok zakończenia budowy/rok					
Rok budowy instalacji					
Całkowita powierzchnia użytkowa	422,0				
Całkowita powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (Af) (m <sup>2</sup> )	422,0				
Powierzchnia części wspólnych budynku (m <sup>2</sup> )	71,0				
Powierzchnia użytkowa na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej [m <sup>2</sup> ]:		udział powierzchni użytkowej na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej (należy podać wartość bezwzględną, w ułamku):		Czas użytkowania w ciągu roku [h/rok]:	
% powierzchni użytkowej	0,00%				
Budynek zabytkowy pod ochroną konserwatora zabytków					
Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku przed modernizacją					
Liczba kondygnacji					3
Wysokość kondygnacji					2,79
Nominalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato [°C]					8°C/20°C
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]					3700
Rodzaj konstrukcji budynku					tradycyjna/murowana
Liczba użytkowników					10
Liczba mieszkań (Liczba gospodarstw domowych z lepszą klasą zużycia energii)					8

**Uwaga:** charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja: Katowice

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

<sup>2</sup> niepotrzebne skreślić

<sup>3</sup> 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 uzasadnienie)
<b>1. Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku</b> <p>Ocieplenie ścian zewnętrznych wełną mineralną lub styropianem  Ocieplenie stropów poddasza wełną mineralną oraz stropu piwnicy pianką poliuretanową  Wymiana okien i drzwi zewnętrznych na okna i drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła oraz podwyższonej szczelności</p>
<b>2. Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii</b> <p>Brak technicznych możliwości modernizacji - brak możliwości modernizacji przewodów kominowych.</p>
<b>3. Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego.</b> <p>Nie dotyczy</p>
<b>4. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową</b> <p>Brak</p>
<b>5. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej</b> <p>Brak</p>
<b>6. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię pierwotną</b> <p>Brak</p>
<b>7. Inne uwagi</b> <p>Brak</p>

Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku przed i po modernizacji							
Osłona budynku:							
przegrody budowlane	opis (materiał, grubość, izolacja)		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji		U <sub>max</sub> <sup>1/3</sup>
	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji	U [W / (m <sup>2</sup> *K)]	Dotrzymanie norm	U [W / (m <sup>2</sup> *K)]	Dotrzymanie norm	
Ściana wew. do poddasza SP	ściana z cegły pełnej	bez zmian	1,612	NIE	1,612	NIE	0,300
Strop do poddasza SPD	strop drewniany	ocieplony wełną mineralną 20cm i λ=0,035 W/mK	1,815	NIE	0,146	TAK	0,150
Strop nad piwnicą STP	strop łukowy ceglany	ocieploony pianka PU 10cm i λ=0,025 W/mK	1,732	NIE	0,218	TAK	0,250
Ściana zewnętrzna SZ-1	ściana z cegły pełnej	ocieplona wełną mineralną lub styropianem 15cm i λ=0,035 W/mK	1,103	NIE	0,193	TAK	0,200
Okno zewnętrzne OZ1	Okno PCV	okna PCV nowszej generacji z nawiewnikami	2,000	NIE	0,900	TAK	0,900
Okno zewnętrzne OZ2	Okno drewniane podwójne	okna PCV nowszej generacji z nawiewnikami	3,000	NIE	0,900	TAK	0,900
Drzwi zewnętrzne OZ1	Drzwi drewniane	Drzwi aluminiowe nowszej generacji	5,000	NIE	1,300	TAK	1,300
Ocena aktualnego stanu	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
	zadawalający						
Instalacja c.o. i źródło ciepła zasilające instalację c.o.							
Opis: <sup>1</sup>	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
	lokalny,kotły węglowe mieszkaniowe zlokalizowane w piwnicy budynku (2 mieszkania) oraz piece opalane węglem		lokalny,kotły węglowe mieszkaniowe zlokalizowane w piwnicy budynku (2 mieszkania) oraz piece opalane węglem				
Ocena stanu	zadawalający						
Sprawności składowe systemu ogrzewania:							
			Przed		Po		
	regulacji i wykorzystania η <sub>H,e</sub>		0,77/0,70		0,77/0,70		
	transportu η <sub>H,d</sub>		0,80/1,00		0,80/1,00		
	akumulacji η <sub>H,s</sub>		1,00		1,00		
	wytwarzania η <sub>H,g</sub>		0,65/0,80		0,65/0,80		
	całkowita sprawność η <sub>H,tot</sub>		0,49		0,49		
Instalacja wentylacji							
Opis	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
	wentylacja grawitacyjna		bez zmian				
Ocena stanu	zadawalający						
Instalacja chłodzenia							
Opis	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
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 $\eta_{C,e}$	0,00	0,00
	całowita 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	
	Lokalne podgrzewacze elektryczne pojemnościowe	bez zmian	
Ocena stanu	zadowalający		
Sprawności składowe systemu wytwarzania c.w.u.:			
		Przed	Po
	wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,96	0,96
	transportu $\eta_{w,d}$	0,80	0,80
	akumulacji $\eta_{w,s}$	0,65	0,65
	średnie sezonowa sprawność wykorzystania	1,00	1,00
	całkowita sprawność $\eta_{w,tot}$	0,50	0,50
Instalacja oświetlenia wbudowanego, źródło energii elektrycznej			
Opis	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji	
Ocena stanu			

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

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

<sup>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>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 budynku przed modernizacją						
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	195 154,1					195154,1
Węgiel brunatny						0
Biomasa						0
Inny (podać jaki) np.. OZE (PV)						0
Ciepło sieciowe <sup>6</sup> .....						0
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej		23 269,2				23269,2
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podać ze znakiem minus)						0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową Q <sub>k</sub> [kWh/(rok)]						218423,3
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną Q <sub>p</sub> [kWh/(rok)]						284477,2

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]	225,6	27,5	0,0	0,0	0,0	253,1
udział [%]	89%	11%	0%	0%	0%	0,0

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]	462,5	55,1	0,0	0,0	0,0	517,6
udział [%]	89%	11%	0%	0%	0%	0,0

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]	508,7	165,4	0,0	0,0	0,0	674,1
udział [%]	75%	25%	0%	0%	0%	0,0

<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 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 informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument

## Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku po modernizacji

**Roczne zapotrzebowanie na energię końcową  $Q_k$  [kWh/(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją**

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	70 341,9					70341,9
Węgiel brunatny						0
Biomasa						0
Inny (podać jaki) np.						0
Ciepło sieciowe <sup>6</sup> elektrociepłownia węglowa						0
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej		23 269,2				23269,2
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podać ze znakiem minus)						0
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową <math>Q_k</math> [kWh/(rok)]</b>						<b>93611,1</b>
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną <math>Q_p</math> [kWh/(rok)]</b>						<b>147183,7</b>

### 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)]	81,3	27,5	0,0	0,0	0,0	108,8
udział [%]	75%	25%	0%	0%	0%	0,0

#### Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową $Ek^4$ [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)]	166,7	55,1	0,0	0,0	0,0	221,8
udział [%]	75%	25%	0%	0%	0%	0,0

#### 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)]	183,4	165,4	0,0	0,0	0,0	348,8
udział [%]	53%	47%	0%	0%	0%	0,0

EP cząstkowe	348,8	0,0	0,0
EP <sub>max</sub>			

<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 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 informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło – załączyć odpowiedni dokument

**Sporządzający ocenę:**

Imię i nazwisko:

*GRZEGORZ MANIKA*

GRUPA DORADCTWA I EKSPERTYZY  
Grzegorz Manika  
ul. L. Stasińskiego 51/44-270 Rybnik  
ul. Górnoślaska 51/44-270 Rybnik  
REGON: 273611950, NIP 631-000-62-24  
tel /fax 32 42 25 553  
Data: 19. 04. 2019

## 2a. Opis techniczny budynku

Tabela nr 2 - OPIS TECHNICZNY BUDYNKU

Budynek <sup>1</sup> Gieraltowskiego 2, 41-709 Ruda Śląska

I. Roboty dociepleniowe							
Lp	Wyszczególnienie robót	wsp. U przed modernizacją	wsp. λ materiału izolacyjnego [W/(m·K)]	wsp.U po modernizacji	powierzchnia docieplenia	koszt jednostkowy	koszt robót
		W (m²·K)	grubość materiału izolacyjnego [cm]	W (m²·K)	m²	zł·m²	zł
1.	Docieplenie ścian	1.103	0.035 15	0.193	500.19	486.00	243 092
2.	Docieplenie stropów piwnic	1.732	0.025 10	0.218	205.18	270.00	55 399
3.	Docieplenie stropów	1.815	0.035 22	0.146	205.18	302.40	62 046
4.	Docieplenie dachów						
5.	Inne (podać jakie) ....						0
II. Stolarka okienna i drzwiowa							
Lp	Wyszczególnienie robót	materiał przed	wsp. U przed W (m²·K)	ilość	powierzchnia	koszt jednostkowy	koszt robót
		materiał po	wsp. U po W (m²·K)	szt.	m²	zł·m²	zł
1.	Wymiana okien	PCV	2.000	32	61.36	2160.00	132 538
		PCV	0.900				
2.	Wymiana okien	drewno	3.000	2	1.99	2160.00	4 298
		PCV	0.900				
3.	Wymiana drzwi	drewno	5.000	2	4.62	2160.00	9 979
		aluminium	1.300				
4.	Inne (podać jakie) ....						0
III. Modernizacja instalacji c.o.							
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość grzejników	ilość termoza- worów	zakres średnic	długość przewodów	koszt robót	
		szt.	szt.	mm	mb	zł	
1.	Wymiana instalacji c.o.						
2.	Modernizacja instalacji c.o.						
3.	Automatyka						
4.	Inne (podać jakie) ....						
IV. Modernizacja instalacji c.w.u.							
Lp	Wyszczególnienie robót	rodzaj przewodów				długość przewodów	koszt robót
						mb	zł
1.	Wymiana instalacji c.w. u.						
2.	Modernizacja instalacji c.w. u.						
3.	Inne (podać jakie) ....	opis, parametry techniczne i ilościowe					
V. Modernizacja źródła energii							
Lp	Wyszczególnienie robót	moc przed	moc * po	sprawność nowego źródła **	ilość urządzeń	Zwiążył opis nowego źródła energii***	koszt robót
		kW	kW	%	szt.		zł
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła						
2.	Modernizacja węzła cieplnego						
3.	Instalacja ko/trigeneracji						
4.	Przyłączenie do m.s.c.						
5.	Montaż kolektorów słonecznych						
6.	Montaż pomp ciepła						
7.	Montaż ogniw fotowoltaicznych						
8.	Instalacja kotłowni na biomasę						
9.	Inne (podać jakie) ....						

\* w przypadku kotłowni i węzłów należy podać moc znamionową, dla pomp ciepła znamionową moc cieplną, w przypadku kogeneracji znamionową moc cieplną i elektryczną

\*\* dla pomp ciepła należy podać sezonowy wskaźnik efektywności (wydajności) energetycznej (SPF SPER), w przypadku kogeneracji sprawność ogólną oraz sprawność wytwarzania energii elektrycznej i ciepła

\*\*\* dla kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych podać powierzchnię czynną; podać liczbę i pojemność urządzeń do magazynowania

## 2a. Opis techniczny budynku

<b>VI. System zarządzania wszystkimi rodzajami energii w budynku/ach (BEMS)</b>						
Lp	Wyszczególnienie robót	opis funkcji realizowanych w ramach systemu			koszt robót zł	
1.	System zarządzania energią					
<b>VII. Modernizacja wentylacji/klimatyzacji</b>						
Lp	Wyszczególnienie robót	wydajność m <sup>3</sup> /godz	sprawność odzysku ciepła (rekuperacji) %	recyrkulacja powietrza (udział) %	koszt robót zł	
1.	Montaż modernizacja systemu wentylacji ...					
2.	Montaż modernizacja systemu klimatyzacji ....					
3.	Montaż modernizacja systemu chłodzenia ...					
4.	Inne (podać jakie) ....					
<b>VIII. Modernizacja sieci przesyłowych</b>						
Lp	Wyszczególnienie robót	przekroje od-do mm	długość sieci mb	oszczędność energii GJ/rok	oszczędność energii %	koszt robót zł
1.	Wymiana sieci na preizolowaną					
2.	Poprawa izolacji rurociągów					
3.	Inne (podać jakie) ....					
<b>IX. Wymiana urządzeń energii pomocniczej na energooszczędne</b>						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość urządzeń szt.	rodzaj urządzenia	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana pomp ....					
2.	Wymiana napędów ....					
3.	Inne (podać jakie) ....					
<b>X. Wymiana oświetlenia na energooszczędne</b>						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość punktów światlnych. szt.	typ nowego oświetlenia	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana źródeł światła na energooszczędne					
2.	Wymiana opraw oświetleniowych					
3.	Inne (podać jakie) ....					
<b>XI. Wymiana napędów wind na energooszczędne</b>						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość wind. szt.	rodzaj napędu	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana napędów wind na energooszczędne					
<b>XII. Instalacja indywidualnych liczników ciepła, chłodu oraz ciepłej wody użytkowej</b>						
1.	Ilość budynków	szt.				
2.	Ilość liczników	szt.				
<b>XIII. Tworzenie zielonych dachów i „żyjących, zielonych ścian”</b>						
1.	Ilość budynków	szt.				
2.	Powierzchnia dachów	m <sup>2</sup>				
<b>XIV. Oszczędność energii</b>						
1.	Ciepło	Zapotrzebowanie na ciepło przed MWh/rok	Zapotrzebowanie na ciepło po MWh/rok	Oszczędność energii MWh/rok		
		195.1541	70.3419	124,8122		
2.	Energia elektryczna	Zapotrzebowanie na energię przed MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię po MWh/rok	Oszczędność energii MWh/rok		
		69.8076	69.8076	0		
<b>XV. Odnawialne źródła energii</b>						
1.	Produkcja ciepła ze źródeł odnawialnych	MWh/rok				
2.	Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	MWh/rok				
3.	Produkcja ciepła z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok				
4.	Produkcja energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok				

Sporządzający ocenę:

Imię i nazwisko:

GRZEGORZ MAJKA

1. podać pełną nazwę budynku

BIURO DORADZTWA I PROJEKTÓW

Grzegorz Majka

ul. L. Staffa 20/46-274 Rybnik

Pieczęć i podpis:

ul. Gornosiłska 51/44-270 Rybnik

REGON: 273611960 NIP 631-000-001

tel / fax 32 43 33 00

Data:

19. 04. 2019

**3a. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO EX-ANTE  
ŹRÓDŁA CIEPŁA/ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

**Tabela nr 3a - KARTA AUDYTU ŹRÓDŁO**

1. Charakterystyka technologiczna			Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji <sup>1</sup>
Wyszczególnienie				
1.	Moc zainstalowana	[kW]		
2.	Rodzaj i ilość paliwa			
	a. stałe	[Mg/rok]		
	b. ciekłe	[Mg/rok]		
	c. gazowe	[Nm <sup>3</sup> /rok]		
	d. biomasa	[Mg/rok]		
3.	Typ kotłów (urządzeń) / <sup>1</sup>			
4.	Kolektory ciepłe - moc	kW		
5.	Fotowoltaika - moc	kW		
6.	elektrownie wiatrowe - moc	kW		
7.	pompy ciepłe - rodzaj	kW		
	pompy ciepłe - moc	kW		
8.	energia geotermalna	kW		
9.	produkcja ciepła i ee w skojarzeniu	kW		
<b>2. Charakterystyka energetyczna</b>				
1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą odbiorców	[kW]		
2.	Obliczeniowe zużycie energii na ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej odbiorców	[GJ/rok]		
3.	Ilość wytwarzanego ciepła	[GJ/rok]		
4.	Ilość wytwarzanej energii elektrycznej	[MWh/rok]		
5.	Sprawność eksploatacyjna	[%]		
6.	Zużycie energii pierwotnej	[GJ/rok]		
7.	Straty energii pierwotnej	[GJ/rok]		
8.	Emisja CO <sub>2</sub>	[Mg/rok]		
<b>3. Efekty modernizacji / wymiany źródła</b>				
1.	Dla źródła ciepła: efekt energetyczny Ei <sup>2</sup>	[%]		
2.	Dla kogeneracji: PES <sup>3</sup>	[%]		
3.	Dla pomp ciepła: COP <sup>4</sup>	[%]		
4.	Dla pomp ciepła: SCOP <sup>5</sup>	[%]		
5.	Zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub>	[%]		

<sup>1</sup> Wymiana źródła ciepła kwalifikuje się do wsparcia pod warunkiem zapewnienia znacznej redukcji CO<sub>2</sub> w odniesieniu do istniejących instalacji (o co najmniej 30% w przypadku zmiany spalnego paliwa). Ze względu na to, że inwestycje w tym zakresie mają długotrwały charakter, powinny być zgodne z właściwymi przepisami unijnymi. Wspierane urządzenia do ogrzewania powinny od początku okresu programowania charakteryzować się obowiązującym od końca 2020r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią;

Projektowany kocioł na biomasę powinien być dedykowany wyłącznie do spalania biomasy (wynika to z DTR kotła); posiada certyfikat zgodności z PN EN 303-5, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą, nie straszy, niż 5 lat; i spełnia wymagania dla klasy 5 określone w normie PN EN 303-5; W przypadku zaplanowania produkcji energii z gazu, dopuszcza się wyłącznie instalację gazowych kotłów kondensacyjnych.

<sup>2</sup> Efekt energetyczny Ei należy obliczyć wg wzoru zamieszczonego w części 2 pkt. 2 załącznika nr 2 do rozporządzenia z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego (D.U. Nr 43 poz. 346)

<sup>3</sup> PES należy wyliczyć w oparciu o par. 6 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 grudnia 2014 r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowo zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji

<sup>4</sup> Współczynnik efektywności COP zastosowanych pomp ciepła, określony według normy PN-EN 14511-3 lub PN-EN 16147 nie jest niższy niż wskazano w Decyzji Komisji z dnia 1 marca 2013 r. ustanawiającej wytyczne dla państw członkowskich dotyczące obliczania energii odnawialnej z pomp ciepła w odniesieniu do różnych technologii pomp ciepła na podstawie art. 5 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE

<sup>5</sup> Sezonowy wskaźnik efektywności energetycznej instalacji SCOP, liczony zgodnie z normą PN-EN 14825 lub PN-EN 12309-2 powinien wynosić:

- ☐ dla pomp ciepła typu powietrze/woda dla potrzeb c.o. i c.w.u., zasilanych energią elektryczną: SCOP<sub>sezon</sub>≥3.3,
- ☐ dla pozostałych pomp ciepła dla potrzeb c.o. i c.w.u., zasilanych energią elektryczną: SCOP<sub>sezon</sub>≥3.8,
- ☐ dla pomp ciepła zasilanych ciepłem: SCOP<sub>sezon</sub>≥1.25.

**3b. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO EX-ANTE  
LOKALNEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

<b>1. Charakterystyka konstrukcyjna</b>		
Wyszczególnienie	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Ogólna długość sieci [m]		
Zakres średnic [mm]		
Temperatury obliczeniowe [°C]		
Przepływ nominalny [t/h]		
<b>2. Charakterystyka energetyczna</b>		
Straty mocy cieplnej w warunkach obliczeniowych [kW]		
Całkowite straty ciepła [GJ/rok]		
<b>3. Efekty termomodernizacji</b>		
Roczne zmniejszenie zużycia energii [%]		

#### 4. Zbiorcze zestawienie robót w obiektach

I. Wykaz modernizowanych obiektów				
1. Wykaz modernizowanych budynków				
Lp.	Nazwa budynku	Adres budynku/sztuki	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	Koszt ogółem [zł]
1.1	Budynek mieszkalny	Gierałtowskiego 2	422	507 353
1.2				
1.3				
1.4				
1.5				
1.6	Razem ilość budynków poddanych modernizacji	1		507352,57
1.7	Całkowita, łączna powierzchnia użytkowa budynków poddanych modernizacji :		422	
2. Wykaz modernizowanych i instalowanych źródeł energii (poza instalacjami wykorzystującymi OZE) <sup>1</sup>				
Lp.	Nazwa i opis źródła	Lokalizacja/sztuki	Moc zainstalowana [MW]	Koszt ogółem [zł]
2.1				
2.2				
2.3				
2.4				
2.5				
2.6	Razem ilość modernizowanych źródeł energii [s]			0
3. Wykaz modernizowanych sieci przesyłowych				
Lp.	Nazwa i opis sieci	Lokalizacja	Długość sieci [mb]	Koszt ogółem [zł]
3.1				
3.2				
3.3				
3.4				
3.5				
3.6	Razem łączna długość sieci :			
II. Roboty dociepleniowe				
Lp.	Wyszczególnienie	Powierzchnia zmodernizowana [m <sup>2</sup> ]		Koszt ogółem [zł]
1.	Docieplenie ścian	500,19		243 092
2.	Docieplenie stropodachów			
3.	Docieplenie stropów	410,36		117 445
4.	Docieplenie dachów			
5.	Inne (podać jakie) ....			
III. Stolarka okienna i drzwiowa				
1.	Wymiana okien	63,35		136 836
2.	Wymiana drzwi	4,62		9 979
3.	wymiana oszklenia			
4.	Inne (podać jakie) ....			
Budowa lub przebudowa wewnętrznych instalacji odbiorczych oraz likwidacja dotychczasowych nieefektywnych źródeł ciepła				
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość [szt.]	Koszt ogółem [zł]	
1.	Wymiana instalacji c.o. - w tym:			
a.	- wymiana grzejników			
b.	- wymiana zaworów			
c.	- ilość budynków			
2.	Modernizacja instalacji c.o. - w tym:			
a.	- wymiana grzejników			
b.	- wymiana zaworów			
c.	- ilość budynków			

#### 4. Zbiorcze zestawienie robót w obiektach

3.	Automatyka		
<b>V.</b>	<b>Modernizacja instalacji c.w.u.</b>		
1.	Wymiana instalacji c.w.u.		
2.	Modernizacja instalacji c.w.u.		
<b>VI.</b>	<b>Przebudowa systemów grzewczych lub podłączenie bardziej energetycznie i ekologicznie efektywnego źródła ciepła</b>		
<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Ilość</i>	<i>Koszt ogółem [zł]</i>
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła		
a	- ilość [szt.]		
b	- moc [kW]		
2.	Modernizacja węzła cieplnego		
a	- ilość [szt.]		
b	- moc [kW]		
3.	Instalacja mikrogeneracji lub mikrotrigeneracji na potrzeby własne		
a	- ilość [szt.]		
b	- moc [kW]		
4.	Przyłączenie do m.s.c.		
a	- ilość [szt.]		
b	- moc [kW]		
4.	Zastosowanie automatyki pogodowej		
a	- ilość [szt.]		
<b>VII.</b>	<b>Instalacja OZE w modernizowanych energetycznie budynkach, jeśli to wynika z przeprowadzonego audytu energetycznego</b>		
<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Wartość</i>	<i>Koszt ogółem [zł]</i>
1.	Montaż kolektorów słonecznych		
a	- powierzchnia [m2]		
b	- moc [MW]		
2.	Montaż pomp ciepła		
a	- ilość [szt.]		
b	- moc [MW]		
3.	Montaż ogniw fotowoltaicznych		
a	- ilość [m2]		
b	- moc [MW]		
4.	Instalacja kotłów na biomasę		
a	- ilość [m2]		
b	- moc [MW]		
5.	Inne (podać jakie) ....		
a	- ilość [m2]		
b	- moc [MW]		
6.	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych		
<b>VIII.</b>	<b>System zarządzania wszystkimi rodzajami energii w budynku/ach (BEMS)</b>		
<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Ilość</i>	<i>Koszt ogółem [zł]</i>
1.	Ilość budynków z systemem		
<b>IX.</b>	<b>Montaż/modernizacja wentylacji/klimatyzacji</b>		
<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Ilość budynków</i>	<i>Koszt ogółem [zł]</i>
1.	Montaż/modernizacja systemu wentylacji		
2.	Montaż/modernizacja systemu klimatyzacji		
3.	Montaż/modernizacja systemu chłodzenia		

#### 4. Zbiorcze zestawienie robót w obiektach

<b>X. Modernizacja sieci przesyłowych</b>			
Lp.	Wyszczególnienie	Długość sieci [mb]	Koszt ogółem [zł]
1.	Wymiana sieci na preizolowaną		
2.	Poprawa izolacyjności sieci		
3.	Inne (podać jakie) ....		
<b>XI. Wymiana urządzeń energii pomocniczej na energooszczędne</b>			
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość [szt.]	Koszt ogółem [zł]
1.	Wymiana pomp ....		
2.	Wymiana napędów ....		
3.	Inne (podać jakie) ....		
<b>XII. Wymiana oświetlenia na energooszczędne</b>			
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość opraw oświetleniowych [szt]	Koszt ogółem [zł]
1.	Wymiana źródeł światła na energooszczędne		
2.	Wymiana opraw oświetleniowych		
3.	Inne (podać jakie) ....		
<b>XIII. Wymiana napędów wind na energooszczędne</b>			
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość wind [szt]	Koszt ogółem [zł]
1.	Wymiana napędów wind na energooszczędne		
<b>XIV. Opracowanie projektów modernizacji energetycznej stanowiących element projektu inwestycyjnego</b>			
1.	Ilość projektów	szt.	
<b>XV. Instalacja indywidualnych liczników ciepła, chłodu oraz ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Ilość budynków	szt.	
2.	Ilość liczników	szt.	
<b>XVI. Tworzenie zielonych dachów i „żyjących, zielonych ścian”</b>			
1.	Ilość budynków	szt.	
2.	Powierzchnia dachów	szt.	
<b>XVII. Przeprowadzenie audytów energetycznych jako elementu projektu inwestycyjnego</b>			
1.	Ilość audytów	szt.	

<b>XVIII. Odnawialne źródła energii oraz produkcja energii w warunkach wysokosprawnej kogeneracji</b>		Planowana produkcja (MWh/rok]	W tym planowana produkcja na potrzeby własne (MWh/rok]
1.	Produkcja ciepła ze źródeł odnawialnych		
2.	Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych		
3.	Produkcja ciepła w warunkach wysokosprawnej kogeneracji		
4.	Produkcja energii elektrycznej w warunkach wysokosprawnej kogeneracji		

<sup>1</sup> Instalacje wykorzystujące OZE należy umieścić w punkcie VII Zestawienia zbiorczego robót

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
GRZEGORZ MAJKA

<b>Pieczętka i podpis:</b> <b>BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZY</b> <i>Grzegorz Majka</i> ul. L. Staffa 20F/44-274 Rybnik ul. Górnoślaska 61/44-270 Rybnik REGON: 273511630 NIP: 631-000-62-24 tel./fax 32/42 25 553	19. 04. 2019 Data:
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

9

[illegible]

<sup>2)</sup> Efekt energetyczny Ei należy obliczyć wg wzoru zamieszczonego w części 2 pkt. 2 załącznika nr 2 do rozporządzenia z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego (D.U. Nr 43 poz. 346)

102. ama z energią końców

Imię i nazwisko: AKHEN CHOKROZ

ul. L. Steffa 20F, 44-274 Rybnik  
ul. Górnośląska 61, 44-270 Rybnik  
REGION: 273 611 960 NIP: 631-000-62-24  
tel/fax 22 42 27 953

6. OBLICZENIE EFEKTU ENERGETYCZNEGO PROJEKTU - ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ  
WG NOSNIKÓW ENERGII DLA STANU PRZED I PO REALIZACJI PROJEKTU

Tablica nr 6 - Obliczenie efektu energetycznego Projektu

Lp.	Nośnik energii	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ (w kWh/rok) <sup>7)</sup>										Efekt energetyczny %
		STAN PRZED MODERNIZACJĄ			STAN PO MODERNIZACJI			RÓŻNICA (kol. 3 - kol. 5)		Efekt energetyczny %		
		MWh/rok	GJ/rok	4	MWh/rok	GJ/rok	6	MWh/rok	GJ/rok		8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9				
1.	Oil opałowy			0		0	0	0				
2.	Gaz ziemny			0		0	0	0				
3.	Gaz płynny			0		0	0	0				
4.	Węgiel kamienny	195	703	70	253	125	449					
5.	Węgiel brunatny			0		0	0	0				
6.	Biomasa			0		0	0	0				
7.	Inny (podać jaki) np.OZE			0		0	0	0				
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni			0		0	0	0				
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę			0		0	0	0				
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni			0		0	0	0				
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni wyłącznie opartej na energii odnawialnej (biogaz, biomas)			0		0	0	0				
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku <sup>1) 2) 3)</sup>	23	84	23	84	0	0	0				
13.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu w skojarzeniu, z zastosowaniem źródeł nieodnawialnych, zużyta na potrzeby budynku <sup>1)</sup>		0		0	0	0	0				
14.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), zużyta na potrzeby budynku <sup>1)</sup>		0		0	0	0	0				
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ w budynkach <sup>7)</sup>		218	786	94	337	125	449	57,14%				
15.	Straty przesyłania (dotyczy lokalnych sieci ciepłowniczych - w prz; padku źródła zlokalizowanego poza budynkiem <sup>3)</sup>		0			0	0	0				
16.	Straty z tytułu sprawności kotła - w przypadku modernizacji kotła zainstalowanego poza budynkiem, w kierunku zwiększenia sprawności <sup>4) 6)</sup>	0	0	0	0	0	0	0				
17.	Oszczędności z tytułu produkcji energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu <sup>5) 6)</sup>					0	0	0				
Obliczenie efektywności energetycznej, uwzględniającej zmniejszenie strat przesyłu, z tytułu zastosowania kotła (zainstalowanego poza budynkiem) o wyższej sprawności						125	449	57,142%				

<sup>1)</sup> W artosć energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji oraz gdy występuje np. ogrzewanie, c.w.u. zasilane energią elektryczną;  
<sup>2)</sup> Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykorzystana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej;  
<sup>3)</sup> Należy podać informacje dotyczące nazwy i wersji programu oraz dołączyć do dokumentacji pliki „w sadowe” z danymi do obliczeń w oryginalnej wersji elektronicznej i formacie PDF (to samo dotyczy wydruków wyników obliczeń). W przypadku samodzielnego wykonania obliczeń, należy zamieścić pełną dokumentację przebiegu obliczeń w wersji zgodnej z PDF i elektronicznej.  
<sup>4)</sup> Efekt energetyczny Ei (zmniejszenie strat energii pierwotnej) oblicza się na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009, załącznik Nr 2 część 2 pkt. 2  
<sup>5)</sup> PES należy wyliczyć w oparciu o par. 6 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 grudnia 2014 r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji  
<sup>6)</sup> Na potrzeby obliczeń końcowego efektu energetycznego energię pierwotną, o której mowa we wskaźnikach Ei i PES, należy traktować jako **BIURO PROJEKTOWA I EKSPERTYZ**  
<sup>7)</sup> Zapotrzebowanie na energię końcową należy traktować jako tożsame ze zużyciem energii końcowej

Sporządził: **MAŁGOSIA**  
Imię i nazwisko: **MAŁGOSIA**

ul. Siemki 205, 44-274 Rybnik  
Plecza 1, podpi: **MAŁGOSIA**  
ul. Górna 31, 44-270 Rybnik  
REGON: 273661190, NIP: 631-000-62-24  
tel/fax 32 42 25 553  
Data: **19.04.2019**

7. OBLICZENIA PLANOWANEGO EFEKTU EKOLOGICZNEGO PROJEKTU  
- OGRANICZENIE LUB UNIKNIĘCIE EMISJI CO<sub>2</sub>

Tabela nr 7 - Obliczenie planowanego efektu ekologicznego									
Lp.	Nośnik energii	WSKAZNIK NAKLADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ <sup>1)</sup>	EMISJA <sup>2)</sup> kgCO <sub>2</sub> /GJ lub MgCO <sub>2</sub> /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)			
				Zapotrzebowanie na energię końcową <sup>3)</sup> (GJ/rok lub MWh/rok) <sup>4)</sup>	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Zapotrzebowanie na energię kończącą <sup>3)</sup> (GJ/rok lub MWh/rok) <sup>4)</sup>	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Redukcja emisji <sup>5)</sup> MgCO <sub>2</sub> /rok	
1.	Oil opalowy (podawać w GJ/rok)								
2.	Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)	1,10	55,54		0,00		0,00		0,00
3.	Gaz płynny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00		0,00
4.	Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)	1,10	94,71	702,55	66,54	253,23	23,98		42,56
5.	Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00		0,00
6.	Biomasa <sup>6)</sup> (podawać w GJ/rok)								
7.	Inny (podać jak i np. oze								
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni <sup>3)</sup> (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00		0,00
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłączenie na biomasę <sup>6)</sup> (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00		0,00
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni <sup>3)</sup> (podawać w GJ/rok)	0,80	93,46		0,00		0,00		0,00
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) <sup>6)</sup> (podawać w GJ/rok)								
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku <sup>3),5)</sup> (podawać w MWh/rok)		0,832	23,27	19,36	23,27	19,36		0,00
13.	Straty z tytułu sprawności kotła <sup>7)</sup> , w przypadku modernizacji kotła zainstalowanego poza budynkiem, w kierunku zwiększenia sprawności lub oszczędności w wyniku produkcji w warunkach skojarzenia <sup>10)</sup> (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)								
14.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), zużyta na potrzeby budynku <sup>3)</sup> (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)				0,00		0,00		0,00
				SUMA	85,90		43,34		42,56
						PROCENT REDUKCJI EMISJI		49,54%	

- <sup>1)</sup> Wartości zapotrzebowania na energię końcową, w okresie eksploatacji (po modernizacji) należy prz. jnować dla stanu docelowego, czyli roku następnego po zakończeniu okresu inwestowania (po modernizacji).
- <sup>2)</sup> Wartość emisji elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku/budynków: oświetlenie w budowlach, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji (oraz np. ogrzewanie, c.w.u.)
- <sup>3)</sup> W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejscowa sieć ciepłownicza itp. z wyłączeniem lokalnych kotłowni usytuowanych poza budynkiem/budynkami ogrzewanymi) należy zastosować współczynniki nakładu niedawalnej energii pierwotnej zgodnie z tabelą nr 1 Załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. z 18 marca 2015 r. poz. 376). W przypadku, gdy operator ciepłowni elektrociepłowni podaje informacje o wskaźniku niedawalnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument.
- <sup>4)</sup> W składowi emisji należy przyjmować zgodnie z punktem 6.1.2. Załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. z 18 marca 2015 r. poz. 376)
- <sup>5)</sup> Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykorzystana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 0,832 Mg CO<sub>2</sub>/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii niedawalnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,832 Mg CO<sub>2</sub>/MWh.
- <sup>6)</sup> W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejscowa sieć ciepłownicza itp. z wyłączeniem lokalnych kotłowni usytuowanych poza budynkiem/budynkami ogrzewanymi) należy zastosować współczynniki nakładu niedawalnej energii pierwotnej zgodnie z tabelą nr 1 Załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. z 18 marca 2015 r. poz. 376). W przypadku, gdy operator ciepłowni elektrociepłowni podaje informacje o wskaźniku niedawalnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument.
- <sup>7)</sup> Efekt energetyczny E<sub>i</sub> (zmniejszenie strat energii pierwotnej) oblicza się na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009, załącznik Nr 2 część 2 pkt. 2
- <sup>8)</sup> w tym emisja uniknięta
- <sup>9)</sup> zapotrzebowanie na energię końcową należy traktować jako tożsame ze zużyciem energii końcowej

BIURO DORADZTWA I INŻYNIERYSTYKI

Sporządzający ocenę: mgr inż. Andrzej Kozłowski

Imię i nazwisko: mgr inż. Andrzej Kozłowski

Sporządzający ocenę: mgr inż. Andrzej Kozłowski

ul. Sława 205, 44-274 Rybnik

ul. Górnicza 51, 44-270 Rybnik

REGON: 273611960, NIP: 631-000452-24

tel./fax 32 42 254593 04 2019

Data:

## 8. OBLICZENIA EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ

**Tabela nr 8 - ARKUSZ OBLICZENIOWY wskaźników ekonomicznych**

Nakład ze środków UE	Koszty eksploatacyjne przed modernizacją rocznie (O1)	Koszty eksploatacyjne po modernizacji rocznie (O2)	Różnica kosztów eksploatacyjnych ( $\Delta O = O1 - O2$ )	Efekt ekologiczny (końcowy efekt redukcji emisji $Mg\ CO_2$ )	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową
zł	zł	zł	zł	Mg/rok	GJ/rok
488 199,68	43 191,13	26 822,90	16 368,23	42,56	449,32

Prosty czas zwrotu SPBT (I / $\Delta O$ )	lata	29,80
Koszt efektu energetycznego KEE	zł/(GJ/rok)	1087
Koszt redukcji emisji KRE (I / $\Delta E$ )	zł/Mg $CO_2$	11472

<b>Sporządzający ocenę:</b>
Imię i nazwisko:
GRZEGORZ MAJKA

<b>Pieczętka i podpis:</b>
<p style="text-align: center;"> <small>BIURO DOKUMENTACJI I EKSPERTYZY</small>  <small>Grzegorz Majka</small>  <small>ul. L. Stalina 20, 44-274 Rybnik</small>  <small>ul. Górnośląska 12, 44-276 Rybnik</small>  <small>REGON: 272719320 NIP: 631-000-62-24</small>  <small>tel. 41 25 22 23 553</small> </p>
Data:
19. 04. 2019

Tabela nr 8a. Kalkulacja kosztów eksploatacyjnych wymaganych do obliczenia wskaźnika SPBT

## I. Ciepło zakupowane z miejskiej sieci ciepłowniczej (lub od zewnętrznego dostawcy)

Przed modernizacją		Po modernizacji
1. Stawka za zamówioną moc cieplną (zł/MW, m-ce)		
2. Stawka za usługi przesyłowe (zł/MW, m-ce)		
3. Opłata abonamentowa (zł przylące m-ce)		
4. Cena ciepła (zł/GJ)		
5. Stawka za usługi przesyłowe (zł/GJ)		
6. Obliczeniowe zużycie energii przez budynek (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu) (GJ)		
7. Obliczeniowa moc cieplna budynku (na podstawie danych z arkusza nr 4 niniejszego audytu) (MW)		
8. Koszt zakupu ciepła sieciowego (zł/rok) po 1. *poz.7+12*poz.2. *poz.7+12*poz.3*12+poz.4. *poz.6+poz.5. *poz.6	0.00	0.00

## II. Ciepło produkowane we własnej kotłowni (roczne koszty bezpośrednie)

Lp	Składniki kosztów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt zakupu paliwa (zł)	702,55	zł/GJ	36,43	25593,07	253,23	zł/GJ	36,43	9224,84
	- obliczeniowe zużycie energii (Tabela 2 pozycja 5 audytu energetycznego budynku) (GJ)								
	- wartość opałowa paliwa (GJ/t, GJ/m3)		GJ/t, GJ/m3	702,55			GJ/t, GJ/m3	253,23	
	- cena jednostkowa paliwa (zł/t, zł/m3)		zł/t, zł/m3	28,00			zł/t, zł/m3	28,00	
2.	Koszt inn. ch. mediów (zł)			1020,00				1020,00	
3.	Materiały (zł)				0,00			0,00	
4.	Wynagrodzenia brutto z narzutami (zł)				0,00			0,00	
5.	Usługi obce (zł)				0,00			0,00	
6.	Koszty remontów i konserwacji (zł)				0,00			0,00	
7.	Opłaty za korzystanie ze środowiska (zł)				0,00			0,00	
8.	Inne (podać jakie, nie uwzględniać amortyzacji) (zł) - koszty obsługi piecy węglowych	8	zł miesięcznie a rok	600,00	4800,00	8	zł miesięcznie a rok	600,00	4800,00
9.	Razem (zł/rok)				30393,07				14024,84

## III. Energia elektryczna

Lp	Składniki kosztów prz. chodów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wewnętrznego, ogrzewania lub produkcji c.w.u. (grzejniki elektryczne, termy) oraz przez napędy wind (zł)	23260,20	kWh	0,55	12798,06	23260,20	kWh	0,55	12798,06
2.	Koszt energii elektrycznej pomocniczej (zł)								
3.	Przychody z tytułu unikniętych kosztów zakupu energii (zł)	0,00	kWh	0,55	0,00	0,00	kWh	0,55	0,00
4.	Razem (zł/rok)					12798,06			
Wartość zaoszczędzonej energii (zł/rok)						16368,23			

## Instrukcje:

1. Arkusze w powyższym układzie należy sprządzić dla grupy budynków pod warunkiem, że dla budynków tych energia ciepła dostarcza ana jest od tego samego dostawcy i po tych cenach (budynki należą do tej samej grupy taryfowej) lub jeżeli zasilane są z tej samej kotłowni lokalnej. W przeciwnym przypadku, kartę należy sporządzić oddzielnie dla każdego budynku.
2. Do obliczenia wskaźnika efektywności ekonomicznej dla całego projektu należy zsumować wszystkie wartości zaoszczędzonej energii (jeżeli dot. czy).
3. Obliczeniowe zużycie energii przez budynek oraz obliczeniową moc cieplną należy podawać jako sumę co i c.w.u.
4. Przez uniknięcie kosztów zakupu energii należy rozumieć wartość energii elektrycznej wytworzonej i zużytej wewnątrz budynku (grupy budynków).
5. Pozycja 3 w pkt. III. Energia elektryczna wpisywać ze znakiem "minus".
6. Obliczeniowe zużycie paliwa (na podstawie danych z arkusza I i 2. audytu ex-ante)
7. Obliczeniowe zużycie energii elektrycznej przez budynek (na podstawie danych z arkusza I i 2. audytu ex-ante)

# 9. Wymagania programowe dla projektu

1.. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego						
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q <sub>k</sub>	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność [GJ/rok], [MWh/rok]	Oszczędność [%]	
	GJ/rok	786,32388	336,99996	449,32392	57%	
	MWh/rok	218,42	93,6111	124,8122		
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną Q <sub>p</sub>	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność [GJ/rok], [MWh/rok]	Oszczędność [%]	
	GJ/rok	1024,11792	529,86132	494,2566	48%	
	MWh/rok	284,48	147,1837	137,2935		
Emisja dwutlenku węgla	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność [Mg/rok]	Oszczędność [%]	
	Mg CO <sub>2</sub> /rok	85,90	43,34	42,55546846	50%	
2. wskaźnik wykorzystania energii z OZE i/lu z instalacji mikrogeneracji i /lub mikrotrigeneracji na potrzeby własne						
łączne zapotrzebowanie na energię końcową (arkusz 5, suma pól O19+R19)	Produkcja energii (arkusz 4 załącznika 15, Zestawienie zbiorcze robót punkt XVIII podpunkty 1, 2, 3 i 4) [MWh/rok]	ciepło OZE; podpunkt 1	en. el OZE; podpunkt 2	ciepło CHP; podpunkt 3	ciepło CHP; podpunkt 4	wskaźnik OZE+CHP
						0
3. Dodatkowa oszczędność energii pierwotnej osiągnięta dzięki wymianie oświetlenia na energooszczędne (wynikające z audytu, w częściach wspólnych budynku)						
powierzchnia wspólna [m <sup>2</sup> ] - arkusz 1 komórka EO13	Dodatkowa oszczędność energii pierwotnej: ΔEPL [MWh/m <sup>2</sup> rok]	Jednostka	Zapotrzebowanie na energię elektryczną przed modernizacją [kWh/rok] arkusz 5, komórka M19	Zapotrzebowanie na energię elektryczną po modernizacji [kWh/rok] arkusz 5, komórka S19	Oszczędność energii pierwotnej <sup>1)</sup> [MWh/rok]	Jednostkowa oszczędność energii pierwotnej [MWh/m <sup>2</sup> rok]
		MWh/rok			0	0
4. Pozostałe informacje dotyczące projektu						
1.	W audycie obliczono parametry energetyczne w taki sposób, aby po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynek spełniał warunki określone w § 328, ust. 1a Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, tzn. aby spełniał wymagania minimalne dla budynków poddanych przebudowie			Wg stanu przepisów obowiązujących od 1 stycznia 2017 r.	Wg stanu przepisów obowiązujących od 1 stycznia 2021 r.	
				tak	tak	
				TAK	NIE	Uzasadnienie
2.	Projekt jest zgodny z planami rozwoju sieci ciepłowniczej dla danego obszaru <sup>2)</sup>					
3.	Czy przewidziany montaż kotłów spalających biomasę lub paliw gazowych będących w zasięgu sieci ciepłowniczej jest uzasadniony ekonomicznie <sup>3)</sup>					
4.	Zdolność projektu do reagowania i adaptacji do zmian klimatu (zagrożenie powodzienne, nadmierne nasłonecznienie, inne)					

<sup>1)</sup> Wartość zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną do oświetlenia mnoży się przez współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej (wi=3), określony w tabeli 1 punkt 3.1.3 rozporządzenia MIIR w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 18 marca 2015 roku, poz. 376)

<sup>2)</sup> Należy krótko uzasadnić lub podać stronę audytu na której znajduje się uzasadnienie

<sup>3)</sup> W przypadku montażu kotłów spalających biomasę lub paliw gazowych w zasięgu sieci ciepłowniczej należy przedstawić uzasadnienie ekonomiczne