

## AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

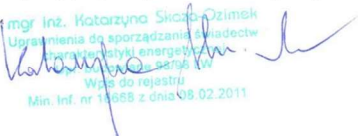
dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie  
Ustawy z 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów, Dz. U.  
2008 nr 223, poz. 1459

### BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ: Zakład Opiekuńczp-Leczniczy w Jeleniej Górze

Adres budynku	ulica: <b>Żeromskiego 2</b> kod: <b>58-500</b> powiat: <b>jeleniogórski</b> województwo: <b>dolnośląskie</b>	mięscowość <b>Jelenia Góra</b>
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : tytuł zawodowy: nr opracowania	Katarzyna Skaza-Ozimek mgr inż. 04/2019



**TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1. Rodzaj budynku</b>	Budynek użyteczności publicznej - Zakład Opiekuńczo-Leczniczy w Jeleniej Górze	<b>1.2. Rok budowy</b>	XXw
<b>1.3. Inwestor</b> (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)	Caritas Diecezji Legnickiej ul. Stefana Okrzei 22 kod 59-220 Legnica tel. fax.	<b>1.4. Adres budynku</b> ul. Żeromskiego 3 kod 58-500 Jelenia Góra powiat jeleniogórski w ojb. dolnośląskie	
<b>2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt</b>  Pracownia Projektowa Katarzyna Skaza-Ozimek REGON: 931963781 55-040 Bielany Wrocławskie, ul. Modrzewiowa 13			
<b>3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane</b>  mgr inż. Katarzyna Skaza-Ozimek, 71042602686, 55-040 Bielany Wrocławskie, ul. Modrzewiowa upr. budowlane nr 98/98Lw ZAE 273 <div style="text-align: right;">   <i>podpis</i> </div>			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis</b>			
<i>Lp.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Zakres udziału w opracowaniu audytu</i>	
1			
<b>5. Miejscowość</b>	Legnica	<b>Data wykonania opracowania: 03.2017</b> <b>Data wykonania aktualizacji: 04.2019</b>	
<b>6. Spis treści</b>  1. Strona tytułowa 2. Karta audytu energetycznego 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz w tym celu i uwagi inwestora budowlanego budynku 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku 6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis wariantu optymalnego			

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna, murowana	tradycyjna, murowana
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej, [m³]	11 707	11 707
4.	Powierzchnia netto budynku, [m²]	3 939	3 939
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej, [m²]	nd	nd
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych, [m²]	3 939	3 939
7.	Liczba lokali mieszkalnych	nd	nd
8.	Liczba osób użytkujących budynek	140	140
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	kotłownia gazowa	kotłownia gazowa +PPC
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia gazowa	kotłownia gazowa +PPC
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,45	0,45
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m²K]</b>			
1.	Ściany zewnętrzne	0,250	0,182
2.	Ściany zewnętrzne w gruncie	0,182	0,182
3.	Dach	0,674	0,143
4.	Stropodach	0,381	0,149
5.	Podłoga na gruncie	0,214	0,214
6.	Okna	2,20	0,90
7.	Drzwi wejściowe	3,12	1,30
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania	0,86	0,95
2.	Sprawność przesyłania	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88	0,88
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	0,95
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania	0,88	2,60
2.	Sprawność przesyłania	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,65	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna/mechaniczna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanaly	okna/kanaly
3.	Strumień powietrza w entylacyjnego [m³/h]	10 282	10 282
4.	Liczba wymian [l/h]	0,88	0,88
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego, [kW]	278,8	185,0
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u., [kW]	76,9	24,9
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu), [GJ/rok]	1894	1167
4a.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu), [GJ/rok]	3129	1381
4b.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu), [MWh/rok]	872,7	385,2
dla budynku o mieszalnej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku			

5a.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej, [GJ/rok]	3696	1196
5b.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej, [MWh/rok]	1030,9	333,5
6a.	Energia końcowa dla budynku na cele centralnego ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej, [GJ/rok]	6825	2577
6b.	Energia końcowa dla budynku na cele centralnego ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej, [MWh/rok]	1903,6	718,7
7.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła), [GJ/rok]	-	-
8.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła), [GJ/rok]	-	-
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu), [kWh/m <sup>2</sup> rok]	133,6	82,3
10.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu), [kWh/m <sup>2</sup> rok]	61,6	27,2
11.	Udział odnawialnych źródeł energii	0,0	0,9
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Opłata za 1 GJ energii na ogrzewanie **) [zł]	72,2	55,4
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ***) [zł]	657	1 220
3.	Opłata za podgrzanie 1 m <sup>3</sup> wody użytkowej **) [zł]	28,63	7,10
4.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc***) [zł]	657	1 220
5.	Opłata za ogrzanie 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej miesięcznie [zł]	4,78	1,83
6.	Inne - opłata abonamentowa [zł]	0,00	0,00
7	Inne - opłata za 1 GJ za podgrzanie wody użytkowej [zł]	72,2	0,8
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana suma kredytu [zł]	0,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	62,2%
Planowane koszty całkowite		Premia termomodernizacyjna	
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			

- 1) dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku
- 2)  $U_{OZE}$  [%] obliczamy zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej
- 3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesylem jednostki energii
- 4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem energii

9. Informacje dodatkowe				
	Wartość bazowa (przed modern.)	Wartość bazowa (po modern.)	Wartość bazowa (po modern.)	Efekt (wynik termom.)
1. Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną w budynku [kWh/m <sup>2</sup> rok]	582,50	372,20	210,30	
2. Zapotrzebowanie na energię pierwotną w budynku [kWh/rok]	2 294 273	1 465 792	828 481	
3. Zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh/rok]	40,1	57,4	-17,3	
4. Zapotrzebowanie na energię końcową w budynku [GJ/rok]	6 825	2 577	4 248,4	
5. Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych związanych z użytkowaniem budynku - emisja CO <sub>2</sub> [Mg CO <sub>2</sub> /rok]	459	119	340	
6. Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych związanych z użytkowaniem budynku - emisja PM10 [Mg /rok]	4,354	0,237	4,117	
7. Zapotrzebowanie na energię końcową dla źródła ciepła [GJ/rok]	3 129	2 242	887,0	
8. Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych związanych z użytkowaniem budynku - emisja CO <sub>2</sub> [Mg CO <sub>2</sub> /rok] dla wymiany źródła ciepła	191	137	54	
9. Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych związanych z użytkowaniem budynku - emisja PM10 [Mg /rok] dla wymiany źródła ciepła	2	0	1,550	

Dane do obliczeń w g w wskaźników KOBIZE: Wartości opalów e WO i w skażnikiemisji CO2 (WE) w roku 2015 do raportowania w ramach WSDHdoE za rok 2018 Tab. 1 "Elektrownie i elektrociepłownie nie zawodow e", Tab.14 "Wartości emisji dla pozostałych paliw"

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

#### **3.1. Dokumentacja projektowa:**

"ELMO" Paweł Mocek, 2002

#### **3.2. Inne dokumenty**

Opłaty za gaz, energię elektryczną

Normy i rozporządzenia:

° Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o w sprawie termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.

° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, w szczególności kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.

° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.

° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada 2008r. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.

° Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła.

Metoda obliczeń.”

° Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania”

° Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowe współczynniki przenikania ciepła – Metody

\*Polska Norma PN-92/B-01706 "Instalacje w odociągowa. Wymagania w projektowaniu".

\*Polska Norma PN-EN-ISO 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego";

\*Polska Norma PN-EN 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków .Obliczenie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"

\*Polska Norma PN-ISO 9836:1997 "Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych";

\*Polska Norma PN-EN-13465 "Wentylacja budynków - metody obliczeniowe do określenia przepływów powietrza w pomieszczeniach";

\*Polska Norma PN-B-03406:1994 "Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m<sup>3</sup> mieszkalnych",

\*Polska Norma PN-82/B-02402 "Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach";

\*Polska Norma PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne

\*Polska Norma PN-EN ISO 10211-2: 2002 "Mostki cieplne w budynkach - obliczanie strumieni ciepłych i temperatury powierzchni - część 2: Liniowe mostki cieplne";

\*Polska Norma – PN-EN ISO 10077-1:2006 "Ciepłota właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji - obliczanie współczynnika przenikania ciepła - część 1: metoda uproszczona".

#### **3.3. Osoby udzielające informacji**

- Grzegorz Tichaczek, Caritas Diecezji Legnickiej

#### **3.4. Data wizji lokalnej**

12.2018

#### **3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)**

- W ramach audytu sprawdzenie oceny efektywności następujących usprawnień:
  - ocieplenie dachu
  - ocieplenie stropodachu
  - wymiana okien zewnętrznych
  - wymiana drzwi zewnętrznych
  - zastosowanie OZE
  - wprowadzenie systemów zarządzania energią
  - modernizacja systemu grzewczego
  - modernizacja systemu cwu

#### **3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia**

zgodnie z harmonogramem

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

##### 4a. Ogólne dane o budynku

<b>Własność</b>	Caritas Diecezji Legnickiej	
<b>Przeznaczenie budynku</b>	Zakład Opiekuńczo-Leczniczy w Jeleniej Górze	
<b>Adres</b>	ul. Żeromskiego 2, 58-500 Jelenia Góra	
<b>Budynek</b>	wolnostojący	X segment w zabudowie szeregowej
	bliźniak	blok mieszkalny, wielorodzinny

Rok budowy		XX w		Rok użytkowania		XX w	
Technologia budynku		UW-2Ż-ceg		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	tradycyjna	X ramowa
szkieletowa		inna, jaka:					
1	Powierzchnia zabudowana	[m <sup>2</sup> ]	1041	10	Budynek podpiwniczony	tak	
2	Kubatura części ogrzewanej	[m <sup>3</sup> ]	11707	11	Liczba klatek schodowych	2	
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	[m <sup>3</sup> ]	11707	12	Liczba kondygnacji	4	
4	Powierzchnia użytkowa	[m <sup>2</sup> ]	3938,60	13	Wysokość kondygnacji w świetle, [m]	3,35	
5	Powierzchnia korytarzy +klatek	[m <sup>2</sup> ]	0	14	Liczba użytkowników	140	
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m <sup>2</sup> ]	0				
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy	[m <sup>2</sup> ]	0	15	Liczba mieszkań	nd	
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.)	[m <sup>2</sup> ]	0	16	Liczba mieszkań z WC w łazience	nd	
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8]	[m <sup>2</sup> ]	3938,60	17	Liczba mieszkań z WC osobno	nd	

<sup>1)</sup> wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

<sup>2)</sup> wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

##### 4b. Uproszczona dokumentacja - archiwum Inwestora

#### 4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku przed termomodernizacją

Bryła budynku zwarta. Obiekt wzniesiony w technologii tradycyjnej, 4 kondygnacyjny, podpiwniczony.

Budynek zbudowany jest z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej i ocieplony 12 cm styropianem od strony tylnej, wartość współczynnika przenikania ciepła  $U=0,250 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ . Dach z ociepleniem 5 cm wełny mineralnej, wartość współczynnika przenikania ciepła  $U=0,674 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ . Stropodach z ociepleniem 10 cm styropianu, wartość współczynnika przenikania ciepła  $U=0,381 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ . Budynek podpiwniczony, piwnice ogrzewane. Podłoga w piwnicy o współczynnika przenikania ciepła  $U=0,214 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

Okna i drzwi zewnętrzne PCV do wymiany. Wartość współczynnika przenikania ocenia się (brak dokumentacji): dla okien przyjęto  $U=2,2 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ , dla drzwi przyjęto  $U=3,12 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

#### Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p.	Opis	Położenie	Pow. do ociepl. brutto m <sup>2</sup>	Pow. do ociepl. netto m <sup>2</sup>	U <sub>k</sub> W/(m <sup>2</sup> *K)	Pow. okien i drzwi balk. m <sup>2</sup>	U okna W/(m <sup>2</sup> *K)	Pow. drzwi m <sup>2</sup>	U drzwi W/(m <sup>2</sup> *K)
1	Ściana zewnętrzna frontowa	E	550,30	396,46	0,250	145,24	2,20	8,60	3,12
2	Ściana zewnętrzna w gruncie frontowa	E	72,50	72,50	0,182				
3	Ściana zewnętrzna boczna	S	856,00	632,76	0,250	219,40	2,20	3,84	3,12
4	Ściana zewnętrzna w gruncie boczna	S	77,58	77,58	0,182				
5	Ściana zewnętrzna tylna	W	646,30	480,42	0,250	158,68	2,20	7,20	3,12
6	Ściana zewnętrzna w gruncie tylna	W	81,20	81,20	0,182				
7	Ściana zewnętrzna boczna	N	758,50	617,57	0,250	138,13	2,20	2,80	3,12
8	Ściana zewnętrzna w gruncie boczna	N	79,03	79,03	0,182				
9	Dach		782,10	782,10	0,674				
10	Stropodach	H	330,00	330,00	0,381				
11	Podłoga na gruncie		1041,00	1041,00	0,214				



#### 4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu ( $q_{sr}$ )	[kW]	
3.	Zapotrzebowania na moc cieplną za co	[kW]	278,8
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	76,9
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	1 894,4
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	872,7
7.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	656,6
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	72,2
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,0

#### 4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z kotłowni na paliwo gazowe. Kotłownia zlokalizowana na parterze - budynek techniczny, zasila w ciepło istniejącą instalację co.
2.	Parametry pracy instalacji	90/70 °C
3.	Przewody w instalacji	Instalacja z rur miedzianych; instalacja dwururowa, prowadzona w brzdach ściennych bez izolacji termicznej, grzejniki płytowe z zaworami termostatycznymi.
4.	Rodzaje grzejników	płytowe
5.	Oslonięcie grzejników	nie
6.	Zawory termostatyczne	tak
7.	Zabezpieczenie	układ zamknięty
8.	Odpowietrzenie	zawór odpowietrzający
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7 dni/24h
9.	Modernizacja instalacji po roku 1984	<b>tak (montaż kotła gazowego)</b>

#### Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g$	0,86
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_d$	0,80
3	Regulacja i wykorzystanie	$\eta_e$	0,88
4	Akumulacja ciepła	$\eta_s$	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_c * \eta_s =$	$\eta_{tot}$	0,605
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$W_t$	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$W_d$	1,00

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

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepło dla celów cwu przygotowywane centralnie w zasobnikach cwu zasilanych z kotłowni gazowej.
2.	Piony i ich izolacja	Stalowe, prowadzone w brzdach ściennych.
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Brak
4.	Zbiornik akumulacyjny	tak

#### 4.g. Charakterystyka węzła ciepłego lub kotłowni w budynku

Ciepło dostarczane z kotłowni na paliwo gazowe. Zaontowany kocioł firmy Viessmann o mocy 285 kW oraz 225 kW. Kotłownia zlokalizowana na parterze budynku technicznego, zasila w ciepło istniejącą instalację co oraz cwu.

#### 4.h. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	10 282

### 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

#### 5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [w/m <sup>2</sup> *K]	
	istniejące	wymagane WT2017
ściany zewnętrzne	0,250	0,23
ściany zewnętrzne w gruncie	0,182	0,23
dach	0,674	0,18
stropodach	0,381	0,18

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry. Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących.

#### 5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [w/m <sup>2</sup> *K]	
	istniejące	wymagane
drzwi zewnętrzne	3,12	1,5
okno	2,2	1,1

### **5.3 System grzewczy**

System grzewczy wykonany po modernizacji w latach ok. 2002, rury miedziane nieizolowane, prowadzone po wierzchu oraz częściowo kryte. Instalacja z grzejnikami płytowymi, z zamontowanymi zaworami termostatycznymi. Instalacja zasilana z kotłowni na paliwo gazowe, z otwartą komorą spalania - zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym kotłowni na parterze budynku technicznego. Kocioł w stanie wyeksploatowanym, awaryjny. Zarządzanie energia i monitoring w stopniu niewystarczającym.

### **5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę**

System ciepłej wody przygotowywany w zasobniku zasilanym z kotła gazowego z otwartą komorą spalania, rury stalowe nieizolowane, prowadzone w brzdach ściennych.

### **5.5 Wentylacja**

Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien.

**Zbiornicze 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>Przegrody w stanie istniejącym mają współczynnik przenikania ciepła U wyższy niż aktualnie obowiązujące wg WT2017, co powoduje in. nadmierne straty ciepła budynku:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ściany zewnętrzne elewacji tylnej o współczynniku 0,250 W/m<sup>2</sup>K,</li> <li>- ściany zewnętrzne piwnic o współczynniku 0,183 W/m<sup>2</sup>K</li> <li>- dach 0,674 W/m<sup>2</sup>K</li> <li>- stropodach 0,381 W/m<sup>2</sup>K</li> <li>- podłoga na gruncie o współczynniku 0,249 W/m<sup>2</sup>K</li> </ul>	<p>Należy ocieplić dach, stropodach oraz strop pod poddaszem nieogrzewanym. Wartość współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji nie może być większa niż 0,18 W/(m<sup>2</sup>K).</p> <p>Brak technicznych możliwości ocieplenia podłogi na parterze - podłogi na gruncie. Ściany zewnętrzne nie spełniają wartości granicznych WT2017, ale są zgodne z WT 2014; jako ocieplone nie będą podlegały dalszej analizie.</p>
2	<p><b>Okna</b></p> <p>Okna PCV. Odnawia się wypaczenia ram co jest przyczyną występowania nieszczelności i braku komfortu. Brak danych o współczynniku, przyjęto U=2,2 W/m<sup>2</sup>K (okres montażu). Drzwi zewnętrzne o współczynniku U = 3,12 W/m<sup>2</sup>K (analogia okna).</p>	<p>Należy zamontować nowe okna o współczynniku przenikania ciepła nie większym niż 1,1 W/m<sup>2</sup>K. Należy zamontować nowe drzwi o współczynniku przenikania ciepła nie większym niż 1,5 W/m<sup>2</sup>K</p>
3	<p><b>Wentylacja grawitacyjna.</b></p> <p>Wentylacja grawitacyjna niewystarczająca, W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza dla okien niewymienionych, co zwiększa zużycie energii na ogrzewanie.</p>	<p>Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez montaż nawiewników higrosterowalnych oraz dla części pomieszczeń wprowadzenie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej.</p>
4	<p><b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b></p> <p>Instalacja w stanie zużycia normatywnego. Ciepła woda przygotowywana w zasobniku zasilanym w ciepło z kotła gazowego z otwartą komorą spalania. Niska sprawność przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p>	<p>Wykonać kompleksową modernizację źródła cwu, przewidzieć wykorzystanie OZE - montaż powietrznej pompy ciepła dla celów przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jako źródło szczytowe przewidzieć modernizowane kotły gazowe.</p>
5	<p><b>System grzewczy</b></p> <p>Instalacja: instalacja z rur miedzianych, grzejniki płytowe z zamontowanymi zaworami termostatycznymi, rury co bez izolacji. Instalacja zasilana z kotłowni na paliwo gazowe - kocioł z otwartą komorą spalania. Brak systemu zarządzania energią.</p>	<p>Możliwe znaczne oszczędności poprzez modernizację źródła ciepła - montaż nowego kotła co/cwu (dla celów co kocioł gazowy, produkcja cwu powietrzna pompa ciepła, przegrzew szczytowo kotłem gazowym). Wprowadzić system zarządzania energią.</p>

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

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez dach	Ocieplenie dachu wełną mineralną
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropodach	Ocieplenie stropodachu styropianem laminowanym
5	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna	Montaż nowych okien PCV. Montaż nawiewników higrosterowalnych (dla części pomieszczeń bez wentylacji mechanicznej).
6	Zmniejszenie strat na wentylację	Wprowadzenie w części pomieszczeń wentylacji mechanicznej.
7	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez drzwi	Montaż nowych drzwi zewnętrznych
8	Modernizacja cwu	Modernizacja cwu z wykorzystaniem OZE - powietrzna pompa ciepła
9	Modernizacja co	Modernizacja kompleksowa źródła ciepła, montaż gazowego kotła kondensacyjnego oraz wprowadzenie systemu zarządzania energią - montaż liczników ciepła w kotłowni, monitoring zużycia ciepła, wprowadzenie przerw w ogrzewaniu (dobowe), przeszkolenie pracowników.

## 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie dachu wełną mineralną
		Ocieplenie stropodachu styropianem laminowanym
		Wymiana okien na nowe PCV
		Zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła
		Wymiana drzwi na nowe PCV
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u.	Modernizacja źródła ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej z wykorzystaniem OZE (powietrzna pompa ciepła) - przegrzew Legionella oraz dla zapotrzebowania mocy szczytowej - z kotła gazowego kondensacyjnego .
III	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła co	Modernizacja źródła ciepła - kocioł gazowy kondensacyjny oraz wprowadzenie systemu zarządzania energią - montaż liczników ciepła w kotłowni, monitoring zużycia ciepła, wprowadzenie przerw w ogrzewaniu (dobowe), przeszkolenie pracowników.

## 7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

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 okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
$t_{wo}$	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
$t_{zo}$	-18,0	-18,0	$^{\circ}\text{C}$
$S_d^*$ dla przegród zewnętrznych *	3 724	3 724	dzień·K·a
$O_{0m}, O_{1m}$	656,63	1 220,41	zł/(MW·mc)
$O_{0z}, O_{1z}$	72,23	72,23	zł/GJ
$A_{b0}, A_{b1}$			zł/m-c

Ceny ciepła z podatkiem 23% VAT z dnia sporządzania audytu. Wyliczenie opłat w załączniku 1.

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				dach		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	782,10 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>kosz</sub>	=	782,10 m <sup>2</sup>
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie dachu wełną mineralną układaną między krokiewiami o współczynniku przewc 0,036 W/m*K . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ - <i>spełnienie wymagań WT2017</i>						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,18 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ , - <i>spełnienie wymagań WT2021 - najniższe SPBT</i>						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariacie 2 - spełnienie wymagań WT2021						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,18	0,20	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> K/W		4,95	5,51	6,06
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	1,483	6,436	6,992	7,548
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S \cdot \Delta A / R$	GJ/a	169,6	39,1	36,0	33,3
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,0200	0,0046	0,0043	0,0039
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		10 207	10 381	10 533
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>				
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł				
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata				
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,674	0,155	0,143	0,132
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg szacunku kosztów. Zakres obejmuje ułożenie izolacji oraz prace naprawcze i wykończeniowe						
Wybrany wariant : 2		Koszt :		zł	SPBT=	lat

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				stropodach		
<div>Dane:<div><div>powierzchnia przegrody do obliczania strat</div><div>A = 330,00 m<sup>2</sup></div></div><div>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia</div><div>A<sub>kosz</sub> = 330,00 m<sup>2</sup></div></div>						
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropodachu styropianem kryta papa wierzchniego krycia (typu dach/podłoga) o współczynniku przewodności λ 0,038 W/m*K . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ - <i>spełnienie wymagań WT2021</i>						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,18 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ , - <i>spełnienie wymagań WT2021 - najniższe SPBT</i>						
wariant 3: o grubości 1 cm większej niż w wariantcie 2 - spełnienie wymagań WT2021						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14	0,15	0,16
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> K/W		3,68	3,95	4,21
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	2,621	6,31	6,71	6,83
4	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64·10 <sup>-5</sup> ·SdA/R	GJ/a	40,5	16,8	15,8	15,5
5	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> ·A*(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )/R	MW	0,0048	0,0020	0,0019	0,0018
6	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/a		2 017	2 073	2 091
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>				
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł				
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata				
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,381	0,159	0,149	0,146
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg szacunku kosztów. W celu uniknięcia kolizji z wyjściem na stropoach, należy miejscowo zmniejszyć grubość izolacji w tym miejscu.						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	zł	SPBT=	lat	



7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie	
				Wymiana okien	
<div>Dane:   powierzchnia okien                    <math>A_{ok} = 661,45 \text{ m}^2</math>    <math>V_{nom} = \Psi = 10\,282 \text{ m}^3/\text{h}</math>    </div>					

#### UWAGA

Podwyższone obowiązujące standardy wynikające z przeznaczenia obiektu (obiekt związany z opieką zdrowotną i lecznictwem) powoduje zwiększenie nakładów na realizację powyższego usprawnienia. Z tego powodu przyjęto jako graniczna wartość SPBT 40 lat.

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie	
				Wentylacja mechaniczna	
<div>Dane:    powierzchnia okien    <math>A_{ok} = 661,45 \text{ m}^2</math>    <math>C_w = 1</math>    <math>V_{nom} = \Psi = 10\,282 \text{ m}^3/\text{h}</math>    <math>V_{obl} = 0,5 \cdot V_{went} \cdot C_m</math> Opis wariantów usprawnienia <math>V_{went} = 10\,282 \text{ m}^3</math></div> <div>Usprawnienia obejmuje montaż central nawiewno wywiewnych z odzyskiem ciepła. Planuje się montaż małych jednostek z odzyskiem ciepła do montażu podstropowego na każdej kondygnacji.</div>					
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania okien $U$	W/m <sup>2</sup> K	2,2	0,9	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji $C_r$	-	1,2	1	
	$C_m$	-	1,3	1	
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	468	192	
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	1351	1126	
5	$Q_0, Q_1 = (4) + (5)$	GJ/a	1819	1318	
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0553	0,0226	
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{nom} \cdot c_m \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,1727	0,0332	
8	$q_0, q_1 = (7) + (8)$	MW	0,2280	0	
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		60224	
10	Koszt jednostkowy okien $N_{OK}$	zł			
11	Koszt wymiany okien $N_{OK}$				
12	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł			
13	Koszt $N_w + N_{OK}$				
14	$SPBT = (N_{OK} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata			
Podstawa przyjętych wartości $N_U$					
Przyjęto ceny montażu wentylacji wg szacunku kosztów.					
Wybrany wariant : 2		Koszt :	zł	SPBT=	lat

#### UWAGA

Podwyższone obowiązujące standardy wynikające z przeznaczenia obiektu (obiekt związany z opieką zdrowotną i lecznictwem) powoduje zwiększenie nakładów na realizację powyższego usprawnienia. Z tego powodu przyjęto jako graniczna wartość SPBT 40 lat.

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie	
				Wymiana drzwi i zew netrznych	
<div>Dane:    powierzchnia drzwi                      <math>A_d = 18,60 \text{ m}^2</math>   </div>					

**7.2.6. Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej**

**Dane:**  $Q_{ocw} = 3\,696,24 \text{ GJ}$   $q_{ocw} = 0,0769 \text{ MW}$

**Opis:**

Usprawnienie systemu zaopatrzenia w cwu - modernizacja cwu z wykorzystaniem OZE - pompa ciepła z szczytowym kotłem gazowym oraz wprowadzenie zarządzania energią.

Planuje się montaż 3 powietrznych pomp ciepła o mocy 60 kW wraz z montażem nowych zasobników ciepłej wody użytkowej - podgrzew wody z wykorzystaniem pomp ciepła a w okresie szczytowym kotłem gazowym.

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc cwu $q_{cw\ u\bar{s}r}$	MW	0,0769	0,0249
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1\ cw}$	GJ/rok	3696,2	1195,8
3	Roczne opłata zmienna $O_{0,1m}$	zł/a	266 963	66 190
4	Roczna opłata stała $O_{0,1z}$	zł/a	606	196
5	Roczny abonament $A_{b0,1}$	zł/a		
6	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody $O_{0,1}$	zł/a	267 569	66385,9
7	Różnica	zł/a		
8	Koszt	zł		
9	SPBT	lat		

**Podstawa przyjętych wartości  $N_{cu}$**

Przyjęto ceny jednostkowe prac wg szacunku kosztów.

<b>KOSZT</b>	zł	<b>SPBT</b>	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	Wymiana drzwi zewnętrznych		
2	Modernizacja cwu		
3	Ocieplenie stropodachu		
4	Ocieplenie dachu		
5	Wymiana okien		
6	Modernizacja wentylacji		

### 7.3. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.

Dane:  $Q_{0co} = 1\,894,44 \text{ GJ/a}$

#### Założenia dla stanu istniejącego

1 Modernizacja inst.co

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do wymagań technicznych: modernizacja kotłowni - montaż gazowego kotła/kotłów kondensacyjnego oraz wprowadzenie systemu zarządzania energią. Ostateczny bilans kotłów wykonać na etapie dokumentacji technicznej, kotły zasilać będą instalację centralnego ogrzewania (ok 190 kW), wspomagając instalacje ciepłej wody użytkowej oraz wytwarzać ciepło dla nagrzewnic central wentylacyjnych.

lp.	opis	ilość	cena jedn.	koszt
1	Modernizacja źródła ciepła	komplet		

Przyjęto ceny wg szacunku kosztów

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
	Rodzaj systemu zasilania	MSC	MSC
1	sprawność wytwarzania	$\eta_w = 0,86$	$\eta_w = 0,95$
2	sprawność przesyłu	$\eta_p = 0,80$	$\eta_p = 0,96$
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_r = 0,88$	$\eta_r = 0,88$
4	sprawność akumulacji	$\eta_e = 1,00$	$\eta_e = 1,00$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} = 0,61$	$\eta = 0,80$
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników kosztów	$w_d = 1,00$	$w_d = 0,95$

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	kocioł gazowy z otwartą komorą spalania	kocioł gazowy niskotemperaturowy (70/55C)
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	lokalne źródło ciepł, przewody nieizolowane	lokalne źródło ciepł, przewody izolowane
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	regulacja centralna i miejscowa, zakres P - 2 K	regulacja centralna i miejscowa, zakres P - 2 K
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zbiornika buforowego	bez zmian
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	bez przerwy	wprowadzone przerwy w ogrzewaniu

### 7.3.1 Ocena proponowanego przedsięwzięcia

I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna CO	MW	0,278789	0,278789
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	1894,44	1894,44
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania $\eta_{tot}$	-	<b>0,61</b>	<b>0,80</b>
4	Obniżenie nocne	-	1,00	0,95
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	1,00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	<b>3129</b>	<b>2242</b>
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	225 994	161 930
8	Roczna opłata stała	zł/rok	2 197	4 083
9	Roczny abonament	zł/rok	0	0
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	<b>228 191</b>	<b>166 013</b>
11	Różnica	zł/rok		62 178
12	Koszt	zł		
13	SPBT	lat		

*\* policzone programem*

#### UWAGA

Podwyższone obowiązujące standardy wynikające z przeznaczenia obiektu (obiekt związany z opieką zdrowotną i lecnictwem) powoduje zwiększenie nakładów na realizację powyższego usprawnienia. Z tego powodu przyjęto jako graniczna wartość SPBT 40 lat.

#### 7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia war.opt

##### 7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Modernizacja c.o.	X	X	X	X	X	X	X
2	Wymiana drzwi zewnętrznych	X	X	X	X	X	X	
3	Modernizacja c.w.u.	X	X	X	X	X		
4	Ocieplenie stropodachu	X	X	X	X			
5	Ocieplenie dachu	X	X	X				
6	Wymiana okien	X	X					
7	Modernizacja wentylacji	X						

##### 7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących	Koszt wariantu	Koszt audytu	Koszt całkowity
1	1+2+3+4+5+6+7			
2	1+2+3+4+5+6			
3	1+2+3+4+5			
4	1+2+3+4			
5	1+2+3			
6	1+2			
7	1			

7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	C.O.							C.W.U.			C.O. + C.W.U.			Zmiana			
	q <sub>co</sub> <sup>1)</sup> MW	Q <sub>co</sub> wg obl. <sup>1)</sup>		η	w <sub>d</sub>	wt	Q <sub>co</sub> *w <sub>d</sub> / η		Opłata c.o.	q <sub>cwu</sub> <sup>2)</sup> MW	Q <sub>cwu</sub> <sup>2)</sup> GJ/rok	Opłata c.w.u. zł/rok	q <sub>co</sub> + q <sub>cwu</sub> MW	Q <sub>co</sub> + Q <sub>cwu</sub> GJ/rok	Opłata c.o. + c.w.u. zł/rok	ΔQ <sub>co+cwu</sub> GJ/rok	Oszczędn. zł
		GJ/rok	zł/rok				GJ/rok	zł/rok									
	1	0,18502	1 167	0,803	0,95	1,00	1 381	86 438	0,0249	1 196	86 566	0,2099	2 577	173 005	4 248	320 255	
2	0,20544	1 323	0,803	0,95	1,00	1 566	99 687	0,0249	1 196	86 566	0,2303	2 762	186 253	4 063	307 006		
3	0,23984	1 590	0,803	0,95	1,00	1 882	117 681	0,0249	1 196	86 566	0,2647	3 078	204 248	3 747	289 012		
4	0,27172	1 839	0,803	0,95	1,00	2 177	134 476	0,0249	1 196	86 566	0,2966	3 373	221 043	3 452	272 217		
5	0,27172	1 839	0,803	0,95	1,00	2 177	134 476	0,0249	1 196	86 566	0,2966	3 373	221 043	3 452	272 217		
6	0,27879	1 894	0,803	0,95	1,00	2 242	138 178	0,0769	3 696	267 569	0,3557	5 938	405 747	887	87 513		
7	0,27879	1 894	0,803	0,95	1,00	2 242	138 178	0,0769	3 696	267 569	0,3557	5 938	405 747	887	87 513		
0-stan istniejący	0,27879	1 894	0,605	1,00	1,00	3 129	225 691	0,0769	3 696	267 569	0,3557	6 825	493 260				

variant wybrany do realizacji

1) - wyniki z arkusza kalkulacyjnego - załącznik "obl\_moc"

2) - moc i zużycie energii na cwu - załącznik "obl\_cwu"



7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego									
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite zł	Roczna oszczędność kosztów energii zł	Procentowa oszczędność zap. na energię %	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł.%, [zł.%,]		Premia termomodernizacyjna [zł]		
					zł	zł	20% kredytu	16% całkowitych	2-letnie oszczędności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Modernizacja co								
	Wymiana drzwi zewnętrznych								
	Modernizacja cwu								
	Ocieplenie stropodachu	0,00	320 254,85	62,2%	0,00	0,00	0,00	0,00	640 509,70
	Ocieplenie dachu								
	Wymiana okien								
	Modernizacja wentylacji								
	Modernizacja co								
2	Wymiana drzwi zewnętrznych								
	Modernizacja cwu	0,00	307 006,40	59,5%	0,00	0,00	0,00	0,00	614 012,80
	Ocieplenie stropodachu								
	Ocieplenie dachu								
	Wymiana okien								
	Modernizacja co								
	Wymiana drzwi zewnętrznych								
	Modernizacja cwu	0,00	289 012,07	54,9%	0,00	0,00	0,00	0,00	578 024,15
3	Ocieplenie stropodachu								
	Ocieplenie dachu								
	Modernizacja co								
	Wymiana drzwi zewnętrznych								
4	Modernizacja cwu	0,00	272 216,92	50,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	544 433,83
	Ocieplenie stropodachu								
	Ocieplenie dachu								
	Modernizacja co								
	Wymiana drzwi zewnętrznych								
	Modernizacja cwu	0,00	272 216,92	50,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	544 433,83
	Ocieplenie stropodachu								
	Ocieplenie dachu								
5	Modernizacja co								
	Wymiana drzwi zewnętrznych								
	Modernizacja cwu	0,00	87 513,10	13,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	175 026,21
	Ocieplenie stropodachu								
	Ocieplenie dachu								
	Modernizacja co								
	Wymiana drzwi zewnętrznych								
	Modernizacja cwu	0,00	87 513,10	13,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	175 026,21
6	Ocieplenie stropodachu								
	Ocieplenie dachu								
	Modernizacja co								
	Wymiana drzwi zewnętrznych								
	Modernizacja cwu	0,00	87 513,10	13,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	175 026,21
	Ocieplenie stropodachu								
	Ocieplenie dachu								
	Modernizacja co								
7	Wymiana drzwi zewnętrznych								
	Modernizacja cwu	0,00	87 513,10	13,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	175 026,21
	Ocieplenie stropodachu								
	Ocieplenie dachu								

#### 7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

1. Modernizacja c.o.
2. Wymiana drzwi zewnętrznych
3. Modernizacja c.w.u.
4. Ocieplenie stropodachu
5. Ocieplenie dachu
6. Wymiana okien
7. Modernizacja wentylacji

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesi 62,2% czyli powyżej 25%
2. Oszczędność zapotrzebowania ciepła wymiany źródła ciepła wyniesie 28% czyli powyżej 25%

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

### 8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace.

1. Modernizacja co	1	kpl
2. Wymiana drzwi zewnętrznych	18,60	m <sup>2</sup>
3. Modernizacja cwu	1	kpl
4. Ocieplenie stropodachu styropianem laminowanym (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ), o grubości 15 cm	330,00	m <sup>2</sup>
5. Ocieplenie dachu wełną mineralną (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ), o grubości 20 cm	782,10	m <sup>2</sup>
6. Wymiana okien (współczynnik przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ )	661,45	m <sup>2</sup>
7. Modernizacja wentylacji	1,00	kpl

### 8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m <sup>2</sup> / szt.	zł/m <sup>2</sup> , zł/szt.	zł
1	Modernizacja co	1		
2	Wymiana drzwi zewnętrznych	18,60		
3	Modernizacja cwu	1		
4	Ocieplenie stropodachu	330,00		
5	Ocieplenie dachu	782,10		
6	Wymiana okien	661,45		
7	Modernizacja wentylacji	1,00		
			<b>SUMA</b>	

### 8.2. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Kalkulowany koszt robót wyniesie:		- zł
Udział środków własnych inwestora:	15,0%	- zł
Dotacja	85,0%	- zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna:		- zł
Czas zwrotu nakładów SPBT		
Czas zwrotu nakładów SPBT		dla 15% udziału własnego

### 8.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej;
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)
5. Przeszkolenie pracowników (obsługa kotłowni, zarządzanie energią)

# ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- Załącznik 1 Obliczenie opłat za zużycie ciepła
- Załącznik 2 Obliczenie współczynników przenikania przegród
- Załącznik 3 Określenie sprawności systemu grzewczego
- Załącznik 4 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
- Załącznik 5 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie
- Załącznik 6 Efekt ekologiczny

## Załączniki formalne

- Załącznik 7 Pismo z ECO Jelenia Góra sp. z o.o.

- Załącznik 8 Załącznik graficzny

**Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła****GAZ****Przed modernizacją**

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Oplata stała	zł/(MW-m-c)	533,84	656,63
Oplata zmienna	zł/GJ	58,72	72,23

**Po modernizacji**

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT
Oplata stała	zł/(MW-m-c)	992,20	1 220,41
Oplata zmienna	zł/GJ	58,72	72,23

**ENERGIA ELEKTRYCZNA****Przed modernizacją**

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT
Oplata stała	zł/(MW-m-c)	4 841,58	5 955,14
Oplata zmienna	zł/GJ	41,72	51,32

**Po modernizacji**

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT
Oplata stała	zł/(MW-m-c)	4 841,58	5 955,14
Oplata zmienna	zł/GJ	41,72	51,32

## Załącznik 2.1

### Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Przed termomodernizacją

Nr typu przegrody S-i	Opis w arstw	Grubość w arstw d w m	$\lambda$ W/m*K	R, Ri, Re m²*K/W	U W/m²*K
Ściany zew nętrzne	tynk cem-w ap	0,025	0,82	0,030	<b>0,250</b>
	styropian	0,120	0,04	3,000	
	cegła pełna	0,560	0,025	0,770	
	tynk cem-w ap	0,025	0,8	0,031	
			$R_{si}$	0,130	
			$R_{se}$	0,040	
			<b>razem</b>	<b>4,002</b>	
Ściany piw nic w gruncie	tynk cem-w ap	0,025	0,82	0,030	<b>0,182</b>
	cegła pełna	0,560	0,77	0,727	
	styrodur	0,120	0,037	3,243	
	papa asf	0,025	0,18	0,139	
			$R_g$	1,345	
			<b>razem</b>	<b>5,485</b>	
Dach	papa asf	0,013	0,18	0,069	<b>0,674</b>
	deski sosnow e	0,025	0,16	0,156	
	w ełna mineralna	0,050	0,052	0,962	
	deski sosnow e	0,025	0,16	0,156	
			$R_{si}$	0,100	
			$R_{se}$	0,040	
			<b>razem</b>	<b>1,483</b>	
stropodach	papa asf	0,025	0,18	0,139	<b>0,381</b>
	styropian	0,100	0,045	2,222	
	w ylew ka betonow a	0,02	1,05	0,019	
	żelbet	0,120	1,7	0,071	
	tynk cem-w ap	0,025	0,82	0,030	
			$R_{si}$	0,100	
			$R_{se}$	0,040	
	<b>razem</b>			<b>2,621</b>	
podłoga w piw nicy	terkatota	0,02	1,05	0,019	<b>0,214</b>
	w ylew ka betonow a	0,15	1,05	0,143	
	posadzka	0,15	1,70	0,088	
	piasek	0,30	0,40	0,750	
			$R_g$	3,668	
	<b>razem</b>			<b>4,668</b>	

## Załącznik 2.2

### Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Po termomodernizacji

Nr typu przegrody S-i	Opis w arstw	Grubość w arstwy d w m	$\lambda$ W/m*K	R, Ri, Re m²*K/W	U W/m²*K
Ściany zewnętrzne	tynk cem-w ap	0,025	0,82	0,030	<b>0,250</b>
	styropian	0,120	0,04	3,000	
	cegła pełna	0,560	0,025	0,770	
	tynk cem-w ap	0,025	0,8	0,031	
			$R_{si}$	0,130	
			$R_{se}$	0,040	
			<b>razem</b>	<b>4,002</b>	
Ściany piwnic w gruncie	tynk cem-w ap	0,025	0,82	0,030	<b>0,182</b>
	cegła pełna	0,560	0,77	0,727	
	styrodur	0,120	0,037	3,243	
	papa asf	0,025	0,18	0,139	
			$R_g$	1,345	
			<b>razem</b>	<b>5,485</b>	
Dach	papa asf	0,013	0,18	0,069	<b>0,143</b>
	deski sosnowe	0,025	0,16	0,156	
	włna mineralna	0,050	0,052	0,962	
	włna mineralna	0,200	0,036	5,556	
	plyty gk	0,025	0,23	0,109	
			$R_{si}$	0,100	
			$R_{se}$	0,040	
			<b>razem</b>	<b>6,991</b>	
stropodach	papa asf	0,025	0,18	0,139	<b>0,149</b>
	styropian	0,15	0,038	3,947	
	papa asf	0,025	0,18	0,139	
	styropian	0,100	0,045	2,222	
	wylewka betonowa	0,02	1,05	0,019	
	żelbet	0,120	1,7	0,071	
	tynk cem-w ap	0,025	0,82	0,030	
			$R_{si}$	0,100	
			$R_{se}$	0,040	
	<b>razem</b>			<b>6,707</b>	
podłoga w piwnicy	terakota	0,02	1,05	0,019	<b>0,214</b>
	wylewka betonowa	0,15	1,05	0,143	
	posadzka	0,15	1,70	0,088	
	piasek	0,30	0,40	0,750	
			$R_g$	3,668	
	<b>razem</b>			<b>4,668</b>	

## Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Wentylacja	typ strumienia, k	$b_{ve,k}$	Strumień w $m^3/s$	Łączne zap. powietrza w $m^3/s$
Wentylacja grawitacyjna	1	1,00	2,206	2,206
	2	1,00	0,650	0,650
	3	0,00	0,000	0,000
	4	0,00	0,000	0,000
ŁĄCZNIE $V_o$				2,856

$V_o =$	10 282	$m^3/h$
Kubatura wentylowana budynku	11 707	$m^3/h$
krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	0,9	$h^{-1}$

$$V_{nom} = \Psi = 10\,282 \text{ m}^3/h$$

Współczynniki korekcyjne	Przed wymianą okien	Po wymianie okien
$c_r$	1,2	1,0
$c_w$	1,0	1,0
$c_m$	1,3	1,0

Do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło Q [GJ/rok]

$$c_r * c_w * V_{nom} \quad 12\,337,9 \quad 10\,281,6 \text{ m}^3/h$$

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW]

$$c_m * \Psi \quad 13\,366,1 \quad 10\,281,6 \text{ m}^3/h$$



## Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

### Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
ciepło właściwe wody $c_w$	kJ/kg*K	4,19	4,19
gęstość wody $\rho_w$	kg/dm <sup>3</sup>	1	1
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową $V_{wi}$	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> *dzień)	6,5	6,5
powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temp.	m <sup>2</sup>	3939	3939
obliczeniowa temperatura wody ciepłej użytkowej w zaworze czerpalnym $\theta_w$	°C	55	55
obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem $\theta_0$	°C	10	10
współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu $k_R$	-	0,9	0,9
liczba dni w roku $t_R$	doba	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	440 468,3	440 468,3
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,88	2,60
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	0,6	0,6
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	0,65	0,85
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1	1
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,3432	1,326
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	kWh/a	1 283 415,7	332 178,2
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	GJ/a	3 696	1 196

### Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$	l/os	90	90
jed.odniesienia - ilość osób $L$	os	140	140
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m <sup>3</sup> /h	0,70	0,70
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiórki c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	2,791	2,791
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_t / \eta_{w,tot}$	GJ/m <sup>3</sup>	494	128
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\acute{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	214,7	69,5
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	76,9	24,9

**Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla  
poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych  
wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.8 Pro**

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła $Q_H$ , GJ/a
1	0,185	1167
2	0,205	1323
3	0,240	1590
4	0,272	1839
5	0,272	1839
6	0,278	1885
7	0,279	1894
0 - stan istniejący	0,279	1894

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zakład Opiekuńczo-Leczniczy w Jeleniej Górze	
	WARIANT 0,7	
Miejscowość:	59-220 Legnica	
Adres:	Poselska 14-16	
Projektant:	mgr inż. Katarzyna Skaza-Ozimek	
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-B-02025	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_h$ :	3939	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_h$ :	11707	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	138953	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	139835	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	278789	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	278789	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	70,8	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	23,8	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	2341,4	m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza $n$ :	1,0	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	10282,0	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	*-20	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię E:		
Wariant obliczeń:	Obliczaj tylko dla całego budynku	
Liczba użytkowników budynku:	140	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_h$ :	1894,44	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_h$ :	526234	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EA$ :	481,0	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EA$ :	133,6	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EV$ :	161,8	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EV$ :	45,0	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zakład Opiekuńczo-Leczniczy w Jeleniej Górze	
	WARIANT 1	
Miejscowość:	59-220 Legnica	
Adres:	Poselska 14-16	
Projektant:	mgr inż. Katarzyna Skaza-Ozimek	
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-B-02025	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_h$ :	3939	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_h$ :	11707	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	65609	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	119411	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	185020	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	185020	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	47,0	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	15,8	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	2341,4	m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza $n$ :	1,0	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	10282,0	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	*-20	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię E:		
Wariant obliczeń:	Obliczaj tylko dla całego budynku	
Liczba użytkowników budynku:	140	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_h$ :	1166,61	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_h$ :	324059	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EA$ :	296,2	MJ/ (m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EA$ :	82,3	kWh/ (m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EV$ :	99,7	MJ/ (m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EV$ :	27,7	kWh/ (m <sup>3</sup> ·rok)

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zakład Opiekuńczp-Leczniczy w Jeleniej Górze	
	WARIANT 2, 3	
Miejscowość:	59-220 Legnica	
Adres:	Poselska 14-16	
Projektant:	mgr inż. Katarzyna Skaza-Ozimek	
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-B-02025	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_h$ :	3939	m2
Kubatura ogrzewana budynku $V_h$ :	11707	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	65609	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	139835	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	205444	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	205444	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	52,2	W/m2
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	17,5	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	2341,4	m3/h
Średnia liczba wymian powietrza $n$ :	1,0	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	10282,0	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	*-20	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię E:		
Wariant obliczeń:	Obliczaj tylko dla całego budynku	
Liczba użytkowników budynku:	140	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_h$ :	1323,31	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_h$ :	367586	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EA$ :	336,0	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EA$ :	93,3	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EV$ :	113,0	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EV$ :	31,4	kWh/ (m3 ·rok)

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zakład Opiekuńczo-Leczniczy w Jeleniej Górze	
	WARIANT 4	
Miejscowość:	59-220 Legnica	
Adres:	Poselska 14-16	
Projektant:	mgr inż. Katarzyna Skaza-Ozimek	
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-B-02025	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_h$ :	3939	m2
Kubatura ogrzewana budynku $V_h$ :	11707	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	100004	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	139835	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	239840	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	239840	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	60,9	W/m2
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	20,5	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	2341,4	m3/h
Średnia liczba wymian powietrza $n$ :	1,0	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	10282,0	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	*-20	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię E:		
Wariant obliczeń:	Obliczaj tylko dla całego budynku	
Liczba użytkowników budynku:	140	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_h$ :	1589,63	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_h$ :	441563	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EA$ :	403,6	MJ/(m2·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EA$ :	112,1	kWh/(m2·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EV$ :	135,8	MJ/(m3·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EV$ :	37,7	kWh/(m3·rok)

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zakład Opiekuńczo-Leczniczy w Jeleniej Górze	
	WARIANT 5	
Miejscowość:	59-220 Legnica	
Adres:	Poselska 14-16	
Projektant:	mgr inż. Katarzyna Skaza-Ozimek	
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-B-02025	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_h$ :	3939	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_h$ :	11707	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	131887	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	139835	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	271722	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	271722	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	69,0	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	23,2	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	2341,4	m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza $n$ :	1,0	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	10282,0	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	*-20	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię E:		
Wariant obliczeń:	Obliczaj tylko dla całego budynku	
Liczba użytkowników budynku:	140	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_h$ :	1838,94	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_h$ :	510817	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EA$ :	466,9	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EA$ :	129,7	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EV$ :	157,1	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EV$ :	43,6	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zakład Opiekuńczyp-Leczniczy w Jeleniej Górze	
	WARIANT 6	
Miejscowość:	59-220 Legnica	
Adres:	Poselska 14-16	
Projektant:	mgr inż. Katarzyna Skaza-Ozimek	
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-B-02025	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_h$ :	3939	m2
Kubatura ogrzewana budynku $V_h$ :	11707	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	137786	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	139835	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	277622	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	277622	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	70,5	W/m2
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	23,7	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	2341,4	m3/h
Średnia liczba wymian powietrza $n$ :	1,0	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	10282,0	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	*-20	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię E:		
Wariant obliczeń:	Obliczaj tylko dla całego budynku	
Liczba użytkowników budynku:	140	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_h$ :	1885,27	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_h$ :	523687	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EA$ :	478,7	MJ/(m2 ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EA$ :	133,0	kWh/(m2 ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EV$ :	161,0	MJ/(m3 ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EV$ :	44,7	kWh/(m3 ·rok)



**Zakładany efekt ekologiczny zadania: Termomodernizacja budynku Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego w Jeleniej Górze**

Parametry stosowanego paliwa

L.p	Wyszczególnienie	Dane
<b>1</b>	<b>Rodzaj paliwa przed termomodernizacją</b>	<b>gaz</b>
2	Wartość opałowa - $W_d$ , MJ/kg	36,62
3	Zawartość siarki - $s$ , %	0,05
<b>4</b>	<b>Rodzaj paliwa przed termomodernizacją</b>	<b>elektrownia węglowa</b>
5	Wartość opałowa - $W_d$ , MJ/kg	17,84
6	Zawartość siarki - $s$ , %	0,15
<b>7</b>	<b>Rodzaj paliwa po termomodernizacji</b>	<b>gaz</b>
8	Wartość opałowa - $W_d$ , MJ/kg	36,62
9	Zawartość siarki - $s$ , %	0,05
<b>10</b>	<b>Rodzaj paliwa po termomodernizacji</b>	<b>elektrownia węglowa</b>
11	Wartość opałowa - $W_d$ , MJ/kg	17,84
12	Zawartość siarki - $s$ , %	0,15

Metodologia obliczenia wielkości emisji  $CO_2$  wprowadzanego do powietrza w procesach energetycznego spalania

Metodologia liczenia zgodnie z danymi KOBiZE

Wartości opałowe  $WO$  i wskaźniki emisji  $CO_2$  ( $WE$ ) w roku 2016 do raportowania w ramach WSDH UdE za rok 2019 Tab. 1 "Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe", Tab.14 "Wartości opałowe i wskaźniki emisji dla pozostałych paliw"

przed termomodernizacją

gaz	$WO$	36,62 MJ/kg
	$WE\ CO_2$	55,43 kg/GJ
elektrownia	$WO$	17,84 MJ/kg
	$WE\ CO_2$	97,85 kg/GJ

po termomodernizacji

gaz	$WO$	36,62 MJ/m <sup>3</sup>
	$WE\ CO_2$	55,43 kg/GJ
elektrownia	$WO$	17,84 MJ/kg
	$WE\ CO_2$	97,85 kg/GJ

Obliczenie wielkości emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza w procesach energetycznego spalania

$$E = B \cdot w$$

$E$ -emisja poszczególnych zanieczyszczeń, kg

$B$ -zużycie paliwa, Mg

$w$ -wskaźnik emisji, kg/Mg paliwa

$\eta$ -skuteczność urządzenia odpylającego, %

$k$ -zawartość części palnych w pyłach, %

**PRZED REALIZACJĄ ZADANIA**

Wskaźnik unosu substancji zanieczyszczających powstających przy spalaniu energetycznym gazu ziemnego wysokometanowego.

Lp	Substancja	Jednostka miary	Ilość, stan 0
1	$SO_x$	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	2xs
2	$NO_x$	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	1280
3	$CO$	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	360
4	pył PM10	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	15

Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu wynosi:

$$SZE(0) = 6825 \text{ GJ/a}$$

Ilość spalanego paliwa wynosi:

$$B(0) = 205 \text{ Mg}$$

Wielkość emisji zanieczyszczeń wyniesie:

Lp	Substancja	Jednostka miary	Ilość
1	CO <sub>2</sub>	Mg/GJ	416,2
2	SOx	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	23
3	NOx	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	288665,4
4	CO	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	81187,1
5	pył PM10	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	3382,8

Wskaźnik unosu substancji zanieczyszczających powstających przy spalaniu energetycznym dla elektrowni.

Lp	Substancja	Jednostka miary	Ilość, stan 0
1	SOx	kg/ Mg%	16xs
2	NOx	kg/ Mg	4
3	CO	kg/ Mg	20
4	pył	kg/ Mg%	2A

Energia elektryczna użyta w obiekcie

$$SZE(0) = 40,1 \text{ MWh/rok}$$

Ilość spalanego paliwa wynosi:

$$B(0) = 8,0935 \text{ Mg}$$

Wielkość emisji zanieczyszczeń wyniesie:

Lp	Substancja	Jednostka miary	Ilość
1	CO <sub>2</sub>	Mg/MWh	42,5
2	SOx	kg/ Mg	349,639
3	NOx	kg/ Mg	97,1
4	CO	kg/ Mg	485,6
5	pył PM10	kg/ Mg	971,2

Łączna emisja zanieczyszczeń przed realizacją zadania

Wielkość emisji zanieczyszczeń wyniesie:

Lp	Substancja	Jednostka miary	Ilość
1	CO <sub>2</sub>	Mg	458,6
2	SOx	kg	372,2
3	NOx	kg	288762,5
4	CO	kg	81672,8
5	pył PM10	kg	4354,0

PO REALIZACJI ZADANIA

Wskaźnik unosu substancji zanieczyszczających powstających przy spalaniu energetycznym gazu ziemnego wysokometanowego.

Lp	Substancja	Jednostka miary	Ilość, stan 0
1	SOx	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	2xs
2	NOx	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	1280
3	CO	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	360
4	pył PM10	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	15

Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu wynosi:

$$SZE(1) = 2577 \text{ GJ/a}$$

Ilość spalanego paliwa wynosi:

$$B(1) = 0,0774 \cdot 10^6 \text{ m}^3$$

Wielkość emisji zanieczyszczeń wyniesie:

Lp	Substancja	Jednostka miary	Ilość
1	CO <sub>2</sub>	Mg/GJ	157,1
2	SOx	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0,009
3	NOx	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	109,0
4	CO	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	30,7
5	pył PM10	kg/ 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	1,3

Wskaźnik unosu substancji zanieczyszczających powstających przy spalaniu energetycznym dla elektrowni.

Lp	Substancja	Jednostka miary	Ilość, stan 0
1	SOx	kg/ Mg	16xs
2	NOx	kg/ Mg	4
3	CO	kg/ Mg	20
4	pył PM10	kg/ Mg	2A

Energia elektryczna użyta w obiekcie

$$SZE(0) = 57,4 \text{ MWh/rok}$$

Ilość spalanego paliwa wynosi:

$$B(0) = 11,5838 \text{ Mg}$$

Wielkość emisji zanieczyszczeń wyniesie:

Lp	Substancja	Jednostka miary	Ilość
1	CO <sub>2</sub>	Mg/MWh	60,7
2	SOx	kg/ Mg	500,422
3	NOx	kg/ Mg	139,0
4	CO	kg/ Mg	295,4
5	pył PM10	kg/ Mg	590,8

Łączna emisja zanieczyszczeń przed realizacją zadania

Wielkość emisji zanieczyszczeń wyniesie:

Lp	Substancja	Jednostka miary	Ilość,
1	CO <sub>2</sub>	Mg	217,8
2	SOx	kg	500,4
3	NOx	kg	248,0
4	CO	kg	326,0
5	pył PM10	kg	592,1

EFEKT EKOLOGICZNY

Uzyskany efekt ekologiczny

Lp	Substancja	Ilość, kg	Ilość, %
1	CO <sub>2</sub>	240834,5	52,5%
2	SOx	-128,2	-34,5%
3	NOx	288514,5	99,9%
4	CO	81346,7	99,6%
5	pył PM10	3762,0	86,4%



**INFRASTRUKTURA  
I ŚRODOWISKO**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



Numer dokumentu: DO/02/4300-0001/00002/19

Jelenia Góra, dnia 1 marca 2019 r.

**Caritas Diecezji Legnickiej**  
**ul. Stefana Okrzei 22**  
**59-220 Legnica**

**Dotyczy: Odpowiedź na pismo L.dz. 67/2019**

W odpowiedzi na pismo L.dz. 67/2019; data wpływu do ECO Jelenia Góra Spółka z o.o. dnia 22.02.2019 r. uważamy, że w związku ze stosunkowo niedawną zabudową źródła ciepła dla tego obiektu, zastąpienie jego na inną formę ogrzewania np. sieć ciepłowniczą jest nieracjonalne ekonomicznie.

Ponadto informujemy, iż w najbliższych 5 latach w planie inwestycyjnym dotyczącym kierunków działań w zakresie przyłączeń poszczególnych obszarów miejskich w Jeleniej Górze nie planuje się działań w rejonie ul. Żeromskiego.

Spółka w porozumieniu z władzami miasta koncentruje się na podłączaniu do miejskiej sieci ciepłowniczej tych budynków i obszarów, na których występuje wzmożona tzw. „niska emisja” ze źródeł opalanych paliwem stałym.

Z poważaniem

PREZES Zarządu  
Dyrektor  
*Krzysztof Matolich*



**ECO Jelenia Góra Spółka z o.o.**  
58-500 Jelenia Góra, ul. Karola Miarki 46,  
tel. 75 64 69 200, fax 75 64 69 199  
Bank PKO BP SA nr 33 1020 2137 0000 9302 0106 1027  
NIP: 611 02 03 138 Sąd Rejonowy dla Wrocławia - Fabrycznej  
IX Wydział Gospodarczy KRS 0000034550  
Kapitał zakładowy: 25 786 000 zł w całości wpłacony  
[www.ecosa.pl](http://www.ecosa.pl)

*Firma  
Przyjazna  
Klientowi*

Załącznik nr 8 (całość dokumentacji o archiwum Inwestora)

