

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji  
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008



**Adres budynku:** Szkoła Podstawowa nr 9  
Warszawska 54  
26-110 Skarżysko-Kamienna  
powiat: skarżyski  
województwo: świętokrzyskie

**Wykonawca audytu:** mgr Ireneusz Woszczeck

**Numer opracowania:** 9/2018

**POWERSUN Sp. z o.o.**  
20-115 Lublin, ul. Kowalska 9/2  
NIP 9462642039, REGON 061496338  
Numer KRS 0000448964

**Ireneusz Woszczeck**  

---

**Audytor energetyczny**  
uprawniony do sporządzania świadectw  
charakterystyki energetycznej budynków  
Nr wpisu 10391

**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	27
10.	System grzewczy	31
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	33
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	42
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	44
15.	Załączniki	46
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	47
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	52
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	56
15.4.	Załącznik 4 - Analiza ekologiczna	93
15.5.	Załącznik 5 - Rzuty kondygnacji	112

Projekt Wykonawca  
Inwestor  
Data

Projekt Wykonawca  
Inwestor  
Data

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - szkolno-oświatowy	<b>1.2 Rok budowy</b>	1935
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Skarżysko-Kamienna Sikorskiego nr 18 kod: 26-110 miejscowość: Skarżysko-Kamienna tel. 41 252 01 87 fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Warszawska 54 kod: 26-110 miejscowość: Skarżysko-Kamienna powiat: skarżyski województwo: świętokrzyskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
POWERSUN Sp. z o. o. Kowalska nr 9/2 kod: 20-115 miejscowość: Lublin REGON: 061496338			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
<p style="text-align: center;"><b>Ireneusz Woszczek</b></p> <p>mgr Ireneusz Woszczek Grabowa nr 6 kod: 21-040 miejscowość: Świdnik kwalifikacje: Audytor energetyczny uprawniony do sporządzania Świadectw Charakterystyki Energetycznej Budynków. Nr wpisu do wykazu 10391</p> <p style="text-align: center;"><b>Audytor energetyczny uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków Nr wpisu 10391</b></p>			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Zakres udziału w opracowaniu audytu</b>	
1.	Łukasz Witkowicz	Branża instalacyjna sanitarna	
<b>5. Miejscowość: Lublin, data wykonania opracowania: 18-03-2018</b>			

**2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU<sup>1</sup>**

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	3577,15	3577,15
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	1151,22	1151,22
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	1151,22	1151,22
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	115,122	115,122
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,64	0,64
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	GRUPA ściana zewnętrzna 1,205	1,205	0,197
2.	GRUPA podłoga na gruncie 0,866	0,866	0,866
3.	GRUPA ściana zewnętrzna 2,239	2,239	0,192
4.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,273	0,273	0,162
5.	GRUPA dach 1,782	1,782	0,148
6.	GRUPA ściana w gruncie 1,101	1,101	0,189
7.	GRUPA ściana zewnętrzna 1,101	1,101	0,193
8.	GRUPA stropodach 1,976	1,976	0,146
9.	GRUPA ściana w gruncie 2,239	2,239	0,195
10.	GRUPA stropodach 4,027	4,027	0,146
11.	GRUPA stolarka 1,000	1,000	1,000
12.	GRUPA stolarka 2,600	2,600	1,300
13.	GRUPA stolarka 0,700	0,700	0,700
14.	GRUPA stolarka 2,000	2,000	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,82	0,94
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			

1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	2320,86	2320,86
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,65	0,65
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	141,16	49,95
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	12,06	12,06
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1082,13	273,74
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1785,27	326,18
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	35,22	35,22
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	261,11	66,05
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	430,77	78,70
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	27,93	32,26
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	11806,66	696,33
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	11,99	11,99
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	2790,00	2790,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	5,06	0,86
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	82,54
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	750373,94	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	80,15
Planowane koszty całkowite [zł]	882792,87	Premia termomodernizacyjna [zł]	115868,06

Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	57934,03		
<p><sup>1</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p><sup>2</sup> Uo<sub>ze</sub> [%] obliczany 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.</p> <p><sup>3</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p><sup>4</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

### 3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja archiwalna

Dokumentacja fotograficzna

Wizja lokalna

Obowiązujące dzienniki ustaw i normy

Umowa z zamawiającym

#### 3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

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 - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Cieplne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Cieplne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

Pani Monika Kocia - Przedstawiciel Inwestora

Pani Dyrektor Szkoły Podstawowej nr 9

#### 3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

#### 3.5. Data wizji lokalnej

09-03-2018

**3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia**

150000 zł

**3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora**

900000,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Ściany zewnętrzne budynku Szkoły Podstawowej z cegły ceramicznej pełnej, dach nieocieplony, pokrycie wymienione na blachę. Ściany zewnętrzne dobudówki z bloczków betonu komórkowego ocieplone warstwą styropianu grubości 10cm. Ściany kotłowni z cegły silikatowej.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1151,22 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
4.	Powierzchnia ogrzewana	1151,22 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	1151,22 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	3577,15 m <sup>3</sup>
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
10.	Kubatura ogrzewana	3577,15 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	3577,15 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	115

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściana fundamentowa

Ściana z cegły ceramicznej pełnej.

Ściana zewnętrzna dobudówki

Mur z betonu komórkowego grubości 24cm, ocieplony warstwą styropianu grubości 10cm, obustronnie otynkowany.

Ściana zewnętrzna kotłowni

Mur z cegły silikatowej grubości 24cm, obustronnie pokryty tynkiem cementowo-wapiennym.

Ściana zewnętrzna szkoły

Ściana z cegły ceramicznej pełnej grubości 48cm, obustronnie otykowana.

#### 4.2.2. Dach

Stropodach dobudówki

Stropodach wentylowany na stropie DZ3.

Stropodach kotłowni

Stropodach należu ocieplić

#### 4.2.3. Stolarka

Drzwi metalowe ze słabą izolacją o wymiarach 90x200cm

Okno na profilu PCV o wymiarach 230x80

Drzwi izolowane częściowo przeszklone

Okno na profilu PCV o wymiarach 230x180

Okno na profilu PCV o wymiarach 115x180

Okno na profilu PCV o wymiarach 120x80

Okno na profilu PCV o wymiarach 100x80

Okno na profilu PCV o wymiarach 120x200

Okno na profilu PCV o wymiarach 240x205

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściana fundamentowa

Ściana z cegły ceramicznej pełnej.

Ściana zewnętrzna kotłowni

Mur z cegły silikatowej grubości 24cm, obustronnie pokryty tynkiem cementowo-wapiennym.

#### 4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Strop międzykondygnacyjny

Strop międzykondygnacyjny

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie - beton 10cm

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm. Podłoga na podkładzie z betonu.

### 4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

### 4.4. System grzewczy

#### 4.4.1. Opis ogólny

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana przez kocioł węglowy.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

#### 4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Tak.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,82
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w przepływowych podgrzewaczach elektrycznych.

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.5.3. Taryfy i opłaty

### 4.6. System wentylacji

#### 4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja naturalna-grawitacyjna.

#### **4.7. Instalacja gazowa**

##### **4.7.1. Opis ogólny**

#### **4.8. Instalacja elektryczna**

##### **4.8.1. Opis ogólny**

Przyłącze z sieci elektroenergetycznej.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Konstrukcja budynku w dostatecznym stanie.

### 5.2. Elewacja

GRUPA ściana zewnętrzna 1,205

Ściany zewnętrzne nie spełniają warunków WT dla roku 20121. Ściany należy zaizolować.

GRUPA ściana zewnętrzna 2,239

Ściany zewnętrzne nie spełniają warunków WT dla roku 20121. Ściany należy zaizolować.

GRUPA ściana zewnętrzna 0,273

Ściany zewnętrzne nie spełniają warunków WT dla roku 2021. Ściany należy zaizolować.

GRUPA ściana zewnętrzna 1,101

Ściany zewnętrzne nie spełniają warunków WT dla roku 2021. Ściany należy zaizolować.

### 5.3. Dach

GRUPA dach 1,782

Dach nad ostatnią kondygnacją szkoły nie spełnia warunków WT dla roku 2021. Dach należy docieplić.

stropodach

GRUPA stropodach 1,976

Stropodach nad dobudówką do szkoły należy docieplić.

GRUPA stropodach 4,027

Stropodach nad kotłownią należy docieplić.

### 5.4. Stolarka

GRUPA stolarka 1,000

Stolarka okienna o współczynniku  $U=1,0$  nie podlega modernizacji z uwagi na brak ekonomicznego uzasadnienia.

GRUPA stolarka 2,600

Stolarka drzwiowa przewidziana jest do wymiany na drzwi nowe energooszczędne o współczynniku  $U=1,3$

GRUPA stolarka 0,700

Stolarka okienna o współczynniku  $U=0,7$  nie podlega modernizacji z uwagi na brak ekonomicznego uzasadnienia.

GRUPA stolarka 2,000

Stolarka drzwiowa przewidziana jest do wymiany na drzwi nowe energooszczędne o współczynniku  $U=1,3$

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym.

### 5.6. Ściany fundamentowe

GRUPA ściana w gruncie 1,101

Ściany w gruncie należy docieplić go głębokości ławy fundamentowej.

GRUPA ściana w gruncie 2,239

Ściany w gruncie należy docieplić go głębokości ławy fundamentowej.

### 5.7. Stropy

Stropy w dobrym stanie technicznym.

### 5.8. Podłogi na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie 0,866

Z uwagi na izolację ścian w gruncie do głębokości ław fundamentowych podłoga na gruncie nie jest przewidziana do modernizacji.

#### **5.9. System grzewczy**

Budynek wyposażony jest w kotłownię zasilaną ekogroszkiem. Kocioł węglowy zapewnia zaopatrzenie na c.o.

Zalecana jest modernizacja kotłowni oraz instalacji c.o.

#### **5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej**

Zaopatrzenie w c.w.u. realizowane jest przez elektryczne podgrzewacze wody.

Nie przewiduje się modernizacji instalacji c.w.u.

#### **5.11. System wentylacji**

Budynek nie posiada systemu wentylacji mechanicznej.

#### **5.12. Instalacja gazowa**

#### **5.13. Instalacja elektryczna**

W dobrym stanie technicznym.

## **6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa  $U=1,3$  (GRUPA stolarka 2,000)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 4,027)
4. Stolarka drzwiowa  $U=1,3$  (GRUPA stolarka 2,600)
5. docieplenie - dach (GRUPA dach 1,782)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,976)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,239)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,205)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,101)
10. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 2,239)
11. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 1,101)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,273)

## 7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 7.1. System grzewczy

#### 7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł węglowy	węgiel kamienny	82,00	100,00	96,00	77,00	60,61
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>82,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>77,00</b>	<b>60,61</b>

#### 7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł węglowy	1,00	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł węglowy	węgiel kamienny	27,93	11806,66	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>27,93</b>	<b>11806,66</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Kocioł węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2018]
3.	Wartość opałowa	22,8000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	20000,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	560,98 zł/t
6.	Zakup paliwa	4940,00 zł/rok
7.	Transport paliwa	1000,00 zł/rok

### 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Przepływowy podgrzewacz	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>99,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>99,00</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Przepływowy podgrzewacz	energia elektryczna	51,50	2790,00	0,00

	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>51,50</b>	<b>2790,00</b>	<b>0,00</b>
--	---	--	--------------	----------------	-------------

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. Przepływowo podgrzewacz

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałow	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,01 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,17 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	2,79 zł/(kW*m-c)



**8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE****8.1. Podsumowanie**

L.p.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Koszt [zł/m <sup>2</sup> ]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA ściana zewnętrzna 1,205	1,205	672,41	0,040	0,17	0,197	159,72	107394,30	13,16
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 2,239	2,239	42,65	0,040	0,19	0,192	164,76	7026,95	7,50
3.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,273	0,273	231,24	0,040	0,10	0,162	142,06	32851,11	119,83
4.	GRUPA dach 1,782	1,782	419,00	0,042	0,26	0,148	130,75	54783,83	5,36
5.	GRUPA ściana w gruncie 1,101	1,101	246,36	0,032	0,14	0,189	376,75	92815,88	46,76
6.	GRUPA ściana zewnętrzna 1,101	1,101	7,29	0,042	0,18	0,193	162,24	1182,71	19,42
7.	GRUPA stropodach 1,976	1,976	381,06	0,041	0,26	0,146	157,81	60134,70	5,78
8.	GRUPA ściana w gruncie 2,239	2,239	16,98	0,032	0,15	0,195	383,45	6511,02	21,23
9.	GRUPA stropodach 4,027	4,027	60,14	0,041	0,27	0,146	160,95	9679,26	3,40

**8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych****8.3.1. GRUPA ściana zewnętrzna 1,205**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZS\_W2; SZS\_S; SZS\_E4; SZS\_N4; SZS\_W1; SZS\_N3; SZS\_E1; SZS\_N2; SZS\_N11; SZS\_N1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,205 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	542,69 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Oplata stała	11806,66 zł/MWmc
8.	Oplata zmienna	27,93 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 70-040 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	672,41 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	55,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	5,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	205,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,17 m	159,72 zł/m <sup>2</sup>

7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa
----	---------------------------	----------------------

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,000	4,250	4,500	4,750
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,830	4,830	5,080	5,330	5,580
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,205	0,207	0,197	0,188	0,179
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	216,65	37,23	35,39	33,73	32,22
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0262	0,0045	0,0043	0,0041	0,0039
7.	Koszty ciepła [zł]	9757,44	1676,54	1594,03	1519,26	1451,19
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8080,90	8163,41	8238,18	8306,25
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		157,19	159,72	162,24	164,76
10.	Nakłady [zł]		105698,82	107394,30	109089,78	110785,26
11.	SPBT [a]		13,08	13,16	13,24	13,34

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m**

Nakłady: 107394,30 zł

SPBT: 13,16 a

Uwagi:

**8.3.2. GRUPA ściana zewnętrzna 2,239**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZK\_S; SZK\_E; SZK\_N;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,239 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	37,49 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2946,5
7.	Oplata stała	11806,66 zł/MWmc
8.	Oplata zmienna	27,93 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 70-040 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	42,65 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	5,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	205,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %

6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,19 m	164,76 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,18	0,19	0,20	0,21
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,500	4,750	5,000	5,250
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,447	4,947	5,197	5,447	5,697
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	2,239	0,202	0,192	0,184	0,176
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	21,37	1,93	1,84	1,75	1,68
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0030	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	1025,01	92,55	88,10	84,05	80,36
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		932,47	936,92	940,96	944,65
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		162,24	164,76	167,28	169,80
10.	Nakłady [zł]		6919,41	7026,95	7134,49	7242,03
11.	SPBT [a]		7,42	7,50	7,58	7,67

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,19 m**

Nakłady: 7026,95 zł

SPBT: 7,50 a

Uwagi:

**8.3.3. GRUPA ściana zewnętrzna 0,273**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZD\_E1; SZD\_N2; SZD\_W3; SZD\_S1; SZD\_W2; SZD\_N1; SZD\_W1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,273 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	165,91 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	11806,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	27,93 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 70-040 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	231,24 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	5,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	205,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m <sup>2</sup>

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,10 m	142,06 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		2,250	2,500	2,750	3,000
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	3,663	5,913	6,163	6,413	6,663
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,273	0,169	0,162	0,156	0,150
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	15,01	9,30	8,92	8,57	8,25
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0018	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010
7.	Koszty ciepła [zł]	675,82	418,66	401,68	386,02	371,53
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		257,16	274,14	289,80	304,29
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		139,54	142,06	144,59	147,11
10.	Nakłady [zł]		32268,04	32851,11	33434,18	34017,25
11.	SPBT [a]		125,48	119,83	115,37	111,79

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m**

Nakłady: 32851,11 zł

SPBT: 119,83 a

Uwagi:

Ściana zewnętrzna jest już częściowo docieplona. Dlatego proponuję docieplić ścianę dodatkową warstwą styropianu o grubości 10cm co pozwoli uzyskać współczynnikowi U=0,162.

**8.3.4. GRUPA dach 1,782**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Dach;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,782 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	419,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	11806,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	27,93 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,042 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	419,00 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	12,00 zł/m <sup>2</sup>
----	-----------	-------------------------

2.	Sprzęt	5,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	305,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	10,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,26 m	130,75 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,25	0,26	0,27	0,28
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,952	6,190	6,429	6,667
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,561	6,514	6,752	6,990	7,228
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,782	0,154	0,148	0,143	0,138
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	247,37	21,31	20,56	19,86	19,21
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0299	0,0026	0,0025	0,0024	0,0023
7.	Koszty ciepła [zł]	11140,86	959,83	925,98	894,44	864,97
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		10181,03	10214,88	10246,42	10275,88
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		127,00	130,75	134,50	138,25
10.	Nakłady [zł]		53211,95	54783,83	56355,71	57927,59
11.	SPBT [a]		5,23	5,36	5,50	5,64

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,26 m**

Nakłady: 54783,83 zł

SPBT: 5,36 a

Uwagi:

**8.3.5. GRUPA ściana w gruncie 1,101**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SWG;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,101 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	246,36 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2946,5
7.	Opłata stała	11806,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	27,93 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropor
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	246,36 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	105,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	5,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	545,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	120,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,14 m	376,75 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,908	4,971	5,283	5,596	5,908
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,101	0,201	0,189	0,179	0,169
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	69,05	12,62	11,87	11,21	10,62
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0033	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	2396,81	437,95	412,04	389,03	368,46
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1958,86	1984,77	2007,78	2028,36
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		370,05	376,75	383,45	390,16
10.	Nakłady [zł]		91164,41	92815,88	94467,36	96118,83
11.	SPBT [a]		46,54	46,76	47,05	47,39

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m**

Nakłady: 92815,88 zł

SPBT: 46,76 a

Uwagi:

**8.3.6. GRUPA ściana zewnętrzna 1,101**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZP;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,101 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	5,49 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2946,5
7.	Opłata stała	11806,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	27,93 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,042 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	7,29 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	5,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	205,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,18 m	162,24 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,048	4,286	4,524	4,762
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,908	4,956	5,194	5,432	5,670
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,101	0,202	0,193	0,184	0,176
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	1,54	0,28	0,27	0,26	0,25
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7.	Koszty ciepła [zł]	73,81	13,53	12,91	12,34	11,82
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		60,28	60,90	61,47	61,99
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		159,72	162,24	164,76	167,28
10.	Nakłady [zł]		1164,33	1182,71	1201,09	1219,47
11.	SPBT [a]		19,31	19,42	19,54	19,67

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m**

Nakłady: 1182,71 zł

SPBT: 19,42 a

Uwagi:

**8.3.7. GRUPA stropodach 1,976**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STD\_D;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,976 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	381,06 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	11806,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	27,93 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty izolacyjne - styropapa
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK

3.	Powierzchnia docieplenia	381,06 m <sup>2</sup>
----	--------------------------	-----------------------

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	10,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	2,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	255,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,26 m	157,81 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,25	0,26	0,27	0,28
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		6,098	6,341	6,585	6,829
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,506	6,604	6,848	7,091	7,335
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,976	0,151	0,146	0,141	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	249,46	19,12	18,44	17,80	17,21
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0301	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021
7.	Koszty ciepła [zł]	11235,11	861,01	830,34	801,78	775,12
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		10374,10	10404,77	10433,32	10459,98
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		154,67	157,81	160,95	164,08
10.	Nakłady [zł]		58939,50	60134,70	61329,89	62525,09
11.	SPBT [a]		5,68	5,78	5,88	5,98

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,26 m**

Nakłady: 60134,70 zł

SPBT: 5,78 a

Uwagi:

**8.3.8. GRUPA ściana w gruncie 2,239**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SWG;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,239 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	16,98 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2946,5
7.	Opłata stała	11806,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	27,93 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropor
----	------------------------	----------



2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	16,98 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	105,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	5,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	545,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	120,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,15 m	383,45 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,375	4,688	5,000	5,312
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,447	4,822	5,134	5,447	5,759
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	2,239	0,207	0,195	0,184	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	9,68	0,90	0,84	0,79	0,75
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7.	Koszty ciepła [zł]	335,95	31,12	29,22	27,55	26,05
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		304,83	306,72	308,40	309,89
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		376,75	383,45	390,16	396,86
10.	Nakłady [zł]		6397,20	6511,02	6624,85	6738,67
11.	SPBT [a]		20,99	21,23	21,48	21,75

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m**

Nakłady: 6511,02 zł

SPBT: 21,23 a

Uwagi:

**8.3.9. GRUPA stropodach 4,027**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STDK;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	4,027 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	60,14 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2946,5
7.	Opłata stała	11806,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	27,93 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty izolacyjne - styropapa
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	60,14 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	10,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	2,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	255,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,27 m	160,95 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,26	0,27	0,28	0,29
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		6,341	6,585	6,829	7,073
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,248	6,590	6,834	7,078	7,321
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	4,027	0,152	0,146	0,141	0,137
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	61,65	2,32	2,24	2,16	2,09
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0087	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	2957,36	111,44	107,47	103,76	100,31
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2845,92	2849,90	2853,60	2857,06
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		157,81	160,95	164,08	167,22
10.	Nakłady [zł]		9490,63	9679,26	9867,89	10056,52
11.	SPBT [a]		3,33	3,40	3,46	3,52

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,27 m**

Nakłady: 9679,26 zł

SPBT: 3,40 a

Uwagi:

**9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA****9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 2,600	2,600	3,60	1,300	1992,60	4,65
2.	GRUPA stolarka 2,000	2,000	3,00	1,300	1660,50	1,82

**9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej****9.2.1. GRUPA stolarka 2,600**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZK\_90X200; DZP\_90X200;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K				
2.	Powierzchnia	3,60 m <sup>2</sup>				
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	346,27 m <sup>3</sup> /h				
4.	Współczynnik przepływu	0,9 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>				
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>				
6.	Współczynnik cr	1,00				
7.	Współczynnik cm	1,00				
8.	Współczynnik cw	1,00				
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń				
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C				
11.	Liczba stopniodni	2946,5				
12.	Opłata stała	11806,66 zł/MWmc				
13.	Opłata zmienna	27,93 zł/GJ				
14.	Abonament	0,00 zł/mc				

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa U=1,3	Stolarka drzwiowa U=1,1		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	1,300	1,300		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	0,90	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,70	0,55		
5.	Współczynnik cm	1,00	0,80	0,70		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	2,38	1,19	1,19		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,05	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	30,00	21,00	16,50		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	2,44	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	32,38	22,19	17,69		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	0,34	0,17	0,17		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	4,24	3,39	2,97		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,34	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	4,58	3,56	3,14		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1992,60	2878,20		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		1992,60	2878,20		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1552,63	1124,03	938,31		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		428,60	614,33		
25.	SPBT [a]		4,65	4,69		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka drzwiowa U=1,3**

Nakłady: 1992,60 zł

SPBT: 4,65 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową energooszczędną.

Uwagi:

**9.2.2. GRUPA stolarka 2,000**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZd\_150x200;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	3,00 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	663,77 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	0,8 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> hPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	11806,66 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	27,93 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa U=1,3	Stolarka drzwiowa U=1,1		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,000	1,300	1,300		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2</sup> / <sup>3</sup> ]	0,85	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,70	0,60		
5.	Współczynnik cm	1,00	0,80	0,75		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	1,99	1,29	1,29		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,06	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	74,83	52,38	44,90		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	2,04	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	76,82	53,67	46,19		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	0,24	0,16	0,16		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	9,03	7,22	6,77		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,25	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	9,27	7,38	6,93		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1660,50	2398,50		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		1660,50	2398,50		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	3458,62	2544,46	2271,50		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		914,16	1187,13		
25.	SPBT [a]		1,82	2,02		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka drzwiowa U=1,3**

Nakłady: 1660,50 zł

SPBT: 1,82 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki drzwiowej na nową energooszczędną o współczynniku U=1,3

Uwagi:



**10. SYSTEM GRZEWczy**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1082,13 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	141,2 kW
3.	Koszty ciepła	69865,39 zł

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja kotłowni**

Wymiana istniejącego kotła węglowego na kocioł gazowy wraz z całym osprzętem oraz systemem kominowym. Należy zastosować indywidualny licznik ciepła oraz głowice termostatyczne i zawory podpionowe.

**10.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	82,00	100,00	96,00	77,00	60,61
1.	Modernizacja kotłowni	94,00	100,00	96,00	93,00	83,92

**10.3. Przerwy w ogrzewaniu**

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja kotłowni	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

**10.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	11806,66	27,93	0,00
2.	Modernizacja kotłowni	246,38	32,26	82,54

**10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.5.1. Ulepszenie: Modernizacja kotłowni****10.5.1.1. Kocioł gazowy**

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2018]
3.	Wartość opałowa	36,2000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	82,54 zł/mc
7.	Cena paliwa	0,87 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,29 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	34,78 zł/mc

**10.6. Kosztorysy****10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja kotłowni**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------	--------------------	---------	---------------------

1.	Modernizacja kotłowni wraz z osprzętem towarzyszącym i systemem kominowym	1,00	całość	106000,00	106000,00	23	130380,00
2.	Modernizacja instalacji c.o prace demontażowe	1,00	całość	28000,00	28000,00	23	34440,00
3.	Modernizacja instalacji c.o. - prace montażowe	1,00	całość	232600,00	232600,00	23	286098,00
4.	Modernizacja instalacji c.o. - płukanie instalacji, próby szczelności i regulacja	1,00	całość	19050,00	19050,00	23	23431,50
5.	alacji c.o. - izolacje	1,00	całość	11500,00	11500,00	23	14145,00
6.	Modernizacja instalacji c.o. - prace odtworzeniowe	1,00	całość	14850,00	14850,00	23	18265,50

**10.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja kotłowni	43007,90	26857,49	506760,00	18,87

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja kotłowni****Nakłady: 506760,00 zł****SPBT: 18,87 a**



**11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja kotłowni	system grzewczy	506760,00	18,87
2.	Stołarka drzwiowa U=1,3	GRUPA stolarka 2,000	1660,50	1,82
3.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 4,027	9679,26	3,40
4.	Stołarka drzwiowa U=1,3	GRUPA stolarka 2,600	1992,60	4,65
5.	docieplenie - dach	GRUPA dach 1,782	54783,83	5,36
6.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 1,976	60134,70	5,78
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnątrzna 2,239	7026,95	7,50
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnątrzna 1,205	107394,30	13,16
9.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnątrzna 1,101	1182,71	19,42
10.	docieplenie - ściana w gruncie	GRUPA ściana w gruncie 2,239	6511,02	21,23
11.	docieplenie - ściana w gruncie	GRUPA ściana w gruncie 1,101	92815,88	46,76
12.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnątrzna 0,273	32851,11	119,83

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**

**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 882792,87 zł**

**Nakłady łącznie: 882792,87 zł**

## 12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 12.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa  $U=1,3$  (GRUPA stolarka 2,000)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 4,027)
4. Stolarka drzwiowa  $U=1,3$  (GRUPA stolarka 2,600)
5. docieplenie - dach (GRUPA dach 1,782)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,976)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,239)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,205)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,101)
10. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 2,239)
11. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 1,101)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,273)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	83,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	696,33 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2790,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	51,50 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	49,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,1 kW

### 12.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa  $U=1,3$  (GRUPA stolarka 2,000)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 4,027)
4. Stolarka drzwiowa  $U=1,3$  (GRUPA stolarka 2,600)
5. docieplenie - dach (GRUPA dach 1,782)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,976)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,239)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,205)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,101)
10. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 2,239)
11. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 1,101)

**Sprawności dla wariantu 2**

1.	Sprawność całkowita	83,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 2**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	685,76 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2790,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	51,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	50,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,1 kW

**12.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (GRUPA stolarka 2,000)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 4,027)
4. Stolarka drzwiowa U=1,3 (GRUPA stolarka 2,600)
5. docieplenie - dach (GRUPA dach 1,782)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,976)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,239)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,205)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,101)
10. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 2,239)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	83,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	665,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2790,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	51,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	52,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,1 kW

**12.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa  $U=1,3$  (GRUPA stolarka 2,000)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 4,027)
4. Stolarka drzwiowa  $U=1,3$  (GRUPA stolarka 2,600)
5. docieplenie - dach (GRUPA dach 1,782)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,976)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,239)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,205)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,101)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	83,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	663,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2790,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	51,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	52,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,1 kW

**12.5. Wariant 5 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa  $U=1,3$  (GRUPA stolarka 2,000)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 4,027)
4. Stolarka drzwiowa  $U=1,3$  (GRUPA stolarka 2,600)
5. docieplenie - dach (GRUPA dach 1,782)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,976)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,239)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,205)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	83,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	661,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2790,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	51,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	52,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,1 kW

**12.6. Wariant 6 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (GRUPA stolarka 2,000)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 4,027)
4. Stolarka drzwiowa U=1,3 (GRUPA stolarka 2,600)
5. docieplenie - dach (GRUPA dach 1,782)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,976)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,239)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	83,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	467,06 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2790,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	51,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	74,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,1 kW

**12.7. Wariant 7 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (GRUPA stolarka 2,000)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 4,027)
4. Stolarka drzwiowa U=1,3 (GRUPA stolarka 2,600)
5. docieplenie - dach (GRUPA dach 1,782)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,976)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	83,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	450,35 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2790,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	51,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	77,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,1 kW

**12.8. Wariant 8 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (GRUPA stolarka 2,000)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 4,027)
4. Stolarka drzwiowa U=1,3 (GRUPA stolarka 2,600)
5. docieplenie - dach (GRUPA dach 1,782)

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	83,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 8**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	330,85 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2790,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	51,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	105,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,1 kW

**12.9. Wariant 9 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (GRUPA stolarka 2,000)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 4,027)

## 4. Stolarka drzwiowa U=1,3 (GRUPA stolarka 2,600)

**Sprawności dla wariantu 9**

1.	Sprawność całkowita	83,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 9**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	262,47 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2790,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	51,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	132,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,1 kW

**12.10. Wariant 10 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (GRUPA stolarka 2,000)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 4,027)

**Sprawności dla wariantu 10**

1.	Sprawność całkowita	83,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 10**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	262,14 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2790,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	51,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	132,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,1 kW

**12.11. Wariant 11 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (GRUPA stolarka 2,000)

**Sprawności dla wariantu 11**

1.	Sprawność całkowita	83,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 11**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	246,53 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2790,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	51,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	141,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,1 kW

**12.12. Wariant 12 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 12**

1.	Sprawność całkowita	83,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 12**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	246,38 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2790,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	51,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 12**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	141,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,1 kW

**12.13. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	1082,13	141,2	1,00	61	34,87	12,1	99
Wariant 1	273,74	49,9	1,00	84	34,87	12,1	99
Wariant 2	279,85	50,7	1,00	84	34,87	12,1	99
Wariant 3	310,00	52,2	1,00	84	34,87	12,1	99
Wariant 4	314,87	52,4	1,00	84	34,87	12,1	99



Wariant 5	316,43	52,6	1,00	84	34,87	12,1	99
Wariant 6	493,32	74,5	1,00	84	34,87	12,1	99
Wariant 7	518,88	77,2	1,00	84	34,87	12,1	99
Wariant 8	756,74	105,1	1,00	84	34,87	12,1	99
Wariant 9	997,16	132,5	1,00	84	34,87	12,1	99
Wariant 10	998,82	132,7	1,00	84	34,87	12,1	99
Wariant 11	1081,83	141,1	1,00	84	34,87	12,1	99
Wariant 12	1082,13	141,2	1,00	84	34,87	12,1	99

Przerwy w ogrzewaniu (wt\*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

#### 12.14. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1117,00	69865,39	4227,84	74093,22	-	-
Wariant 1	308,61	11931,36	4227,84	16159,19	57934,03	882792,87
Wariant 2	314,72	12166,16	4227,84	16393,99	57699,23	849941,76
Wariant 3	344,87	13325,15	4227,84	17552,99	56540,23	757125,87
Wariant 4	349,74	13512,18	4227,84	17740,01	56353,21	750614,85
Wariant 5	351,30	13572,15	4227,84	17799,98	56293,24	749432,14
Wariant 6	528,19	20372,51	4227,84	24600,34	49492,88	642037,84
Wariant 7	553,74	21354,87	4227,84	25582,70	48510,52	635010,89
Wariant 8	791,61	30499,19	4227,84	34727,03	39366,20	574876,19
Wariant 9	1032,03	39741,50	4227,84	43969,34	30123,89	520092,36
Wariant 10	1033,69	39805,31	4227,84	44033,15	30060,08	518099,76
Wariant 11	1116,70	42996,58	4227,84	47224,41	26868,81	508420,50
Wariant 12	1117,00	43007,90	4227,84	47235,73	26857,49	506760,00

### 13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Modernizacja kotłowni, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - stropodach, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - dach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna	882792,87	57934,03	80,15%	132418,93 750373,94	15,00% 85,00%	150074,79	141246,86	115868,06
2.	Modernizacja kotłowni, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - stropodach, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - dach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana w gruncie	849941,76	57699,23	79,75%	127491,26 722450,49	15,00% 85,00%	144490,10	135990,68	115398,46
3.	Modernizacja kotłowni, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - stropodach, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - dach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie	757125,87	56540,23	77,77%	113568,88 643556,99	15,00% 85,00%	128711,40	121140,14	113080,47
4.	Modernizacja kotłowni, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - stropodach, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - dach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	750614,85	56353,21	77,46%	112592,23 638022,62	15,00% 85,00%	127604,52	120098,38	112706,42
5.	Modernizacja kotłowni, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - stropodach, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - dach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	749432,14	56293,24	77,35%	112414,82 637017,32	15,00% 85,00%	127403,46	119909,14	112586,48
6.	Modernizacja kotłowni, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - stropodach, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - dach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	642037,84	49492,88	65,78%	96305,68 545732,16	15,00% 85,00%	109146,43	102726,05	98985,76
7.	Modernizacja kotłowni, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - stropodach, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - dach, docieplenie - stropodach	635010,89	48510,52	64,10%	95251,63 539759,26	15,00% 85,00%	107951,85	101601,74	97021,05
8.	Modernizacja kotłowni, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - stropodach, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - dach	574876,19	39366,20	48,53%	86231,43 488644,76	15,00% 85,00%	97728,95	91980,19	78732,39

## AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU: Warszawska 54, 26-110 Skarżysko-Kamienna

9.	Modernizacja kotłowni, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - stropodach, Stolarka drzwiowa U=1,3	520092,36	30123,89	32,80%	78013,85 442078,51	15,00% 85,00%	88415,70	83214,78	60247,77
10.	Modernizacja kotłowni, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - stropodach	518099,76	30060,08	32,69%	77714,96 440384,80	15,00% 85,00%	88076,96	82895,96	60120,16
11.	Modernizacja kotłowni, Stolarka drzwiowa U=1,3	508420,50	26868,81	27,26%	76263,08 432157,42	15,00% 85,00%	86431,48	81347,28	53737,62
12.	Modernizacja kotłowni	506760,00	26857,49	27,24%	76014,00 430746,00	15,00% 85,00%	86149,20	81081,60	53714,98

## 14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 14.2. Opis wybranego wariantu

#### 14.2.1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)

Wymiana istniejącego kotła węglowego na kocioł gazowy wraz z całym osprzętem oraz systemem kominowym. Należy zastosować indywidualny licznik ciepła oraz głowice termostatyczne i zawory podpionowe.

Nakłady: 506760,00 zł

#### 14.2.2. Stolarka drzwiowa $U=1,3$ (GRUPA stolarka 2,000)

Wymiana stolarki drzwiowej na nową energooszczędną o współczynniku  $U=1,3$

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 3,00 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 1660,50 zł

#### 14.2.3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 4,027)

Powierzchnia docieplenia: 60,14 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Płyty izolacyjne - styropapa - grubość: 0,27 m, lambda: 0,041 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,146 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 9679,26 zł

#### 14.2.4. Stolarka drzwiowa $U=1,3$ (GRUPA stolarka 2,600)

Wymiana stolarki na nową energooszczędną.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 3,60 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 1992,60 zł

#### 14.2.5. docieplenie - dach (GRUPA dach 1,782)

Powierzchnia docieplenia: 419,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Płyty z wełny mineralnej - grubość: 0,26 m, lambda: 0,042 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,148 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 54783,83 zł

#### 14.2.6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,976)

Powierzchnia docieplenia: 381,06 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Płyty izolacyjne - styropapa - grubość: 0,26 m, lambda: 0,041 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,146 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 60134,70 zł

#### 14.2.7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,239)

Powierzchnia docieplenia: 42,65 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 70-040 FASADA - grubość: 0,19 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,192 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 7026,95 zł

#### 14.2.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,205)

Powierzchnia docieplenia: 672,41 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 70-040 FASADA - grubość: 0,17 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,197 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 107394,30 zł

#### 14.2.9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,101)

Powierzchnia docieplenia: 7,29 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,18 m, lambda: 0,042 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,193 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 1182,71 zł

**14.2.10. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 2,239)**Powierzchnia docieplenia: 16,98 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropor - grubość: 0,15 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,195 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 6511,02 zł

**14.2.11. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 1,101)**Powierzchnia docieplenia: 246,36 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropor - grubość: 0,14 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,189 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 92815,88 zł

**14.2.12. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,273)**Powierzchnia docieplenia: 231,24 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 70-040 FASADA - grubość: 0,10 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,162 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Ściana zewnętrzna jest już częściowo docieplona. Dlatego proponuję docieplić ścianę dodatkową warstwą styropianu o grubości 10cm co pozwoli uzyskać współczynnik U=0,162.

Nakłady: 32851,11 zł

**14.2.13. Prace towarzyszące**

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

**14.3. Charakterystyka finansowa**

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 80,15%, czyli powyżej 15%;
2. planowany kredyt, stanowiący 85,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 132418,93zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	882792,87 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	132418,93 zł (15,00%)
3.	Kredyt bankowy	750373,94 zł (85,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	115868,06 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	15,24 lat

**14.4. 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. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

## **15. ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Analiza ekologiczna (ilość stron: 19)
- Załącznik 5 - Rzuty kondygnacji (ilość stron: 4)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

### **Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym**

**1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**

Obejmuje przegrody:

SWG; SZP;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,54	0,701
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,101 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,651 W/(m <sup>2</sup> *K)

**2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**

Obejmuje przegrody:

PG;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Beton B10	1	0,1	0,100
5.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,866 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,260 W/(m <sup>2</sup> *K)

**3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SZD\_W1; SZD\_N1; SZD\_W2; SZD\_S1; SZD\_W3; SZD\_N2; SZD\_E1;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------



2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na cienkowarstwowej zaprawie klejącej 700	0,25	0,24	0,960
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,1	2,500
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,273 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,273 W/(m <sup>2</sup> *K)

**4. WSPÓLCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**

Obejmuje przegrody:

STD\_D;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,7	0,000
5.	Płyty korytkowe	1,1	0,05	0,045
6.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,025	0,025
7.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,976 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,976 W/(m <sup>2</sup> *K)

**5. WSPÓLCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SZK\_N; SWG; SZK\_E; SZK\_S;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------

2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły silikatowej pełnej	1	0,24	0,240
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**5.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,239 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,239 W/(m <sup>2</sup> *K)

**6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**

Obejmuje przegrody:

STDK;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Żelbet	1,2	0,05	0,042
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,025	0,025
3.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**6.3. Współczynnik U**

1.	Uo	4,027 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	4,027 W/(m <sup>2</sup> *K)

**7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SZS\_N1; SZS\_N2; SZS\_E1; SZS\_N3; SZS\_W1; SZS\_N4; SZS\_E4; SZS\_S; SZS\_W2; SZS\_N11;

**7.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,48	0,623

3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
----	-----------------------------------	------	-------	-------

**7.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,205 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,205 W/(m <sup>2</sup> *K)

**8. WSPÓLCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**

Obejmuje przegrody:

Strop międzykondygnacyjny;

**8.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W

**8.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260

**8.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,174 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,174 W/(m <sup>2</sup> *K)

**9. WSPÓLCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**

Obejmuje przegrody:

Dach;

**9.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**9.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Strop o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260
2.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	1	0,160
3.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,05	0,001

**9.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,782 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,782 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

### **Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym**

## 1. OSŁONA BUDYNKU

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	1,782	419,00	746,66	0,00	746,66	0,82*
podłoga na gruncie	0,311*	921,63	287,09	0,00	287,09	0,95*
stropodach	1,976	381,06	752,97	0,00	752,97	0,80*
stropodach	4,027	60,14	242,18	0,00	242,18	0,60*
ściana w gruncie	0,673*	263,34	177,22	0,00	177,22	0,91*
ściana zewnętrzna	0,273	165,91	45,29	0,00	45,29	0,96*
ściana zewnętrzna	1,101	5,49	6,04	0,00	6,04	0,86*
ściana zewnętrzna	1,205	542,69	653,94	0,00	653,94	0,84*
ściana zewnętrzna	2,239	37,49	83,94	0,00	83,94	0,71*
RAZEM	1,071*	2796,75	2995,34	0,00	2995,34	0,88*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,700	0,70	27,83	19,48	6,97	26,45
2	1,000	0,70	167,58	167,58	43,25	210,83
3	2,000	0,75	3,00	6,00	0,70	6,70
4	2,600	0,00	3,60	9,36	1,16	10,52
RAZEM	1,002*	0,69*	202,01	202,42	52,08	254,50

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2320,86	1131,33

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	16,6	0,0	12,3	30,0	31,0	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	300591 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	29,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	464439817 J/K
Zyski ciepła od słońca	66983 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121016 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187999 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	337142 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	117310 kWh/rok
Straty ciepła razem	454452 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	495907 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	545498 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,61
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	141,16 kW
-------------------------------	-----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9686 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	24459 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,06 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	172,68	812	2029

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	34536,60	86341,50

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	261,11	-	8,41	-	-	269,52
Udział [%]	96,88	-	3,12	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	430,77	-	8,50	0,70	30,00	469,97
Udział [%]	91,66	-	1,81	0,15	6,38	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	473,84	-	21,25	1,76	75,00	571,85
Udział [%]	82,86	-	3,72	0,31	13,12	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 571,85 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	430,77	-	0,00	0,00	0,00	430,77
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,70	30,00	39,20

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>571,85 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

### **Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych**



**ZAŁĄCZNIK 3.1.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,148	419,00	62,01	0,00	62,01	0,99*
podłoga na gruncie	0,308*	921,63	284,27	0,00	284,27	0,95*
stropodach	0,146	441,20	64,42	0,00	64,42	0,99*
ściana w gruncie	0,150*	263,34	39,58	0,00	39,58	0,98*
ściana zewnętrzna	0,162	165,91	26,88	0,00	26,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	37,49	7,20	0,00	7,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	5,49	1,06	0,00	1,06	0,97*
ściana zewnętrzna	0,197	542,69	106,91	0,00	106,91	0,97*
RAZEM	0,212*	2796,75	592,33	0,00	592,33	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,700	0,70	27,83	19,48	6,97	26,45
2	1,000	0,70	167,58	167,58	43,25	210,83
3	1,300	0,50	6,60	8,58	1,86	10,44
RAZEM	0,968*	0,69*	202,01	195,64	52,08	247,72

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2320,86	1131,33

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	76040 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	65,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	464496649 J/K
Zyski ciepła od słońca	66727 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121016 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187744 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	87223 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	117310 kWh/rok
Straty ciepła razem	204533 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	90607 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	99668 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	49,95 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9686 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	24459 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,06 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	172,68	812	2029

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	34536,60	86341,50

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	66,05	-	8,41	-	-	74,47
Udział [%]	88,70	-	11,30	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	78,71	-	8,50	0,70	30,00	117,91
Udział [%]	66,75	-	7,21	0,60	25,44	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	86,58	-	21,25	1,76	75,00	184,58
Udział [%]	46,90	-	11,51	0,95	40,63	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 184,58 kWh/(m<sup>2</sup>rok)

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	78,71	-	0,00	0,00	0,00	78,71
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,70	30,00	39,20

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	184,58 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.2.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,148	419,00	62,01	0,00	62,01	0,99*
podłoga na gruncie	0,310*	921,63	286,13	0,00	286,13	0,95*
stropodach	0,146	441,20	64,42	0,00	64,42	0,99*
ściana w gruncie	0,150*	263,34	39,58	0,00	39,58	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	37,49	7,20	0,00	7,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	5,49	1,06	0,00	1,06	0,97*
ściana zewnętrzna	0,197	542,69	106,91	0,00	106,91	0,97*
ściana zewnętrzna	0,273	165,91	45,29	0,00	45,29	0,96*
RAZEM	0,219*	2796,75	612,60	0,00	612,60	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,700	0,70	27,83	19,48	6,97	26,45
2	1,000	0,70	167,58	167,58	43,25	210,83
3	1,300	0,50	6,60	8,58	1,86	10,44
RAZEM	0,968*	0,69*	202,01	195,64	52,08	247,72

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2320,86	1131,33

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	77737 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	64,78 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	464496649 J/K
Zyski ciepła od słońca	66727 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121016 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187744 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	89325 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	117310 kWh/rok
Straty ciepła razem	206635 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	92629 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	101891 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	50,72 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9686 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	24459 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,06 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	172,68	812	2029

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	34536,60	86341,50

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	67,53	-	8,41	-	-	75,94
Udział [%]	88,92	-	11,08	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	80,46	-	8,50	0,70	30,00	119,66
Udział [%]	67,24	-	7,10	0,59	25,07	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	88,51	-	21,25	1,76	75,00	186,52
Udział [%]	47,45	-	11,39	0,94	40,21	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 186,52 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	80,46	-	0,00	0,00	0,00	80,46
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,70	30,00	39,20

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>186,52 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.3.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,148	419,00	62,01	0,00	62,01	0,99*
podłoga na gruncie	0,311*	921,63	286,47	0,00	286,47	0,95*
stropodach	0,146	441,20	64,42	0,00	64,42	0,99*
ściana w gruncie	0,619*	263,34	162,96	0,00	162,96	0,92*
ściana zewnętrzna	0,192	37,49	7,20	0,00	7,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	5,49	1,06	0,00	1,06	0,97*
ściana zewnętrzna	0,197	542,69	106,91	0,00	106,91	0,97*
ściana zewnętrzna	0,273	165,91	45,29	0,00	45,29	0,96*
RAZEM	0,263*	2796,75	736,33	0,00	736,33	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,700	0,70	27,83	19,48	6,97	26,45
2	1,000	0,70	167,58	167,58	43,25	210,83
3	1,300	0,50	6,60	8,58	1,86	10,44
RAZEM	0,968*	0,69*	202,01	195,64	52,08	247,72

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2320,86	1131,33

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	25,6	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	31,0	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	86111 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	60,99 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	464496649 J/K
Zyski ciepła od słońca	66727 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121016 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187744 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	102201 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	117310 kWh/rok
Straty ciepła razem	219510 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	102607 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	112868 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	52,22 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9686 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	24459 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,06 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	172,68	812	2029

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**



Moc oprow [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	34536,60	86341,50

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	74,80	-	8,41	-	-	83,21
Udział [%]	89,89	-	10,11	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	89,13	-	8,50	0,70	30,00	128,33
Udział [%]	69,45	-	6,62	0,55	23,38	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	98,04	-	21,25	1,76	75,00	196,05
Udział [%]	50,01	-	10,84	0,90	38,26	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 196,05 kWh/(m<sup>2</sup>rok)

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	89,13	-	0,00	0,00	0,00	89,13
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,70	30,00	39,20

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	196,05 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.4.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,148	419,00	62,01	0,00	62,01	0,99*
podłoga na gruncie	0,311*	921,63	287,09	0,00	287,09	0,95*
stropodach	0,146	441,20	64,42	0,00	64,42	0,99*
ściana w gruncie	0,673*	263,34	177,22	0,00	177,22	0,91*
ściana zewnętrzna	0,192	37,49	7,20	0,00	7,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	5,49	1,06	0,00	1,06	0,97*
ściana zewnętrzna	0,197	542,69	106,91	0,00	106,91	0,97*
ściana zewnętrzna	0,273	165,91	45,29	0,00	45,29	0,96*
RAZEM	0,269*	2796,75	751,19	0,00	751,19	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,700	0,70	27,83	19,48	6,97	26,45
2	1,000	0,70	167,58	167,58	43,25	210,83
3	1,300	0,50	6,60	8,58	1,86	10,44
RAZEM	0,968*	0,69*	202,01	195,64	52,08	247,72

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2320,86	1131,33

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	25,9	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	31,0	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	87463 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	60,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	464496649 J/K
Zyski ciepła od słońca	66727 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121016 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187744 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	103741 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	117310 kWh/rok
Straty ciepła razem	221050 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	104218 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	114639 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	52,41 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9686 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	24459 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,06 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	172,68	812	2029

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	34536,60	86341,50

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	75,97	-	8,41	-	-	84,39
Udział [%]	90,03	-	9,97	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	90,53	-	8,50	0,70	30,00	129,73
Udział [%]	69,78	-	6,55	0,54	23,12	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	99,58	-	21,25	1,76	75,00	197,59
Udział [%]	50,40	-	10,75	0,89	37,96	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 197,59 kWh/(m<sup>2</sup>rok)

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	90,53	-	0,00	0,00	0,00	90,53
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,70	30,00	39,20

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	197,59 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.5.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,148	419,00	62,01	0,00	62,01	0,99*
podłoga na gruncie	0,311*	921,63	287,09	0,00	287,09	0,95*
stropodach	0,146	441,20	64,42	0,00	64,42	0,99*
ściana w gruncie	0,673*	263,34	177,22	0,00	177,22	0,91*
ściana zewnętrzna	0,192	37,49	7,20	0,00	7,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	542,69	106,91	0,00	106,91	0,97*
ściana zewnętrzna	0,273	165,91	45,29	0,00	45,29	0,96*
ściana zewnętrzna	1,101	5,49	6,04	0,00	6,04	0,86*
RAZEM	0,270*	2796,75	756,18	0,00	756,18	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,700	0,70	27,83	19,48	6,97	26,45
2	1,000	0,70	167,58	167,58	43,25	210,83
3	1,300	0,50	6,60	8,58	1,86	10,44
RAZEM	0,968*	0,69*	202,01	195,64	52,08	247,72

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2320,86	1131,33

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	26,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	31,0	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	87896 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	60,43 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	464496649 J/K
Zyski ciepła od słońca	66727 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121016 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187744 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	104258 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	117310 kWh/rok
Straty ciepła razem	221567 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	104734 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	115207 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	52,58 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9686 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	24459 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,06 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	172,68	812	2029

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	34536,60	86341,50

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	76,35	-	8,41	-	-	84,76
Udział [%]	90,07	-	9,93	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	90,98	-	8,50	0,70	30,00	130,18
Udział [%]	69,89	-	6,53	0,54	23,05	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	100,07	-	21,25	1,76	75,00	198,08
Udział [%]	50,52	-	10,73	0,89	37,86	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 198,08 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	90,98	-	0,00	0,00	0,00	90,98
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,70	30,00	39,20

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	198,08 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.6.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,148	419,00	62,01	0,00	62,01	0,99*
podłoga na gruncie	0,311*	921,63	287,09	0,00	287,09	0,95*
stropodach	0,146	441,20	64,42	0,00	64,42	0,99*
ściana w gruncie	0,673*	263,34	177,22	0,00	177,22	0,91*
ściana zewnętrzna	0,192	37,49	7,20	0,00	7,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,273	165,91	45,29	0,00	45,29	0,96*
ściana zewnętrzna	1,101	5,49	6,04	0,00	6,04	0,86*
ściana zewnętrzna	1,205	542,69	653,94	0,00	653,94	0,84*
RAZEM	0,466*	2796,75	1303,21	0,00	1303,21	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,700	0,70	27,83	19,48	6,97	26,45
2	1,000	0,70	167,58	167,58	43,25	210,83
3	1,300	0,50	6,60	8,58	1,86	10,44
RAZEM	0,968*	0,69*	202,01	195,64	52,08	247,72

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2320,86	1131,33

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	9,2	0,0	0,0	0,0	18,7	31,0	30,0	31,0



**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	137034 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	48,10 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	464496649 J/K
Zyski ciepła od słońca	66727 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121016 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187744 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	160980 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	117310 kWh/rok
Straty ciepła razem	278290 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	163285 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	179613 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	74,47 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9686 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	24459 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,06 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	172,68	812	2029

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	34536,60	86341,50

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	119,03	-	8,41	-	-	127,45
Udział [%]	93,40	-	6,60	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	141,84	-	8,50	0,70	30,00	181,04
Udział [%]	78,35	-	4,69	0,39	16,57	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	156,02	-	21,25	1,76	75,00	254,03
Udział [%]	61,42	-	8,36	0,69	29,52	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 254,03 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	141,84	-	0,00	0,00	0,00	141,84
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,70	30,00	39,20

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	254,03 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.7.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,148	419,00	62,01	0,00	62,01	0,99*
podłoga na gruncie	0,311*	921,63	287,09	0,00	287,09	0,95*
stropodach	0,146	441,20	64,42	0,00	64,42	0,99*
ściana w gruncie	0,673*	263,34	177,22	0,00	177,22	0,91*
ściana zewnętrzna	0,273	165,91	45,29	0,00	45,29	0,96*
ściana zewnętrzna	1,101	5,49	6,04	0,00	6,04	0,86*
ściana zewnętrzna	1,205	542,69	653,94	0,00	653,94	0,84*
ściana zewnętrzna	2,239	37,49	83,94	0,00	83,94	0,71*
RAZEM	0,493*	2796,75	1379,95	0,00	1379,95	0,93*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,700	0,70	27,83	19,48	6,97	26,45
2	1,000	0,70	167,58	167,58	43,25	210,83
3	1,300	0,50	6,60	8,58	1,86	10,44
RAZEM	0,968*	0,69*	202,01	195,64	52,08	247,72

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2320,86	1131,33

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	11,0	0,0	0,0	0,0	19,8	31,0	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	144132 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	46,77 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	464496649 J/K
Zyski ciepła od słońca	66727 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121016 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187744 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	168938 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	117310 kWh/rok
Straty ciepła razem	286247 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	171743 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	188917 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	77,23 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9686 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	24459 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,06 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	172,68	812	2029

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	34536,60	86341,50

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	125,20	-	8,41	-	-	133,61
Udział [%]	93,70	-	6,30	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	149,18	-	8,50	0,70	30,00	188,39
Udział [%]	79,19	-	4,51	0,37	15,92	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	164,10	-	21,25	1,76	75,00	262,11
Udział [%]	62,61	-	8,11	0,67	28,61	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 262,11 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	149,18	-	0,00	0,00	0,00	149,18
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,70	30,00	39,20

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	262,11 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.8.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,148	419,00	62,01	0,00	62,01	0,99*
podłoga na gruncie	0,311*	921,63	287,09	0,00	287,09	0,95*
stropodach	0,146	60,14	8,78	0,00	8,78	0,99*
stropodach	1,976	381,06	752,97	0,00	752,97	0,80*
ściana w gruncie	0,673*	263,34	177,22	0,00	177,22	0,91*
ściana zewnętrzna	0,273	165,91	45,29	0,00	45,29	0,96*
ściana zewnętrzna	1,101	5,49	6,04	0,00	6,04	0,86*
ściana zewnętrzna	1,205	542,69	653,94	0,00	653,94	0,84*
ściana zewnętrzna	2,239	37,49	83,94	0,00	83,94	0,71*
RAZEM	0,743*	2796,75	2077,29	0,00	2077,29	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,700	0,70	27,83	19,48	6,97	26,45
2	1,000	0,70	167,58	167,58	43,25	210,83
3	1,300	0,50	6,60	8,58	1,86	10,44
RAZEM	0,968*	0,69*	202,01	195,64	52,08	247,72

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2320,86	1131,33

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

31,0	28,0	31,0	30,0	28,6	0,0	0,0	0,0	29,6	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	------	-----	-----	-----	------	------	------	------

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA Ciepło NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	210207 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	37,33 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	464496649 J/K
Zyski ciepła od słońca	66727 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121016 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187744 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	241246 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	117310 kWh/rok
Straty ciepła razem	358555 kWh/rok

##### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	250475 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	275522 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

##### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	105,12 kW
-------------------------------	-----------

#### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA Ciepło NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9686 kWh/rok
--	--------------

##### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	24459 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

##### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,06 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	172,68	812	2029

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	34536,60	86341,50

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	182,59	-	8,41	-	-	191,01
Udział [%]	95,60	-	4,40	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	217,57	-	8,50	0,70	30,00	256,78
Udział [%]	84,73	-	3,31	0,27	11,68	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	239,33	-	21,25	1,76	75,00	337,34
Udział [%]	70,95	-	6,30	0,52	22,23	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 337,34 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	217,57	-	0,00	0,00	0,00	217,57
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,70	30,00	39,20

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>337,34 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.9.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	1,782	419,00	746,66	0,00	746,66	0,82*
podłoga na gruncie	0,311*	921,63	287,09	0,00	287,09	0,95*
stropodach	0,146	60,14	8,78	0,00	8,78	0,99*
stropodach	1,976	381,06	752,97	0,00	752,97	0,80*
ściana w gruncie	0,673*	263,34	177,22	0,00	177,22	0,91*
ściana zewnętrzna	0,273	165,91	45,29	0,00	45,29	0,96*
ściana zewnętrzna	1,101	5,49	6,04	0,00	6,04	0,86*
ściana zewnętrzna	1,205	542,69	653,94	0,00	653,94	0,84*
ściana zewnętrzna	2,239	37,49	83,94	0,00	83,94	0,71*
RAZEM	0,988*	2796,75	2761,94	0,00	2761,94	0,88*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,700	0,70	27,83	19,48	6,97	26,45
2	1,000	0,70	167,58	167,58	43,25	210,83
3	1,300	0,50	6,60	8,58	1,86	10,44
RAZEM	0,968*	0,69*	202,01	195,64	52,08	247,72

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2320,86	1131,33

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	14,2	0,0	9,1	30,0	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	------	------	-----	-----	------	------	------	------

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	276989 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	31,16 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	464496649 J/K
Zyski ciepła od słońca	66727 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121016 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187744 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	312238 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	117310 kWh/rok
Straty ciepła razem	429547 kWh/rok

##### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	330051 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	363056 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

##### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	132,51 kW
-------------------------------	-----------

#### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9686 kWh/rok
--	--------------

##### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	24459 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

##### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,06 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	172,68	812	2029

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	34536,60	86341,50

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	240,60	-	8,41	-	-	249,02
Udział [%]	96,62	-	3,38	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	286,70	-	8,50	0,70	30,00	325,90
Udział [%]	87,97	-	2,61	0,22	9,21	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	315,37	-	21,25	1,76	75,00	413,37
Udział [%]	76,29	-	5,14	0,43	18,14	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 413,37 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	286,70	-	0,00	0,00	0,00	286,70
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,70	30,00	39,20

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>413,37 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.10.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	1,782	419,00	746,66	0,00	746,66	0,82*
podłoga na gruncie	0,311*	921,63	287,09	0,00	287,09	0,95*
stropodach	0,146	60,14	8,78	0,00	8,78	0,99*
stropodach	1,976	381,06	752,97	0,00	752,97	0,80*
ściana w gruncie	0,673*	263,34	177,22	0,00	177,22	0,91*
ściana zewnętrzna	0,273	165,91	45,29	0,00	45,29	0,96*
ściana zewnętrzna	1,101	5,49	6,04	0,00	6,04	0,86*
ściana zewnętrzna	1,205	542,69	653,94	0,00	653,94	0,84*
ściana zewnętrzna	2,239	37,49	83,94	0,00	83,94	0,71*
RAZEM	0,988*	2796,75	2761,94	0,00	2761,94	0,88*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,700	0,70	27,83	19,48	6,97	26,45
2	1,000	0,70	167,58	167,58	43,25	210,83
3	1,300	0,50	3,00	3,90	0,70	4,60
4	2,600	0,00	3,60	9,36	1,16	10,52
RAZEM	0,992*	0,68*	202,01	200,32	52,08	252,40

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2320,86	1131,33

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	14,3	0,0	9,2	30,0	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H</sub> ,nd	277450 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	31,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	464496649 J/K
Zyski ciepła od słońca	66727 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121016 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187744 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	312723 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	117310 kWh/rok
Straty ciepła razem	430032 kWh/rok

##### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K</sub> ,H	330600 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P</sub> ,H	363660 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H</sub> ,tot	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

##### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	132,68 kW
-------------------------------	-----------

#### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W</sub> ,nd	9686 kWh/rok
---	--------------

##### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K</sub> ,W	9784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P</sub> ,W	24459 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η <sub>W</sub> ,tot	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

##### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,06 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	172,68	812	2029

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	34536,60	86341,50

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	241,01	-	8,41	-	-	249,42
Udział [%]	96,63	-	3,37	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	287,17	-	8,50	0,70	30,00	326,38
Udział [%]	87,99	-	2,60	0,22	9,19	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	315,89	-	21,25	1,76	75,00	413,90
Udział [%]	76,32	-	5,13	0,43	18,12	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 413,90 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	287,17	-	0,00	0,00	0,00	287,17
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,70	30,00	39,20

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>413,90 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.11.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1.1****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	1,782	419,00	746,66	0,00	746,66	0,82*
podłoga na gruncie	0,311*	921,63	287,09	0,00	287,09	0,95*
stropodach	1,976	381,06	752,97	0,00	752,97	0,80*
stropodach	4,027	60,14	242,18	0,00	242,18	0,60*
ściana w gruncie	0,673*	263,34	177,22	0,00	177,22	0,91*
ściana zewnętrzna	0,273	165,91	45,29	0,00	45,29	0,96*
ściana zewnętrzna	1,101	5,49	6,04	0,00	6,04	0,86*
ściana zewnętrzna	1,205	542,69	653,94	0,00	653,94	0,84*
ściana zewnętrzna	2,239	37,49	83,94	0,00	83,94	0,71*
RAZEM	1,071*	2796,75	2995,34	0,00	2995,34	0,88*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,700	0,70	27,83	19,48	6,97	26,45
2	1,000	0,70	167,58	167,58	43,25	210,83
3	1,300	0,50	3,00	3,90	0,70	4,60
4	2,600	0,00	3,60	9,36	1,16	10,52
RAZEM	0,992*	0,68*	202,01	200,32	52,08	252,40

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2320,86	1131,33

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	16,6	0,0	12,4	30,0	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	300509 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	29,46 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	464439817 J/K
Zyski ciepła od słońca	66727 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121016 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187744 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	336925 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	117310 kWh/rok
Straty ciepła razem	454234 kWh/rok

##### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	358077 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	393884 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

##### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	141,08 kW
-------------------------------	-----------

#### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9686 kWh/rok
--	--------------

##### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	24459 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

##### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,06 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	172,68	812	2029



**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	34536,60	86341,50

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	261,04	-	8,41	-	-	269,45
Udział [%]	96,88	-	3,12	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	311,04	-	8,50	0,70	30,00	350,24
Udział [%]	88,81	-	2,43	0,20	8,57	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	342,15	-	21,25	1,76	75,00	440,15
Udział [%]	77,73	-	4,83	0,40	17,04	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 440,15 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	311,04	-	0,00	0,00	0,00	311,04
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,70	30,00	39,20

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>440,15 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.12.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 12****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	1,782	419,00	746,66	0,00	746,66	0,82*
podłoga na gruncie	0,311*	921,63	287,09	0,00	287,09	0,95*
stropodach	1,976	381,06	752,97	0,00	752,97	0,80*
stropodach	4,027	60,14	242,18	0,00	242,18	0,60*
ściana w gruncie	0,673*	263,34	177,22	0,00	177,22	0,91*
ściana zewnętrzna	0,273	165,91	45,29	0,00	45,29	0,96*
ściana zewnętrzna	1,101	5,49	6,04	0,00	6,04	0,86*
ściana zewnętrzna	1,205	542,69	653,94	0,00	653,94	0,84*
ściana zewnętrzna	2,239	37,49	83,94	0,00	83,94	0,71*
RAZEM	1,071*	2796,75	2995,34	0,00	2995,34	0,88*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,700	0,70	27,83	19,48	6,97	26,45
2	1,000	0,70	167,58	167,58	43,25	210,83
3	2,000	0,75	3,00	6,00	0,70	6,70
4	2,600	0,00	3,60	9,36	1,16	10,52
RAZEM	1,002*	0,69*	202,01	202,42	52,08	254,50

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2320,86	1131,33

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>VIII</b>	<b>IX</b>	<b>X</b>	<b>XI</b>	<b>XII</b>
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	16,6	0,0	12,3	30,0	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H</sub> ,nd	300591 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	29,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	464439817 J/K
Zyski ciepła od słońca	66983 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121016 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187999 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	337142 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	117310 kWh/rok
Straty ciepła razem	454452 kWh/rok

##### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K</sub> ,H	358174 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P</sub> ,H	393992 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H</sub> ,tot	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

##### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	141,16 kW
-------------------------------	-----------

#### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W</sub> ,nd	9686 kWh/rok
---	--------------

##### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K</sub> ,W	9784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P</sub> ,W	24459 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η <sub>W</sub> ,tot	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

##### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,06 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	172,68	812	2029

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	34536,60	86341,50

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	261,11	-	8,41	-	-	269,52
Udział [%]	96,88	-	3,12	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	311,13	-	8,50	0,70	30,00	350,33
Udział [%]	88,81	-	2,43	0,20	8,56	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	342,24	-	21,25	1,76	75,00	440,25
Udział [%]	77,74	-	4,83	0,40	17,04	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 440,25 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	311,13	-	0,00	0,00	0,00	311,13
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,70	30,00	39,20

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>440,25 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **Analiza ekologiczna**

# Analiza ekologiczna

**NAZWA PROJEKTU**

Analiza ekologiczna

**PROJEKTANT**

Ireneusz Woszczyk

**ADRES**

 Warszawska 54  
 Skarżysko-Kamienna

**INFORMACJE O BUDYNKU DLA WARIANTU BAZOWEGO**

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	$A_H$	[m <sup>2</sup> ]	1151,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$\phi_{HL}$	[W]	141163
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	300591
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	812
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	$A_C$	[m <sup>2</sup> ]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$\phi_{CL}$	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$\phi_W$	[W]	12060
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	9686
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	$A_L$	[m <sup>2</sup> ]	1151,22
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	$\phi_L$	[W]	17268
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	34537
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

**DOSTĘPNE NOSNIKI ENERGII**
**DOSTĘPNE WARIANTY PRZYŁĄCZENIA DO ZEWNĘTRZNYCH SIECI**

## PRZED

## CHARAKTERYSTYKA WARIANTU OBLICZEN

## INFORMACJE O BUDYNKU

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	$A_H$	[m <sup>2</sup> ]	1151,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$\phi_{HL}$	[W]	141163
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	300591
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	812
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	$A_C$	[m <sup>2</sup> ]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$\phi_{CL}$	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$\phi_W$	[W]	12060
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	9686
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	$A_L$	[m <sup>2</sup> ]	1151,22
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	$\phi_L$	[W]	17268
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	34537
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

## NOŚNIKI ENERGII

## SYSTEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ

## NOŚNIKI ENERGII I JEDNOSTKOWE EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %
PRODUKCJA	PARAMETRY PRACY	
Kogeneracja		
OPIS SYSTEMU		

## UWAGI

## EMISJA JEDNOSTKOWA

SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
2,849 kg/MWh	0,033 kg/MWh	1071,00 kg/MWh	1,347 kg/MWh	0,0450 kg/MWh	0,0000 kg/MWh	0,0000 kg/MWh

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

## ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	300591
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	
PALIWA - węgiel kamienny	WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	100,0 %	
PRODUKCJA	PARAMETRY PRACY		
Ruszt stały, ciąg naturalny, moc do 0,5 MW			
OPIS SYSTEMU			

## UWAGI

$Q_{nd}$ kWh/rok	$\eta_e$	$Q_k$ kWh/rok	$H_{li}$	B		
300591	0,606	495907	20,7 MJ/kg	86,24 Mg		
SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
758,953	2156,117	203537,45	43,122	776,2021		0,0086

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI		$E_{el,pom,HV}$ [kWh/rok]	812
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom}$
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	812
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU			

## UWAGI

SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
2,312	0,027	869,23	1,093	0,0365	0,0000	0,0000

## CIEPŁA WODA

ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ		$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]	9686
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU			

## UWAGI

$Q_{nd}$ kWh/rok		$\eta_t$	$Q_k$ kWh/rok		$H_u$	B
		0,990	9784		1 kWh/kWh	9783,66 kWh
SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
27,874	0,326	10478,30	13,179	0,4403	0,0000	0,0000

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY		$E_{el,pom,W}$ [kWh/rok]	0
OŚWIETLENIE			

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA		$E_{K,L}$ [kWh/rok]	34537
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU			
UWAGI			

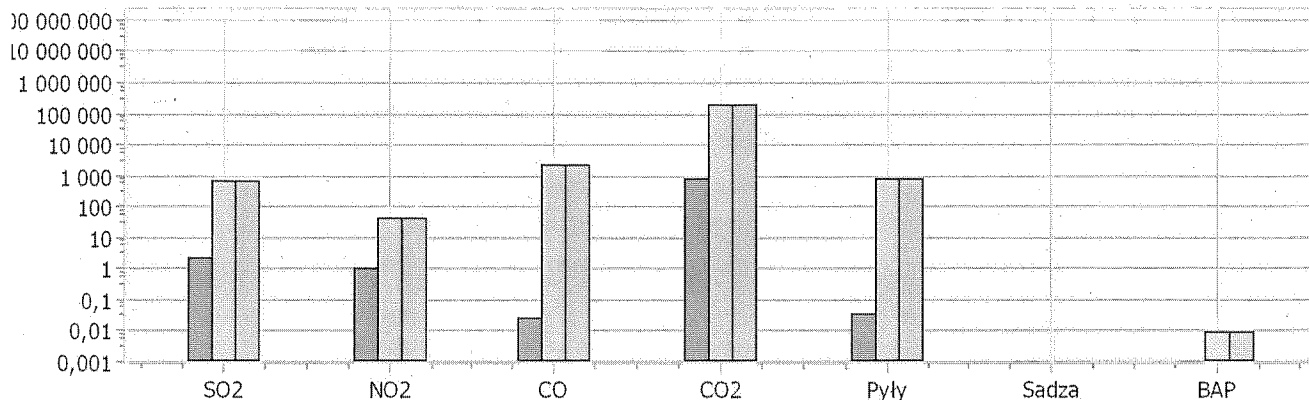
$Q_{nd}$ kWh/rok		$\eta_t$	$Q_k$ kWh/rok		$H_u$	B
34537		1,000	34537		1,00	34537
SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
98,395	1,150	36988,70	46,521	1,5541	0,0000	0,0000

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA		$E_{el,pom,L}$ [kWh/rok]	0



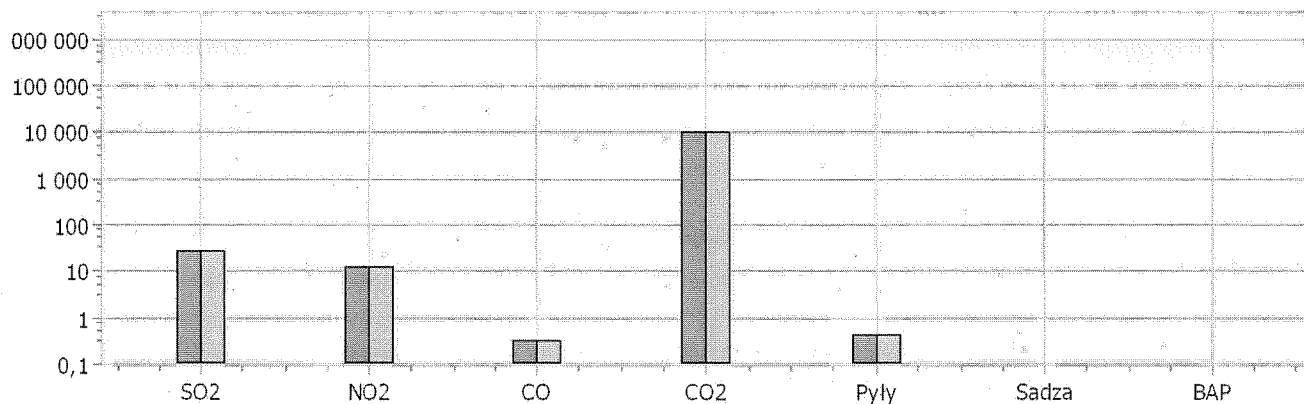
## EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA



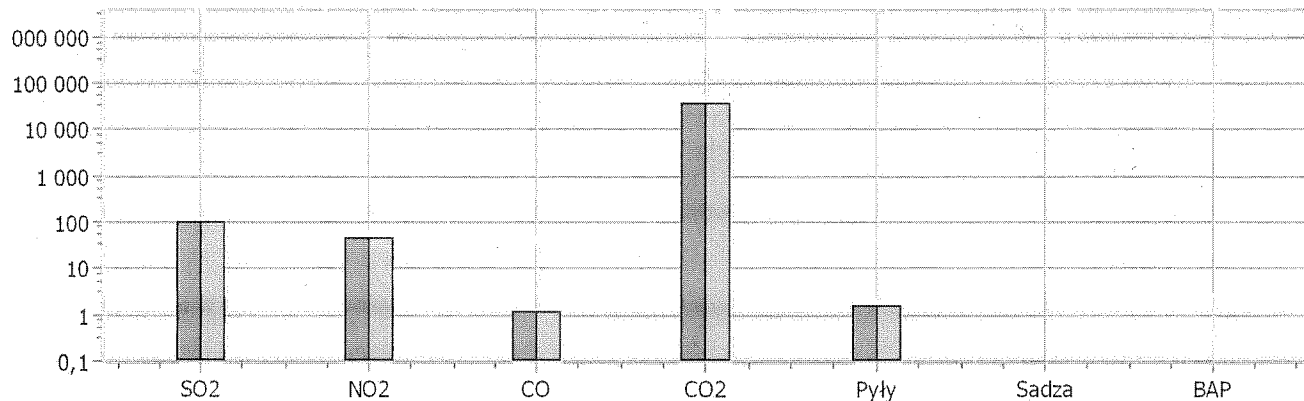
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	2,312	1,093	0,027	869,23	0,0365		
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	758,953	43,122	2 156,117	203 537,45	776,2021		0,0086
<b>RAZEM</b>	<b>761,265</b>	<b>44,215</b>	<b>2 156,144</b>	<b>204 406,68</b>	<b>776,2386</b>		<b>0,0086</b>

## CIEPŁA WODA



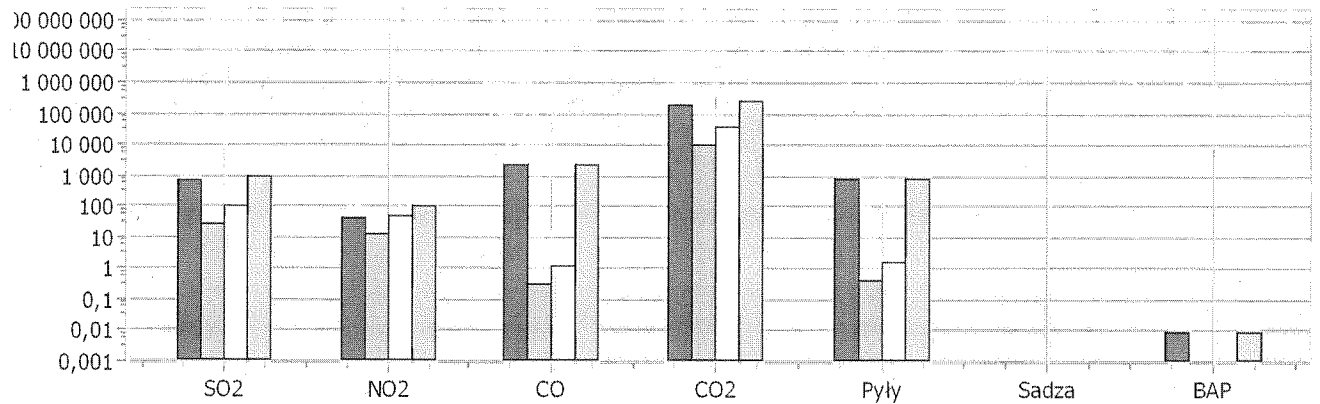
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	27,874	13,179	0,326	10 478,30	0,4403		
<b>RAZEM</b>	<b>27,874</b>	<b>13,179</b>	<b>0,326</b>	<b>10 478,30</b>	<b>0,4403</b>		

## OŚWIETLENIE



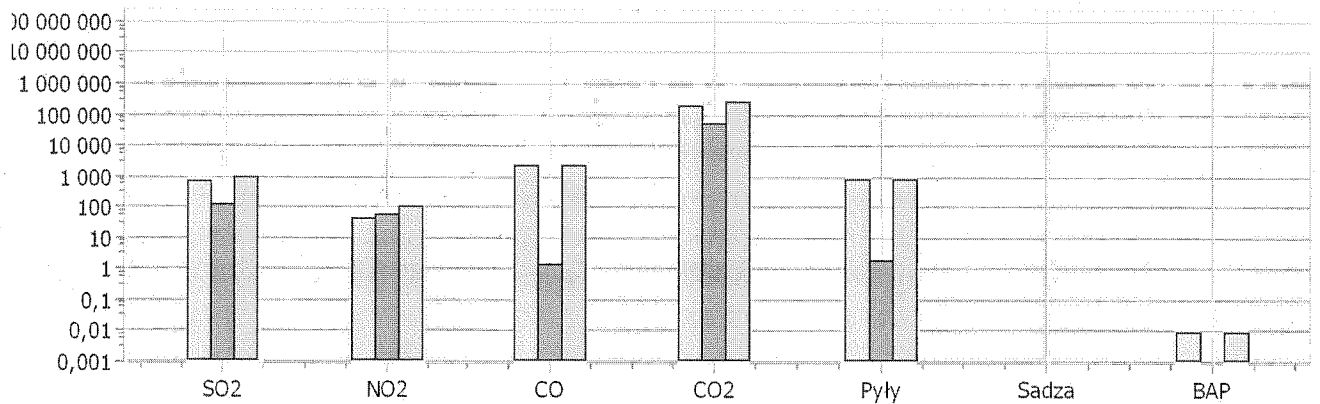
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	98,395	46,521	1,150	36 988,70	1,5541		
<b>RAZEM</b>	<b>98,395</b>	<b>46,521</b>	<b>1,150</b>	<b>36 988,70</b>	<b>1,5541</b>		

## EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Ogrzewanie i wentylacja	761,265	44,215	2 156,144	204 406,68	776,2386		0,0086
Ciepła woda	27,874	13,179	0,326	10 478,30	0,4403		
Oświetlenie	98,395	46,521	1,150	36 988,70	1,5541		
<b>RAZEM</b>	<b>887,534</b>	<b>103,915</b>	<b>2 157,620</b>	<b>251 873,68</b>	<b>778,2330</b>		<b>0,0086</b>

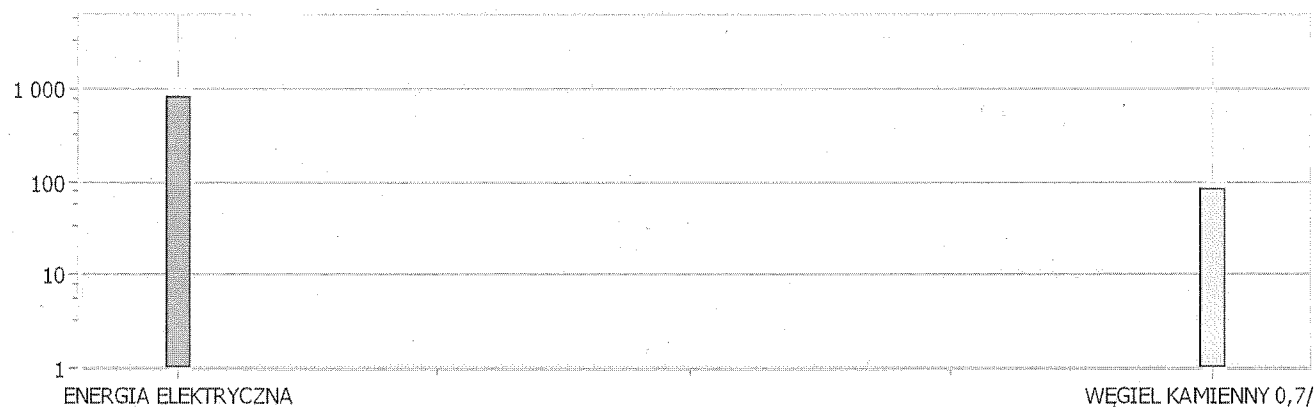
## EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA PALIWA W WARIANCIE OBLICZEŃ



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	758,953	43,122	2 156,117	203 537,45	776,2021		0,0086
ENERGIA ELEKTRYCZNA	128,581	60,793	1,503	48 336,23	2,0309		
<b>RAZEM</b>	<b>887,534</b>	<b>103,915</b>	<b>2 157,620</b>	<b>251 873,68</b>	<b>778,2330</b>		<b>0,0086</b>

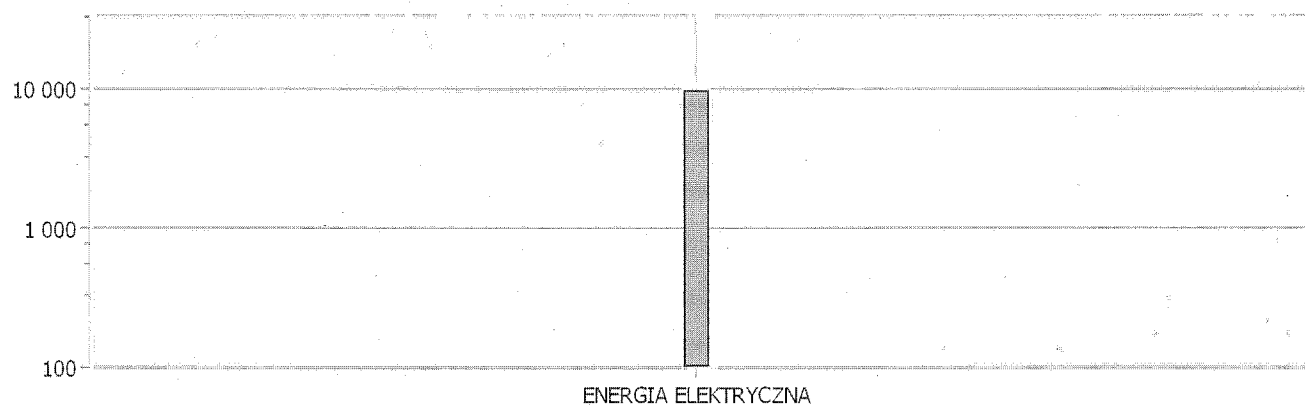
## ZUŻYCIЕ PALIW

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA



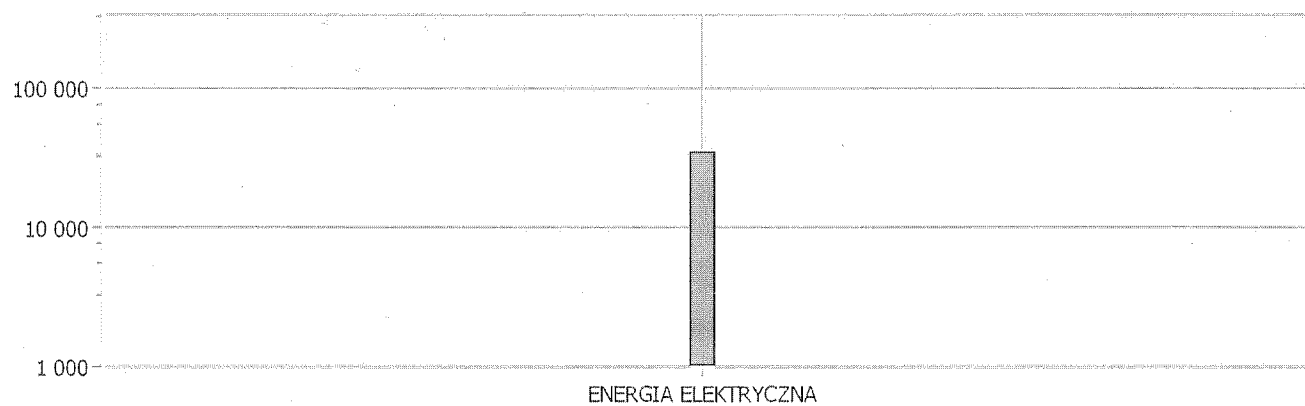
PALIWO	ZUŻYCIЕ
ENERGIA ELEKTRYCZNA	811,61 kWh
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	86,24 Mg

## CIEPŁA WODA



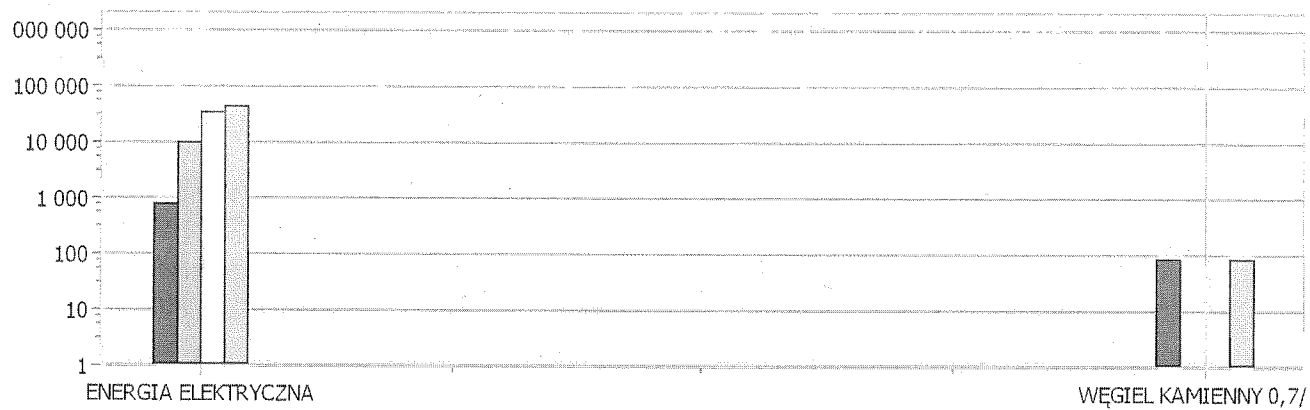
PALIWO	ZUŻYCIЕ
ENERGIA ELEKTRYCZNA	9 783,66 kWh

## OŚWIETLENIE



PALIWO	ZUŻYCIЕ
ENERGIA ELEKTRYCZNA	34 536,60 kWh

## ZUŻYCIЕ PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANTCIE OBLICZEN



PALIWO		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
ENERGIА ELEKTRYCZNA	kWh	811,61		9 783,66	34 536,60	<b>45 131,87</b>
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	Mg	86,24				<b>86,24</b>

## CHARAKTERYSTYKA WARIANTU OBLICZEN

## INFORMACJE O BUDYNKU

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	$A_H$	[m <sup>2</sup> ]	1151,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$\phi_{HL}$	[W]	49947
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	76040
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	812
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	$A_C$	[m <sup>2</sup> ]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$\phi_{CL}$	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$\phi_W$	[W]	12060
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	9686
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	$A_L$	[m <sup>2</sup> ]	1151,22
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	$\phi_L$	[W]	9384
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	34537
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

## NOŚNIKI ENERGII

## SYSTEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ

## NOŚNIKI ENERGII I JEDNOSTKOWE EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	
OPIS SYSTEMU		

## UWAGI

## EMISJA JEDNOSTKOWA

SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYL	SADZA	BAP
2,849 kg/MWh	0,033 kg/MWh	1071,00 kg/MWh	1,347 kg/MWh	0,0450 kg/MWh	0,0000 kg/MWh	0,0000 kg/MWh

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

## ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	76040
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	
PALIWA - Gaz ziemny	GAZ ZIEMNY MŚ	100,0 %	
PRODUKCJA Moc cieplna do 0,5 MW	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU			

## UWAGI

$Q_{nd}$ kWh/rok	$\eta_e$	$Q_e$ kWh/rok	$H_u$	B		
76040	0,839	90607	48 MJ/kg	9517,53 m <sup>3</sup>		
SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYL	SADZA	BAP
0,381	2,855	19035,07	14,467	0,0048		

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI		$E_{el,pom,HV}$ [kWh/rok]	812
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom,H}$
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	812
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU			

## UWAGI

SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
2,312	0,027	869,23	1,093	0,0365	0,0000	0,0000

## CIEPŁA WODA

ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPLEJ WODY UŻYTKOWEJ		$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]	9686
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU			

## UWAGI

$Q_{nd}$ kWh/rok		$\eta_t$	$Q_k$ kWh/rok		$H_t$	B
		0,990	9784		1 kWh/kWh	9783,75 kWh
SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
27,874	0,326	10478,39	13,179	0,4403	0,0000	0,0000

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPLEJ WODY		$E_{el,pom,W}$ [kWh/rok]	0

## OŚWIETLENIE

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA		$E_{K,L}$ [kWh/rok]	34537
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU			

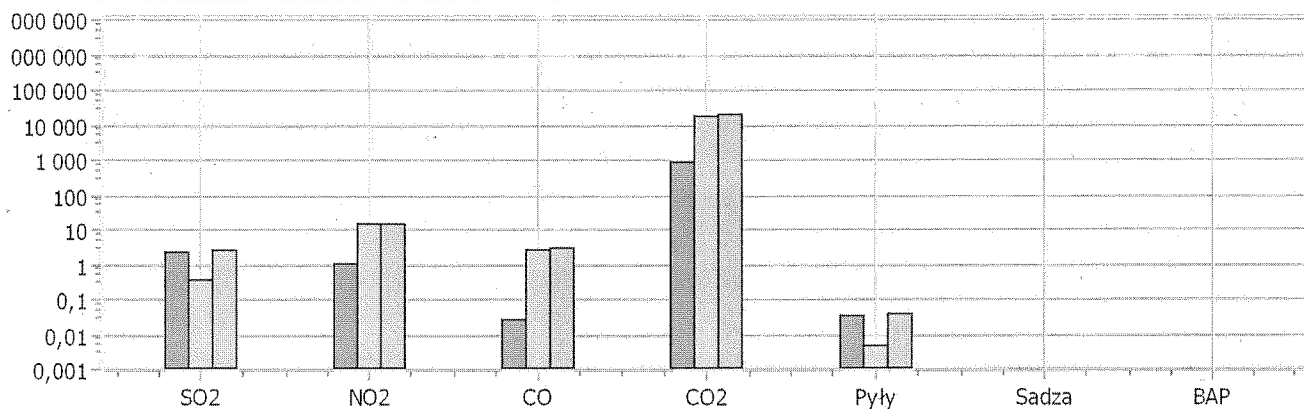
## UWAGI

$Q_{nd}$ kWh/rok		$\eta_t$	$Q_k$ kWh/rok		$H_t$	B
34537		1,000	34537		1,00	34537
SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
98,395	1,150	36988,70	46,521	1,5541	0,0000	0,0000

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA		$E_{el,pom,L}$ [kWh/rok]	0

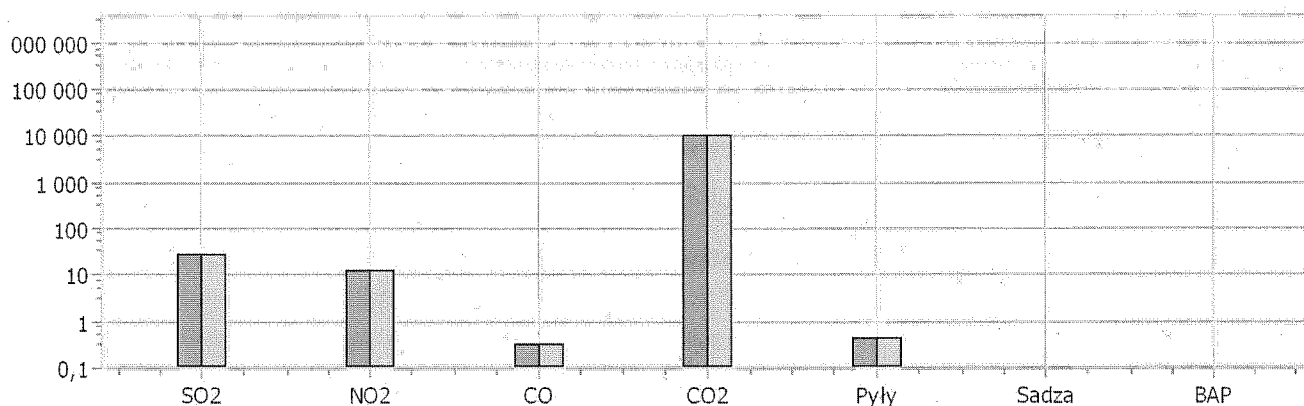
## EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA



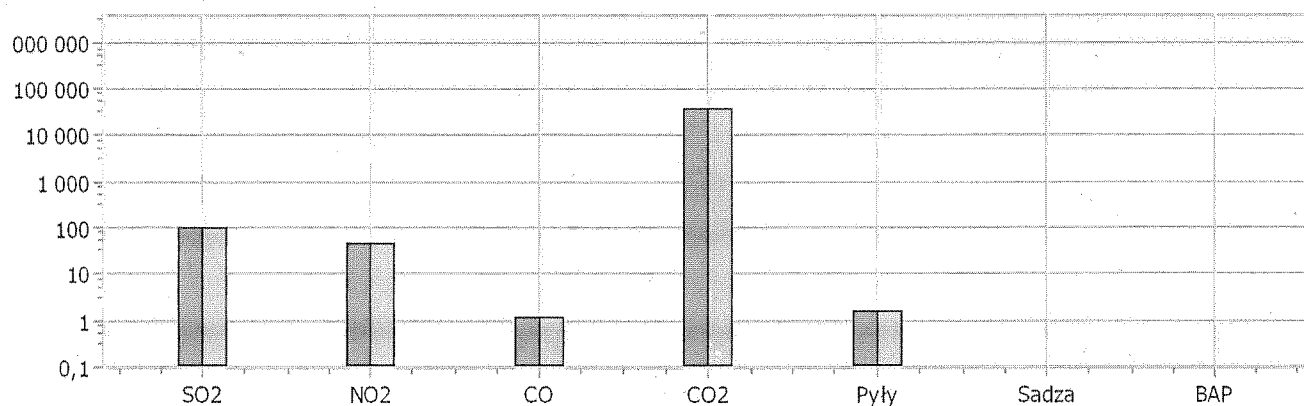
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	2,312	1,093	0,027	869,23	0,0365		
GAZ ZIEMNY MŚ	0,381	14,467	2,855	19 035,07	0,0048		
<b>RAZEM</b>	<b>2,693</b>	<b>15,560</b>	<b>2,882</b>	<b>19 904,30</b>	<b>0,0413</b>		

## CIEPŁA WODA



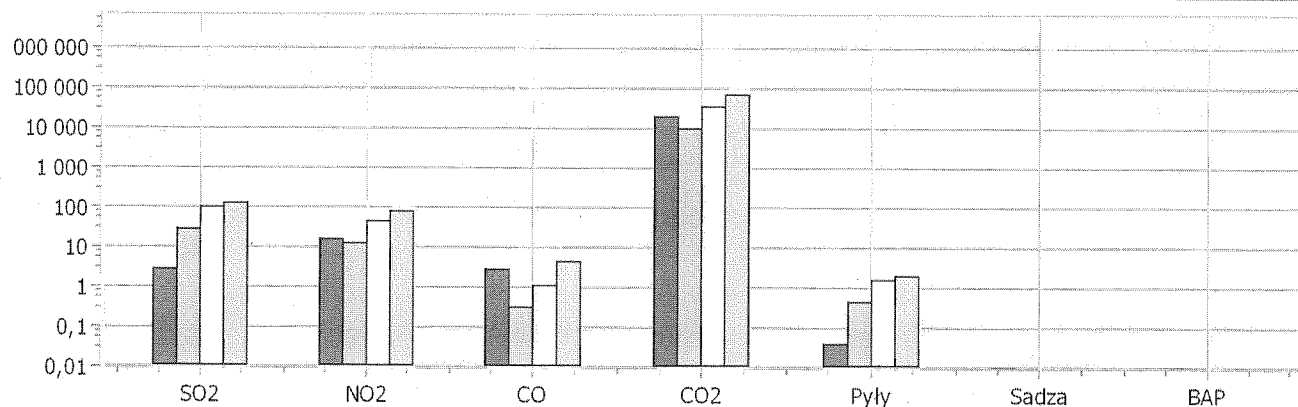
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	27,874	13,179	0,326	10 478,39	0,4403		
<b>RAZEM</b>	<b>27,874</b>	<b>13,179</b>	<b>0,326</b>	<b>10 478,39</b>	<b>0,4403</b>		

## OŚWIETLENIE



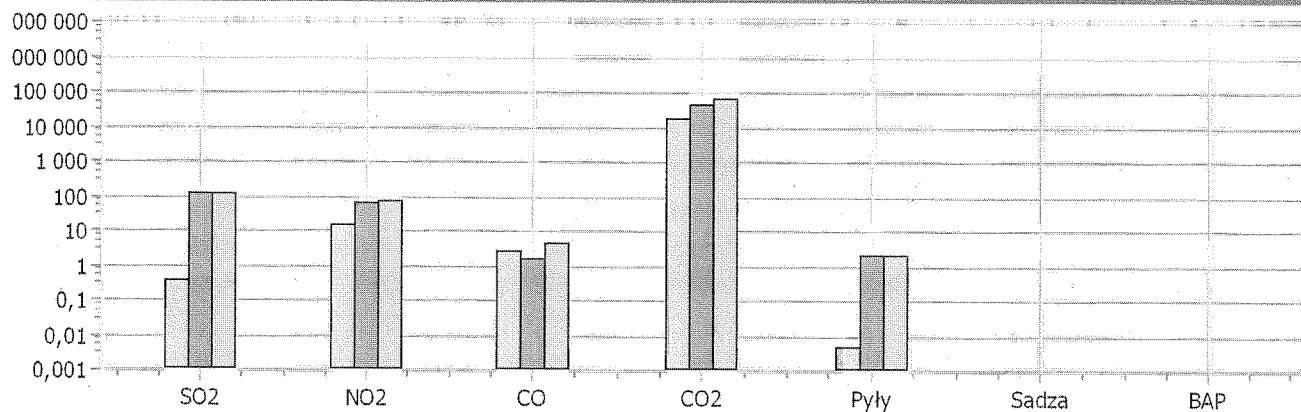
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	98,395	46,521	1,150	36 988,70	1,5541		
<b>RAZEM</b>	<b>98,395</b>	<b>46,521</b>	<b>1,150</b>	<b>36 988,70</b>	<b>1,5541</b>		

## EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEN



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Ogrzewanie i wentylacja	2,693	15,560	2,882	19 904,30	0,0413		
Ciepła woda	27,874	13,179	0,326	10 478,39	0,4403		
Oświetlenie	98,395	46,521	1,150	36 988,70	1,5541		
<b>RAZEM</b>	<b>128,962</b>	<b>75,260</b>	<b>4,358</b>	<b>67 371,39</b>	<b>2,0357</b>		

## EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA PALIWA W WARIANCIE OBLICZEN

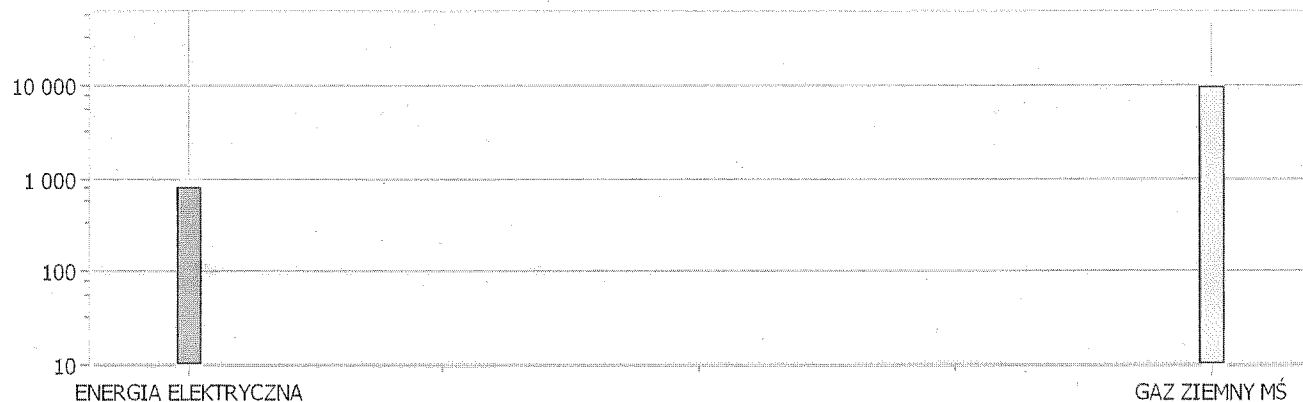


OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
GAZ ZIEMNY MŚ	0,381	14,467	2,855	19 035,07	0,0048		
ENERGIA ELEKTRYCZNA	128,581	60,793	1,503	48 336,32	2,0309		
<b>RAZEM</b>	<b>128,962</b>	<b>75,260</b>	<b>4,358</b>	<b>67 371,39</b>	<b>2,0357</b>		



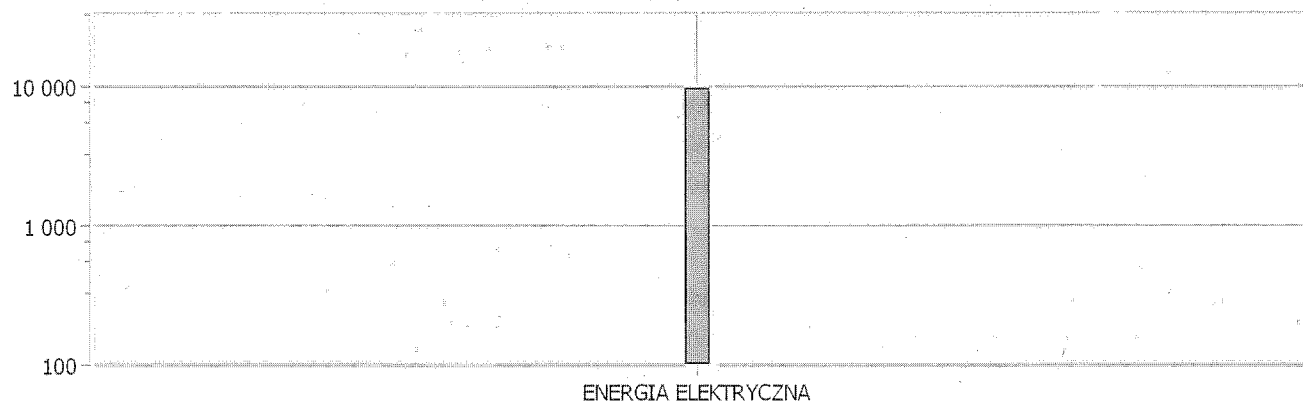
## ZUŻYCIE PALIW

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA



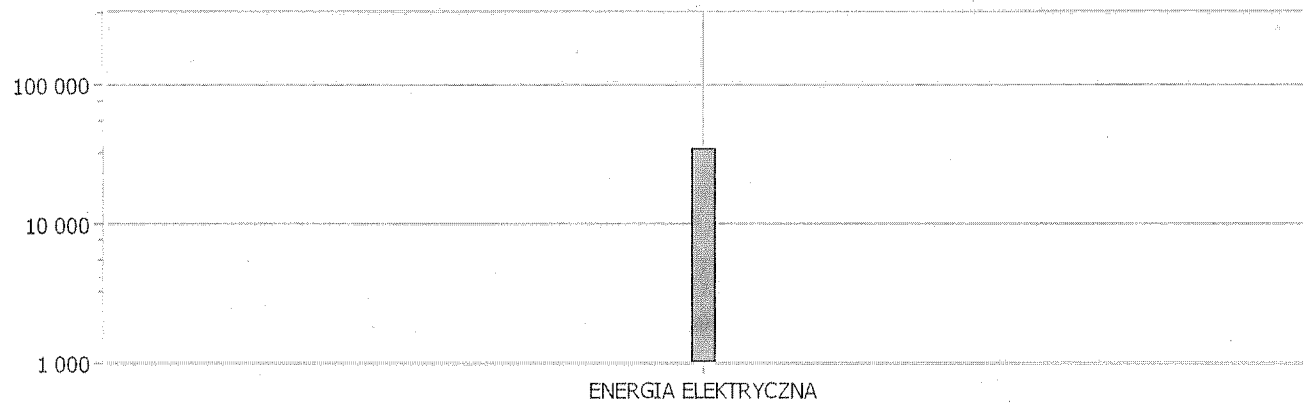
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	811,61 kWh
GAZ ZIEMNY MŚ	9 517,53 m <sup>3</sup>

### CIEPŁA WODA



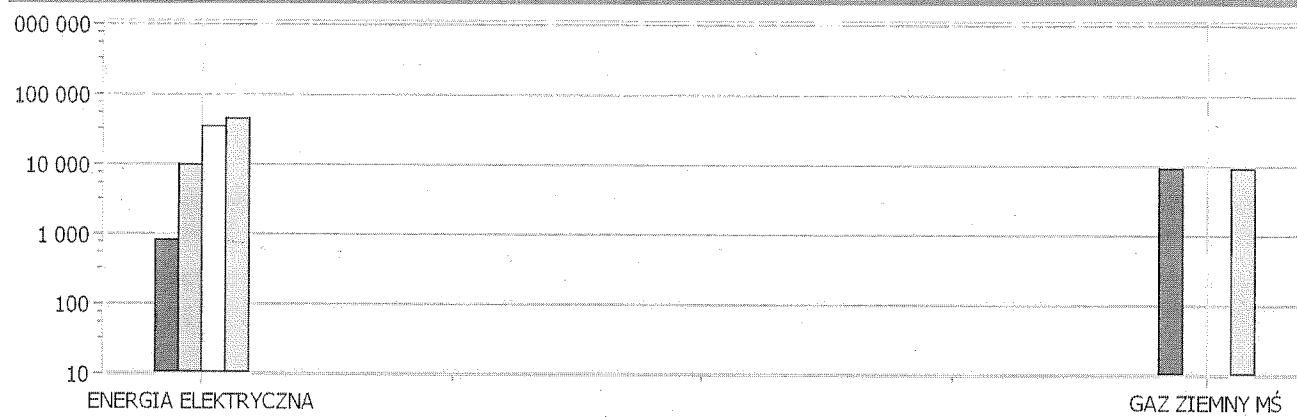
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	9 783,75 kWh

### OŚWIETLENIE



PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	34 536,60 kWh

## ZUŻYCIE PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEN

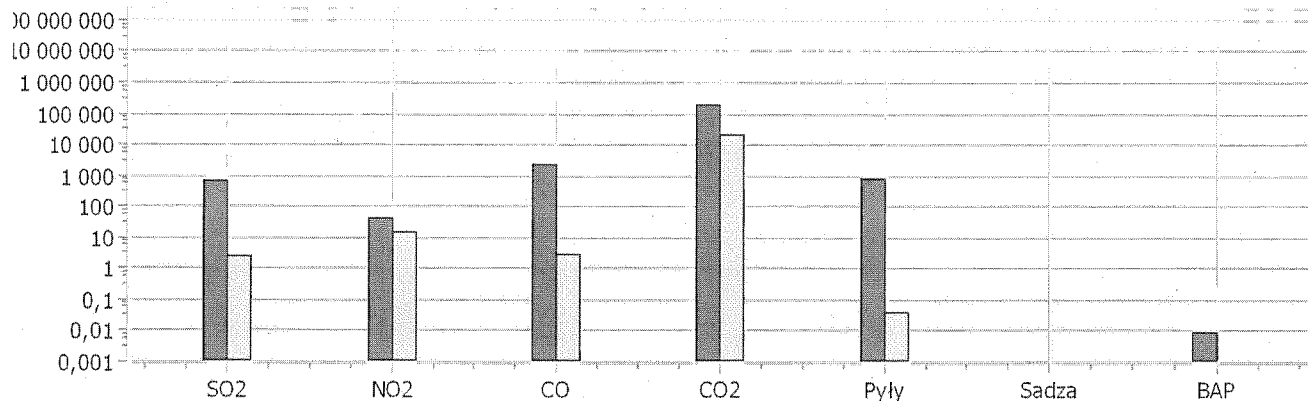


PALIWO		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIECLENIE	RAZEM
ENERGIA ELEKTRYCZNA	kWh	811,61		9 783,75	34 536,60	<b>45 131,96</b>
GAZ ZIEMNY MŚ	m <sup>3</sup>	9 517,53				<b>9 517,53</b>

## PORÓWNAWIE WARIANTÓW

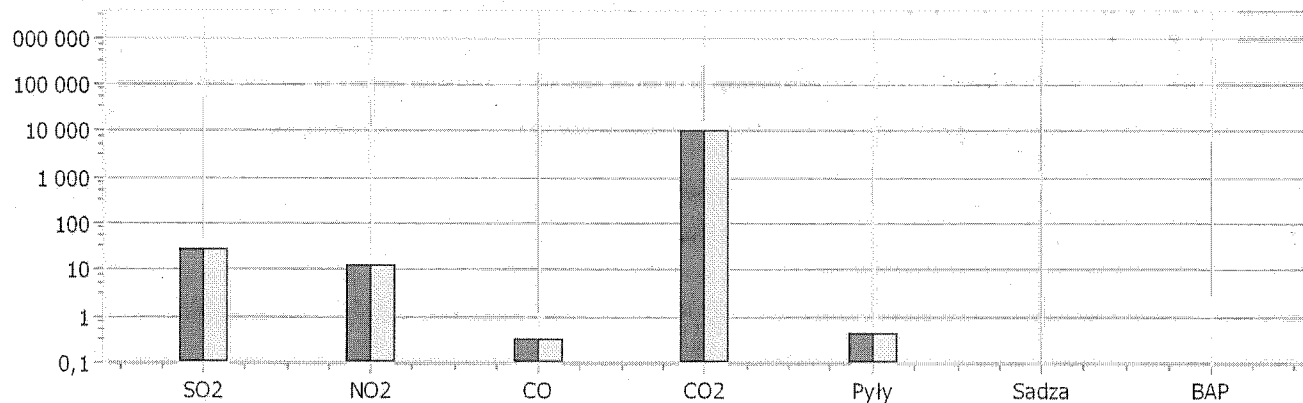
## EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA



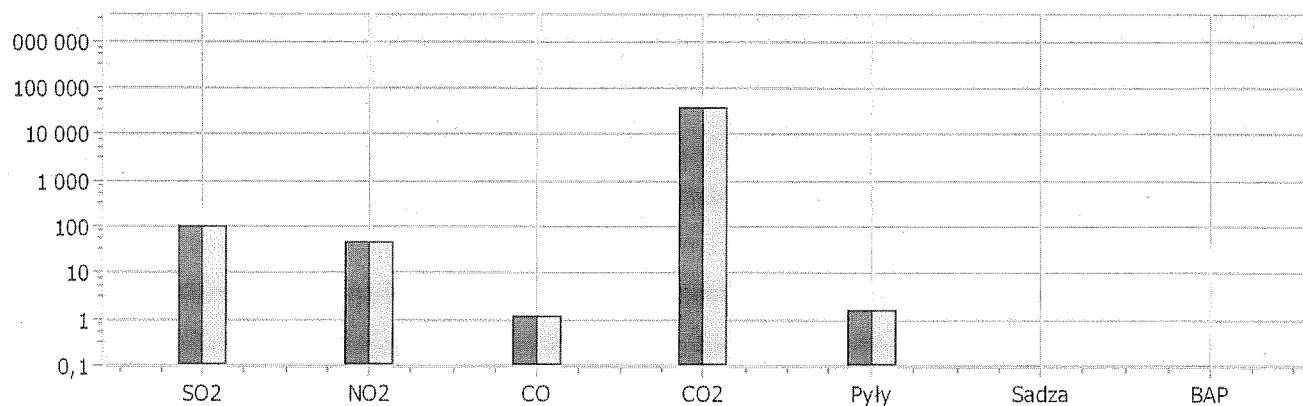
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Przed	761,265	44,215	2 156,144	204 406,68	776,2386		0,0086
Po	2,693	15,560	2,882	19 904,30	0,0413		

## CIEPŁA WODA



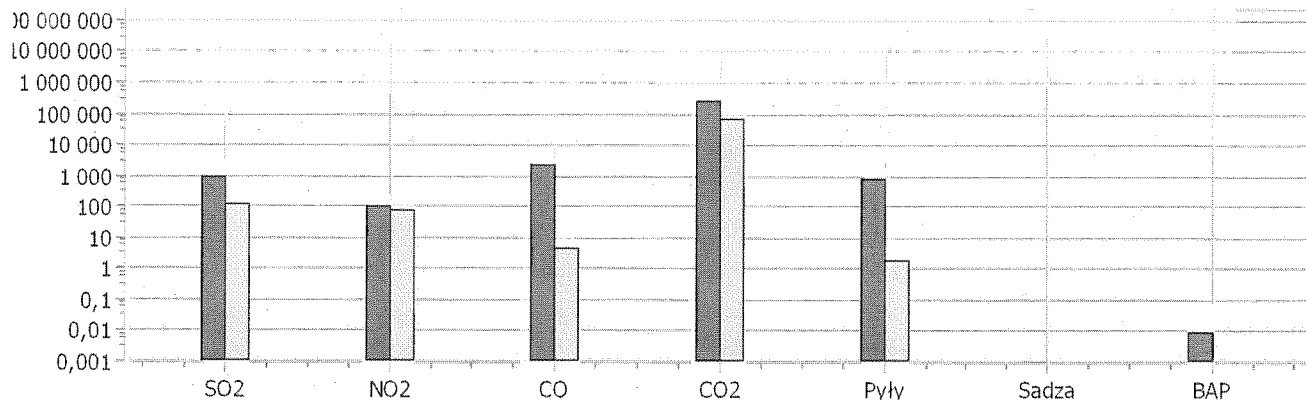
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Przed	27,874	13,179	0,326	10 478,30	0,4403		
Po	27,874	13,179	0,326	10 478,39	0,4403		

## OŚWIETLENIE



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>x</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Przed	98,395	46,521	1,150	36 988,70	1,5541		
Po	98,395	46,521	1,150	36 988,70	1,5541		

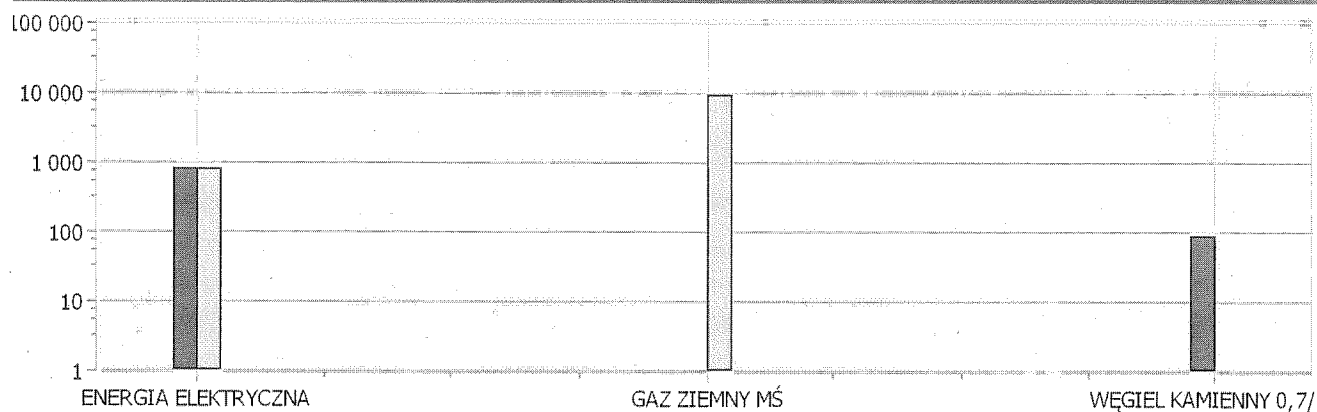
## EMISJA ZANIECZYSZCZEN WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Przed	887,534	103,915	2 157,620	251 873,68	778,2330		0,0086
Po	128,962	75,260	4,358	67 371,39	2,0357		

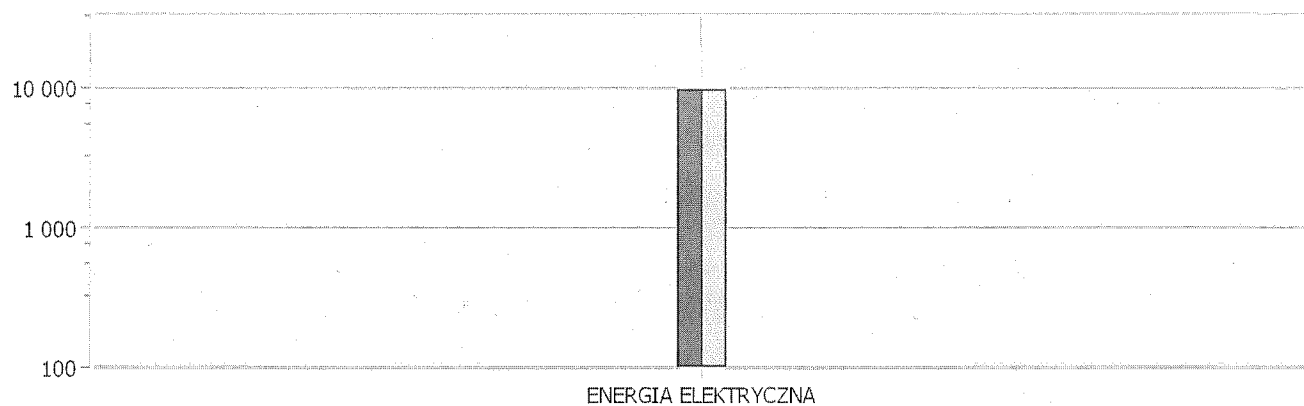
## ZUŻYCIE PALIW

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA



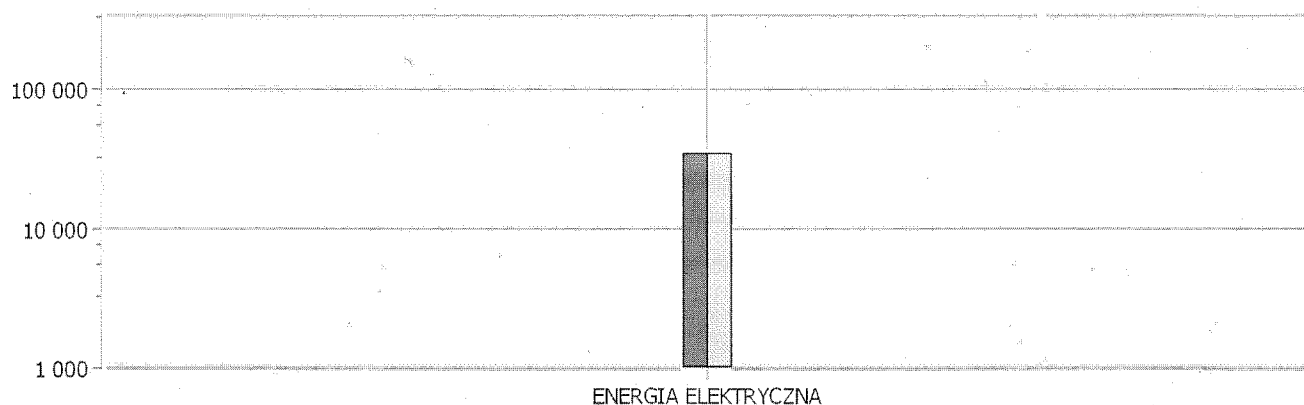
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	811,61 kWh
	Po	811,61 kWh
GAZ ZIEMNY MŚ	Po	9 517,53 m <sup>3</sup>
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	Przed	86,24 Mg

**CIEPŁA WODA**



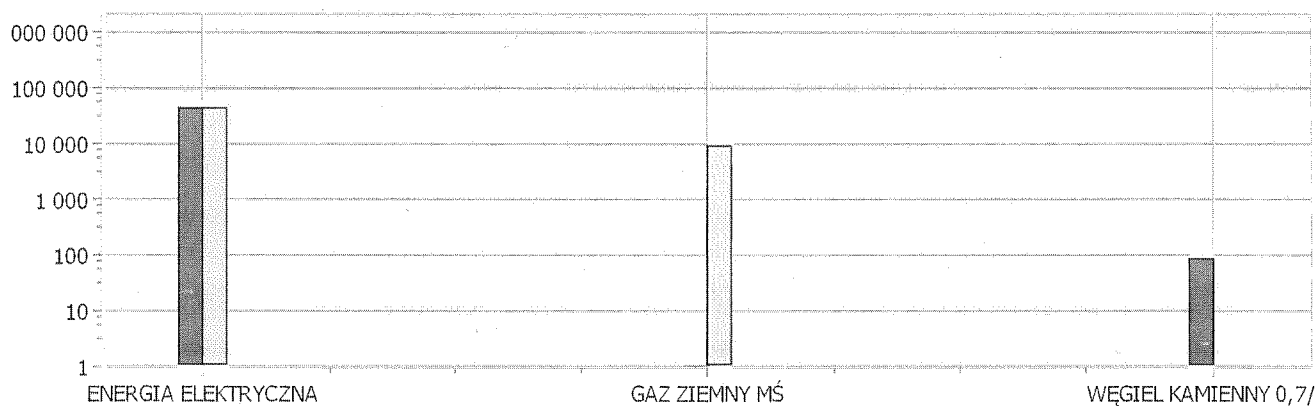
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	9 783,66 kWh
	Po	9 783,75 kWh

**OŚWIETLENIE**



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	34 536,60 kWh
	Po	34 536,60 kWh

**ZUŻYCIE PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEN**



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	45 131,87 kWh
	Po	45 131,96 kWh
	Po	9 517,53 m <sup>3</sup>
GAZ ZIEMNY MŚ	Po	9 517,53 m <sup>3</sup>

PALIWO	WARIANT OBLICZEN	ZUŻYCIE
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13		
	Przed	86,24 Mg

**WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ**

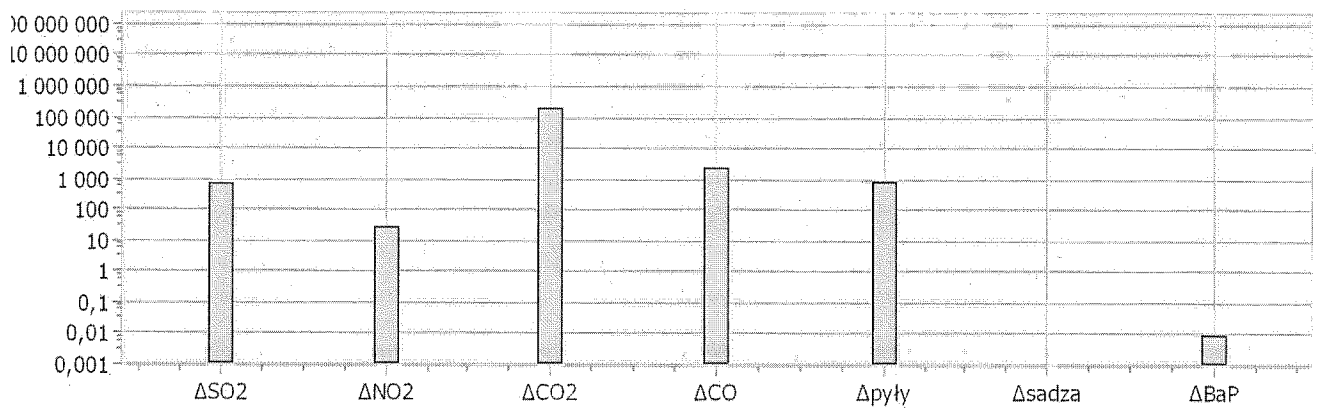
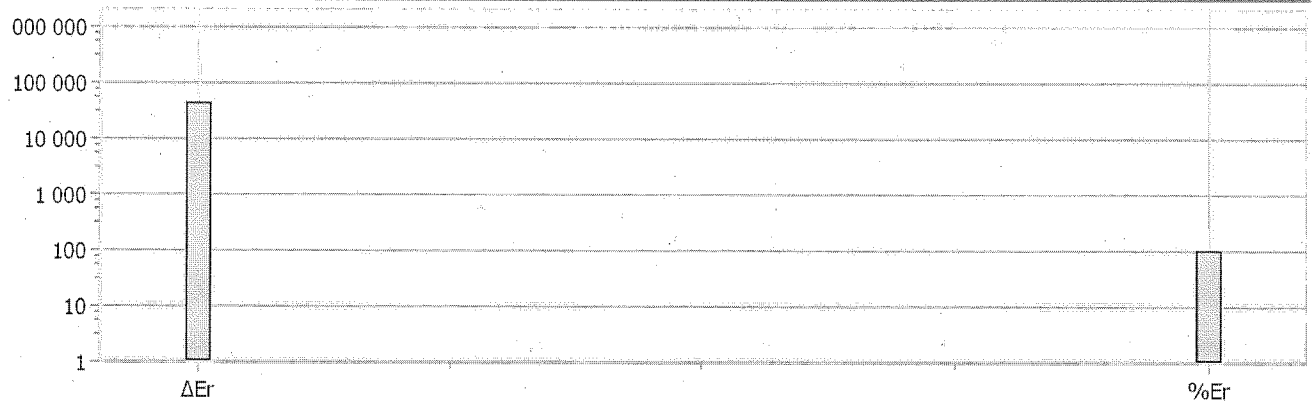
**WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI**

$K_{t,SO_2}$	$K_{t,NO_2}$	$K_{t,CO}$	$K_{t,CO_2}$	$K_{t,pyły}$	$K_{t,sadza}$	$K_{t,BaP}$
1,00	0,50	20,00	20,00	0,50	2,50	20000,00

**DOPUSZCZALNE STEŻENIE EMISJI**

$e_{SO_2}$	$e_{NO_2}$	$e_{CO}$	$e_{CO_2}$	$e_{pyły}$	$e_{sadza}$	$e_{BaP}$
20	40	1	1	40	8	0,001

**WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ**



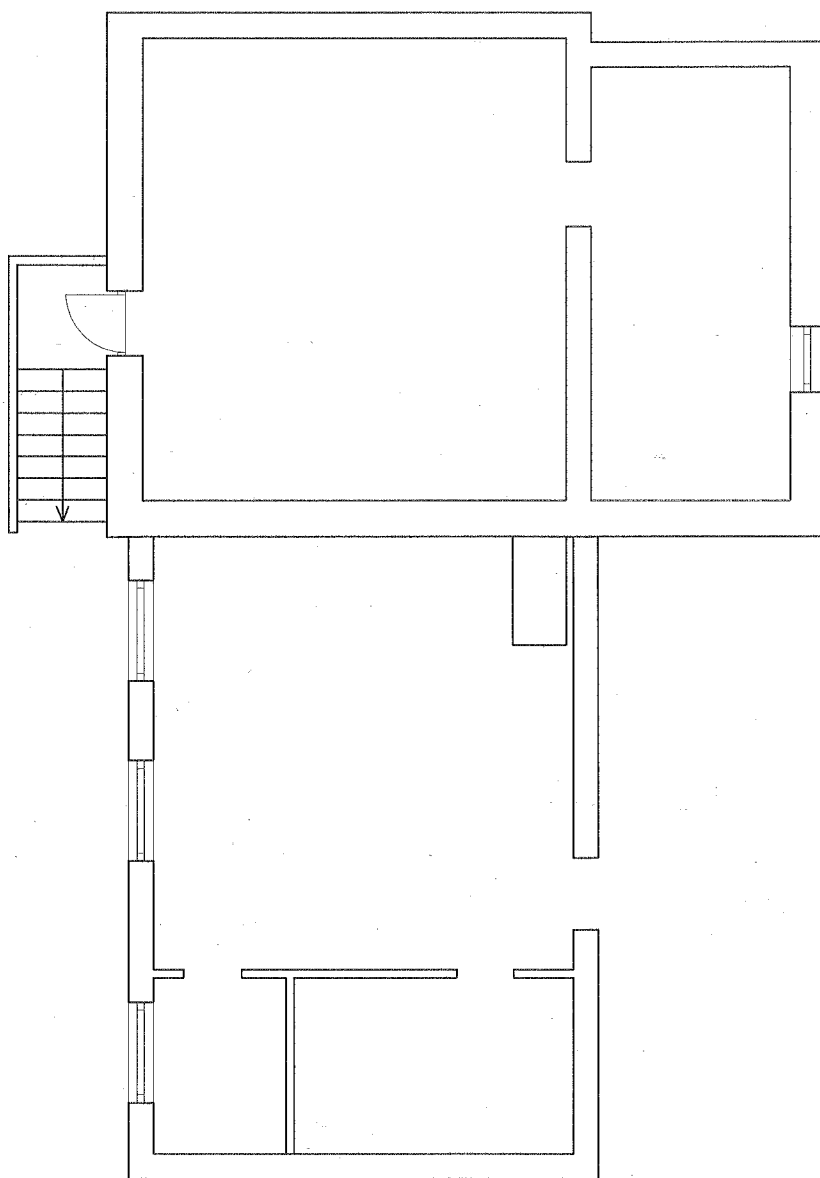
NAZWA WARIANTU			Przed	Po
EMISJA RÓWNOWAŻNA	$E_r$	[kg/rok]	44653,01	254,77
REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	$\Delta E_r$	[kg/rok]	0,0	44398,2
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	$\%E_r$	[%/rok]	0,0	99,4
EMISJA CAŁKOWITA CO <sub>2</sub>	$E_{CO_2}$	[kg/rok]	251873,7	67371,4
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO <sub>2</sub>	$\Delta E_{CO_2}$	[kg/rok]	0,0	184502,3
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO <sub>2</sub>	$\%E_{CO_2}$	[%/rok]	0,0	73,3
EMISJA CAŁKOWITA CO	$E_{CO}$	[kg/rok]	2157,6	4,4
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	$\Delta E_{CO}$	[kg/rok]	0,0	2153,3
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	$\%E_{CO}$	[%/rok]	0,0	99,8
EMISJA CAŁKOWITA SO <sub>2</sub>	$E_{SO_2}$	[kg/rok]	887,5	129,0
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO <sub>2</sub>	$\Delta E_{SO_2}$	[kg/rok]	0,0	758,6
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO <sub>2</sub>	$\%E_{SO_2}$	[%/rok]	0,0	85,5
EMISJA CAŁKOWITA NO <sub>2</sub>	$E_{NO_2}$	[kg/rok]	103,9	75,3
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO <sub>2</sub>	$\Delta E_{NO_2}$	[kg/rok]	0,0	28,7
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO <sub>2</sub>	$\%E_{NO_2}$	[%/rok]	0,0	27,6
EMISJA CAŁKOWITA PYŁÓW	$E_{pyly}$	[kg/rok]	778,2	2,0
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\Delta E_{pyly}$	[kg/rok]	0,0	776,2
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\%E_{pyly}$	[%/rok]	0,0	99,7
EMISJA CAŁKOWITA SADZY	$E_{sadza}$	[kg/rok]	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	$\Delta E_{sadza}$	[kg/rok]	0,00	0,00
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	$\%E_{sadza}$	[%/rok]	0,0	0,0
EMISJA CAŁKOWITA BaP	$E_{BaP}$	[kg/rok]	0,009	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	$\Delta E_{BaP}$	[kg/rok]	0,0000	0,0086
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	$\%E_{BaP}$	[%/rok]	0,0	100,0

## **ZAŁĄCZNIK 5**

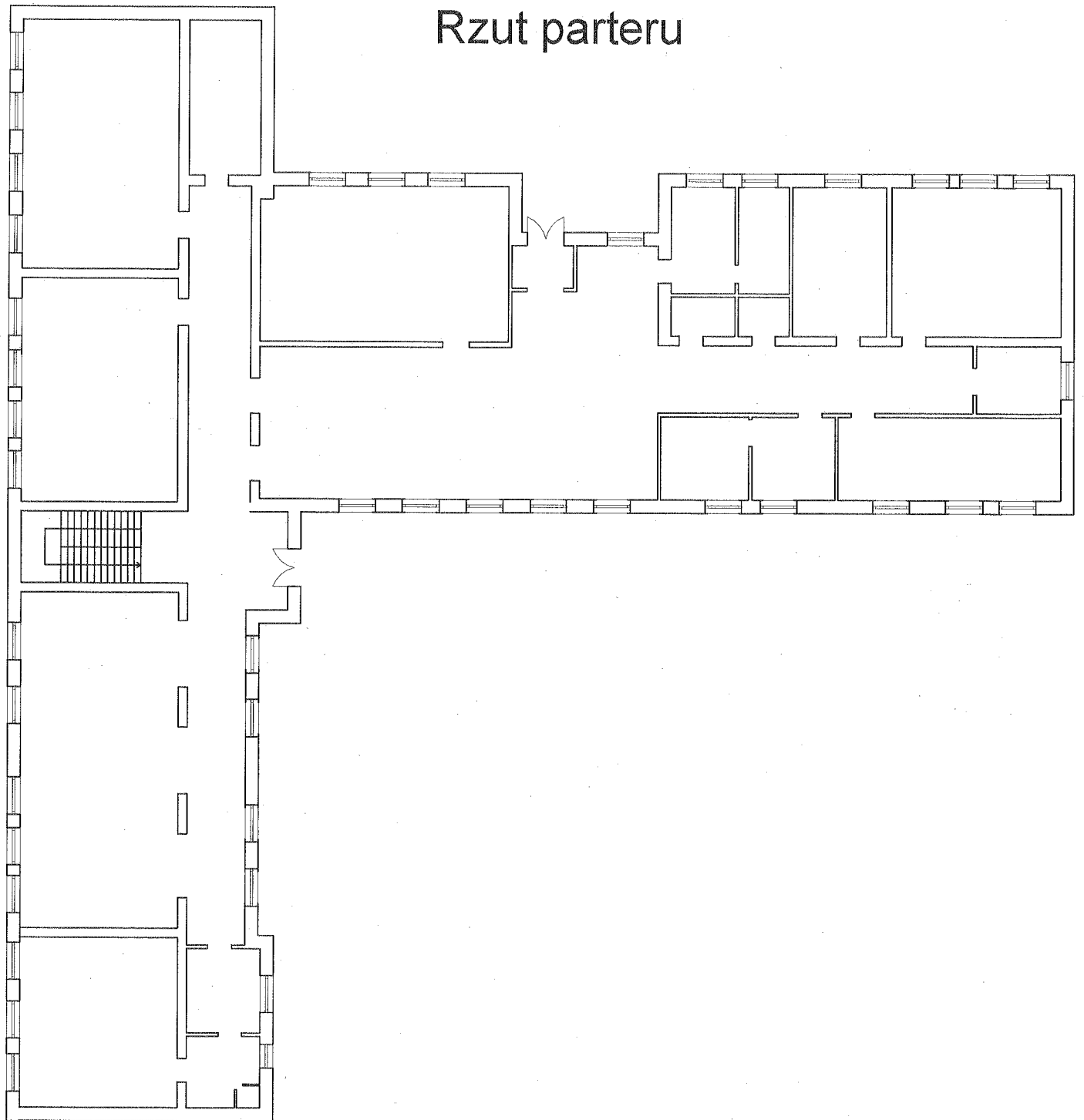
### **Rzuty kondygnacji**



# Rzut piwnicy



# Rzut parteru



Rzut piętrowy

