

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ- GIMNAZJUM W BRZEZINACH**

**W ramach zadania inwestycyjnego pn.  
„Ekologiczna modernizacja źródeł ciepła w Brzezinach”**

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



**Adres budynku:** Bohaterów Warszawy 4  
95-060 Brzeziny  
powiat: brzeziński  
województwo: łódzkie

**Wykonawca audytu:** Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk

**Numer opracowania:** 301/2016

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - szkolno-oświatowy	1.2 Rok budowy	1967
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Brzeziny Sienkiewicza nr 16 kod: 95-060 miejscowość: Brzeziny tel. 46 874-27-93 fax: .. PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Bohaterów Warszawy 4 kod: 95-060 miejscowość: Brzeziny powiat: brzeziński województwo: łódzkie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
ERBUD Obsługa Inwestycji Budowlanych Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski REGON: 290689755			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski kwalifikacje: 103/PŚk/09 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 19-09-2016			

**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 z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	9098,40	9098,40
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	2745,24	2745,24
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	2745,24	2745,24
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	2	2
8.	Liczba osób użytkujących budynek	350	350
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,65	0,65
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 0,246	0,246	0,246
2.	GRUPA stropodach 0,227	0,227	0,227
3.	GRUPA dach 0,220	0,220	0,220
4.	GRUPA podłoga na gruncie 0,442	0,442	0,108
5.	GRUPA podłoga na gruncie 0,357	0,357	0,357
6.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,938	0,938	0,199
7.	GRUPA stropodach 0,271	0,271	0,124
8.	GRUPA stolarka 1,650	1,650	0,900
9.	GRUPA stolarka 2,600	2,600	1,500
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,90
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 [-]	0,91	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,80
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 nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	6083,14	6083,14
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,67	0,67
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	380,69	349,43
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	13,75	8,25
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	860,50	750,53
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1502,06	996,33
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	145,64	60,86
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
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)]	87,07	75,94
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	151,99	100,81
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]	45,34	45,34
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	8979,44	8979,44
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	19,17	14,42
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	8979,44	8979,44
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	3,31	2,51
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
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]	895344,06	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	35,84
Planowane koszty całkowite [zł]	895344,06	Premia termomodernizacyjna [zł]	63899,99
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	31949,99		

<sup>1)</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

<sup>2)</sup> Uoze [%] 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.

<sup>3)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

<sup>4)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

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

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

Archiwalna dokumentacja projektowa

#### **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 „Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłne 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**

P.Mirosława Terka- Urząd Miasta w Brzezinach

Dyrektor Gimnazjum

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

Z uwagi na termomodernizację przeprowadzoną w 2002 r. polegającą m.in. na dociepleniu ścian zewnętrznych i stropodachów Inwestor odstąpił od ocieplenia w/w.

#### **3.5. Data wizji lokalnej**

19-09-2016

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

0 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

Gimnazjum składa się z zespołu budynków na nieregularnym planie litery H. Budynki wykonano w różnej technologii, w zależności od czasu budowy. Ściany zewnętrzne wykonano z cegły kratówki, z cegły silikatowej pełnej, z pustaków MAX oraz z betonu komórkowego. Filarki międzyokienne wykonano z żelbetu. W wyniku termomodernizacji budynku wykonanej w 2002 r. wszystkie ściany zewnętrzne docieplono styropianem o gr. 12 cm osiągając jednakowy dla wszystkich współczynnik przenikania ciepła  $U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Stropodachy na budynku niewentylowane typu DZ-3 docieplone. Nad salą gimnastyczną dach z płyt korytkowych docieplony.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	2745,24 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	2745,24 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	2745,24 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	9098,40 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	9098,40 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	9098,40 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	2
14.	Liczba osób	350

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur z cegły pełnej 51 cm

Mur z cegły pełnej grubości 38-51 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany, ocieplony.

#### 4.2.2. Dach

dach

Stropodach niewentylowany DZ-3 ocieplony styropianem 12cm

Stropodach niewentylowany, oparty o strop DZ-3, docieplony żużlem wielkopieczowym pianistym 700 gr. 16 cm, przykryty podkładem z betonu chudego, pokrycie z papy asfaltowej i blachy trapezowej. Dodatkowo izolacja ze styropianu grubości 12cm.

stropodach

Stropodach niewentylowany DZ-3

Stropodach niewentylowany, oparty o strop DZ-3, docieplony żużlem wielkopieczowym pianistym 700 gr. 16 cm, przykryty podkładem z betonu chudego, pokrycie z papy asfaltowej.

#### 4.2.3. Stolarka

Okno szkoły

drzwi zewnętrzne główne

drzwi zewnętrzne boczne

drzwi do szatni

Okno sali gimnastycznej

Okno dodatkowe sali gimnastycznej

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne



ściana wewnętrzna

Ścianka wew. z cegły pełnej 25cm

Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 25cm, obustronnie otynkowana.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe żelbetowe.

#### 4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Strop DZ - 3

Stropy wykonane z DZ -3 oparte na belkach żelbetowych, wypełnienie stanowią pustaki betonowe o wysokości 20 cm, izolacja wykonana ze styropianu gr. 2 cm, papa na lepiku.

Podłoga z płytek ceramicznych na betonie.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm, ocieplona styropianem grubości 8cm.

Panele podłogowe lub płytki ceramiczne na podkładzie z betonu.

Podłoga na gruncie - beton 10cm + styropian 7 cm

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm, ocieplona styropianem grubości 7 cm.

Podłoga sportowa typu plastdur 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

System grzewczy działający w oparciu o kompaktowy węzeł cieplny PEC. Automatyka centralna. Armatura grzewcza nie modernizowana. Stare grzejniki żeliwne bez termostatów, rury stalowe, nieizolowane piony i rury doprowadzające ciepło do grzejników. Armatura do modernizacji.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

300 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

wg umowy z dostawcą ciepła

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

Instalacja węzłocielnego kompaktowego obsługiwanego przez PEC w Brzezinach.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,93
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda przygotowywana przez PEC. Przewody doprowadzające wodę stalowe, nieizolowane, ślady nieszczelności, armatura starego typu, bez armatury energooszczędnej.

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

15 kW

#### 4.5.3. Taryfy i opłaty

wg umowy z dostawcą

## **4.6. System wentylacji**

### **4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja grawitacyjna.

## **4.7. Instalacja gazowa**

### **4.7.1. Opis ogólny**

Nie występuje.

## **4.8. Instalacja elektryczna**

### **4.8.1. Opis ogólny**

Instalacja elektryczna typowa dla tego rodzaju budynku. Przewody w bruzdach podtynkowych, zabezpieczenia typowe.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Ściany zewnętrzne w dobrym stanie technicznym. Termomodernizacja przeprowadzona w 2002 r. w znaczący sposób poprawiła funkcjonalność przegród likwidując ich dotychczasowe wady.

### 5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna 0,246

Ściany zewnętrzne szkoły termomodernizowane kilkanaście lat temu. Ściany docieplono styropianem 12 cm. położono nową strukturę. Zlikwidowano mostki cieplne i wady techniczne ściany (przemarzanie, pęknięcia i przebarwienia). Ściana spełnia prawidłowo swoje funkcje, mimo nie spełniania WT 2021 nie przeznaczona do termomodernizacji.

### 5.3. Dach

dach

GRUPA dach 0,220

Dach sali gimnastycznej w bardzo dobrym stanie technicznym, docieplony kilka lat temu warstwą styropianu o gr. 13 cm, prawidłowo spełniający swoje funkcje. Na dachu zamontowany jest system ogniw fotowoltaicznych.

stropodach

GRUPA stropodach 0,227

Stropodach w dobrym stanie technicznym, kilka lat temu docieplony warstwą styropianu o gr. 13 cm, mimo niespełniania wymogów technicznych wg WT 2021 prawidłowo spełniający swoje funkcje.

### 5.4. Stolarka

GRUPA stolarka 1,650

Okna plastikowe wymienione kilka lat temu, lecz niespełniające wymagań użytkownika. Liczne nieszczelności powodujące nadmierne wyziewanie pomieszczeń, niska jakość okuc powodujących samoczynne otwieranie i rozszczelnianie.

GRUPA stolarka 2,600

Stolarka drzwi wejściowych niespełniająca wymagań użytkownika, w złym stanie technicznym. Liczne nieszczelności, luzy i krzywizny powodujące uciążliwość użytkowania.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

### 5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry. Brak oznak osiadania budynku i pęknięć ścian nośnych.

### 5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

### 5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie 0,442

Podłoga na gruncie sali gimnastycznej niedostatecznie izolowana termicznie, ślady spękań, liczne nierówności. Należy wymienić wyeksploatowaną podłogę sportową.

GRUPA podłoga na gruncie 0,357

Podłoga na gruncie szkoły w dobrym stanie technicznym, bez spękań ani śladów korozji. Nie przeznaczona do termomodernizacji.

### **5.9. System grzewczy**

System grzewczy działający w oparciu o kompaktowy węzeł cieplny PEC. Automatyka centralna. Armatura grzewcza nie modernizowana. Stare grzejniki żeliwne bez termostatów, rury stalowe, nieizolowane piony i rury doprowadzające ciepło do grzejników. Armatura do modernizacji.

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

Ciepła woda przygotowywana przez PEC. Przewody doprowadzające wodę stalowe, nieizolowane, ślady nieszczelności, armatura starego typu, bez armatury energooszczędnej.

### **5.11. System wentylacji**

Wentylacja mechaniczna nie występuje.

### **5.12. Instalacja gazowa**

-

### **5.13. Instalacja elektryczna**

Instalacja elektryczna poddawana regularnym przeglądom i konserwacji, w stanie technicznym dobrym.

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

1. U\_SG\_2 (system grzewczy)
2. U\_PP\_2 (GRUPA stolarka 2,600)
3. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,938)
5. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 1,650)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,271)
7. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie 0,442)

## 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.	Węzeł ciepłowniczy	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	93,00	100,00	80,00	77,00	57,29
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>93,00</b>	<b>100,00</b>	<b>80,00</b>	<b>77,00</b>	<b>57,29</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Węzeł ciepłowniczy	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.	Węzeł ciepłowniczy	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	45,34	8979,44	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>45,34</b>	<b>8979,44</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Węzeł ciepłowniczy

1.	Opłata zmienna	45,34 zł/GJ
2.	Opłata stała	8979,44 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

## 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia	Sprawność akumulacji	Sprawność transportu	Sprawność całkowita
			[%]	[%]	[%]	[%]
1.	Węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	91,00	100,00	60,00	54,60
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>91,00</b>	<b>100,00</b>	<b>60,00</b>	<b>54,60</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	45,34	8979,44	0,00

	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>45,34</b>	<b>8979,44</b>	<b>0,00</b>
--	---	--	--------------	----------------	-------------

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. Wezeł cieplny

1.	Opłata zmienna	45,34 zł/GJ
2.	Opłata stała	8979,44 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

## 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 podłoga na gruncie 0,442	0,442	176,00	0,037	0,26	0,108	325,95	57367,20	120,42
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,938	0,938	215,00	0,038	0,15	0,199	159,90	34378,50	11,83
3.	GRUPA stropodach 0,271	0,271	92,00	0,041	0,18	0,124	123,00	11316,00	44,46

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. GRUPA podłoga na gruncie 0,442

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE Sali Gimnastycznej;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,442 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	176,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	1731,6
7.	Opłata stała	8979,44 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,34 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	ROCKWOOL - płyty z wełny mineralnej PANELROCK
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	176,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	25,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	25,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	250,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	150,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,26 m	325,95 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

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]		6,757	7,027	7,297	7,568
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	2,262	9,019	9,289	9,560	9,830
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,442	0,111	0,108	0,105	0,102
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	11,64	2,92	2,83	2,75	2,68



6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0009	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	629,79	157,98	153,38	149,05	144,95
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		471,81	476,40	480,74	484,84
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		322,88	325,95	329,02	332,10
10.	Nakłady [zł]		56826,00	57367,20	57908,40	58449,60
11.	SPBT [a]		120,44	120,42	120,46	120,56

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

Nakłady: 57367,20 zł

SPBT: 120,42 a

Uwagi:

**8.3.2. GRUPA ściana zewnętrzna 0,938**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_E sali gimnastycznej; SC\_ZEWN\_N sali gimnastycznej;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,938 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	264,46 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2808,4
7.	Opłata stała	8979,44 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,34 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian typu fasada 0038
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	215,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	35,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	25,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	25,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,15 m	159,90 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

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]		3,684	3,947	4,211	4,474
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,066	4,750	5,013	5,277	5,540
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,938	0,211	0,199	0,190	0,181

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	60,19	13,51	12,80	12,16	11,58
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0089	0,0020	0,0019	0,0018	0,0017
7.	Koszty ciepła [zł]	3691,35	828,44	784,95	745,81	710,38
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2862,91	2906,40	2945,55	2980,97
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		156,21	159,90	163,59	167,28
10.	Nakłady [zł]		33585,15	34378,50	35171,85	35965,20
11.	SPBT [a]		11,73	11,83	11,94	12,06

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

Nakłady: 34378,50 zł

SPBT: 11,83 a

Uwagi:

**8.3.3. GRUPA stropdach 0,271**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_ŁĄCZNIKA;

1.	Rodzaj przegrody	stropdach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,271 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	92,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3696,4
7.	Opłata stała	8979,44 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,34 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	ROCKWOOL - płyty z wełny mineralnej DACHROCK MAX o gr. 80-200 mm
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	92,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	25,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	15,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	250,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	15,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,18 m	123,00 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

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]		4,146	4,390	4,634	4,878

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	3,690	7,836	8,080	8,324	8,568
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,271	0,128	0,124	0,120	0,117
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	7,96	3,75	3,64	3,53	3,43
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0010	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	468,48	220,60	213,94	207,67	201,76
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		247,88	254,54	260,81	266,72
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		119,92	123,00	126,08	129,15
10.	Nakłady [zł]		11033,10	11316,00	11598,90	11881,80
11.	SPBT [a]		44,51	44,46	44,47	44,55

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

Nakłady: 11316,00 zł

SPBT: 44,46 a

Uwagi:

Po dociepleniu stropodachu i zmianie jego grubości należy zainstalować rynny i instalacje odgromową (jesli jest taka potrzeba)

**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 1,650	1,650	715,06	0,900	615789,66	21,96
2.	GRUPA stolarka 2,600	2,600	18,60	1,500	32090,70	2,03

**9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej****9.2.1. GRUPA stolarka 1,650**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno; Okno sali gimn.; Okno 7; Okno 6; Okno 4; Okno 3; Okno 2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,650 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	715,06 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	6083,14 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,91 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3676,0
12.	Opłata stała	8979,44 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	45,34 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	1,650	0,900	0,950		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	1,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	374,73	204,40	215,75		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	7,52	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	788,91	460,20	558,81		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	382,24	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1163,64	664,60	774,57		

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	47,09	25,68	27,11		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,94	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	111,43	82,54	82,54		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	48,03	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	158,52	108,22	109,65		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		615666,66	615666,66		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		123,00	61,50		
21.	Nakłady [zł]		615789,66	615728,16		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	69839,99	41794,23	46934,00		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		28045,77	22906,00		
25.	SPBT [a]		21,96	26,88		

**Wybrane ulepszenie: 1 - U\_PP\_1**

Nakłady: 615789,66 zł

SPBT: 21,96 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na sześciokomorowe z wkładką termiczną z szyba z ciepłą ramką i z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie

Uwagi:

**9.2.2. GRUPA stolarka 2,600**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi do szatni; drzwi zewnętrzne; Drzwi zewnętrzne;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	18,60 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	5183,14 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3696,4
12.	Opłata stała	8979,44 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	45,34 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
-----	----------	---------------	--------	--------	--	--

1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	1,500	1,500		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2</sup> / <sup>3</sup> ]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	1,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	15,44	8,91	8,91		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,20	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	675,93	394,29	394,29		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	15,64	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	691,37	403,20	403,20		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,93	1,12	1,12		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	95,16	70,49	70,49		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,96	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	97,10	71,61	71,61		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		36604,80	32029,20		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		123,00	61,50		
21.	Nakłady [zł]		36727,80	32090,70		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	41809,34	25997,03	25997,03		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		15812,32	15812,32		
25.	SPBT [a]		2,32	2,03		

**Wybrane ulepszenie: 2 - U\_PP\_2**

Nakłady: 32090,70 zł

SPBT: 2,03 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na energooszczędne pełne

Uwagi:

**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	11121,79 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie c.w.u - U\_CWU\_1**

Wymiana rur na plastikowe, izolowane, montaż armatury wodooszczędnej .

**10.1.2. Ulepszenie c.w.u - U\_CWU\_2**

Izolacja rur doprowadzających wodę oraz montaż perlatorów oszczędzających wodę

**10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności**

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	79,52	13,8	91,0	100,0	60,0	54,6
1.	U_CWU_1	47,71	8,25	98,0	100,0	80,0	78,4
2.	U_CWU_2	71,57	12,38	98,0	100,0	60,0	58,8

**10.3. Oszczędność wody**

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	U_CWU_1	20	25	40
2.	U_CWU_2	0	10	10

**10.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	8979,44	45,34	0,00
1.	U_CWU_1	8979,44	45,34	0,00
2.	U_CWU_2	8979,44	45,34	0,00

**10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.5.1. Ulepszenie: U\_CWU\_1**

10.5.1.1. PEC

1.	Opłata zmienna	45,34 zł/GJ
2.	Opłata stała	8979,44 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**10.5.2. Ulepszenie: U\_CWU\_2**

10.5.2.1. PEC

1.	Opłata zmienna	45,34 zł/GJ
2.	Opłata stała	8979,44 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**10.6. Kosztorysy****10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - U\_CWU\_1**

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

1.	rury	350,00	m.b.	15,00	5250,00	23	6457,50
2.	Armatura wodoszczędna	12,00	szt.	250,00	3000,00	23	3690,00
3.	Izolacja rur	350,00	m.b.	9,00	3150,00	23	3874,50

**10.6.2. Ulepszenie c.w.u. - U\_CWU\_2**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	4000,00	4000,00	23	4920,00

**10.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_CWU_1	5470,30	5651,49	14022,00	2,48
2.	U_CWU_2	9585,10	1536,69	4920,00	3,20

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - U\_CWU\_1****Nakłady: 14022,00 zł****SPBT: 2,48 a**



## 11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	860,50 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	380,7 kW
3.	Koszty ciepła	109124,46 zł

### 11.1. Opisy ulepszeń

#### 11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_1

Płukanie systemu w celu likwidacji złożeń i poprawy sprawności przesyłu, izolacja rur, montaż zaworów termostatycznych

#### 11.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_2

Wymiana armatury grzewczej: rur, pionów i grzejników. Rury plastikowe stabilizowane, grzejniki panelowe, termostaty grzejnikowe. Montaż systemu zarządzającego energią cieplną w budynku uwzględniającego przerwy w ogrzewaniu oraz temperaturę w poszczególnych pomieszczeniach.

### 11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	93,00	100,00	80,00	77,00	57,29
1.	U_SG_1	93,00	100,00	85,00	77,00	60,87
2.	U_SG_2	93,00	100,00	90,00	90,00	75,33

### 11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	U_SG_1	1,00	1,00
2.	U_SG_2	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.

### 11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	8979,44	45,34	0,00
3.	U_SG_1	8979,44	45,34	0,00
4.	U_SG_2	8979,44	45,34	0,00

### 11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 11.5.1. Ulepszenie: U\_SG\_1

11.5.1.1. PEC

1.	Opłata zmienna	45,34 zł/GJ
2.	Opłata stała	8979,44 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

#### 11.5.2. Ulepszenie: U\_SG\_2

11.5.2.1. PEC

1.	Opłata zmienna	45,34 zł/GJ
2.	Opłata stała	8979,44 zł/MWmc

3.	Abonament	0,00 zł/mc
----	-----------	------------

## 11.6. Kosztorysy

### 11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Płukanie instalacji c.o.	1,00	kpl.	30000,00	30000,00	23	36900,00
2.	montaż zaworów termostatycznych	1,00	całość	4500,00	4500,00	23	5535,00
3.	Izolacja pionów i rur	1,00	całość	8500,00	8500,00	23	10455,00

### 11.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_2

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość prac	1,00	całość	106000,00	106000,00	23	130380,00

## 11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	105118,37	4006,09	52890,00	13,20
2.	U_SG_2	92813,24	16311,22	130380,00	7,99

### Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 2 - U\_SG\_2

Nakłady: 130380,00 zł

SPBT: 7,99 a

## 12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTIMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_2	system grzewczy	130380,00	7,99
2.	U_PP_2	GRUPA stolarka 2,600	32090,70	2,03
3.	U_CWU_1	ciepła woda użytkowa	14022,00	2,48
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,938	34378,50	11,83
5.	U_PP_1	GRUPA stolarka 1,650	615789,66	21,96
6.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 0,271	11316,00	44,46
7.	docieplenie - podłoga na gruncie	GRUPA podłoga na gruncie 0,442	57367,20	120,42

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 895344,06 zł

Nakłady łącznie: 895344,06 zł

## 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_2 (system grzewczy)
2. U\_PP\_2 (GRUPA stolarka 2,600)
3. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,938)
5. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 1,650)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,271)
7. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie 0,442)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	75,33 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	90,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8979,44 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,34 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	349,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	8,3 kW

### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_2 (system grzewczy)
2. U\_PP\_2 (GRUPA stolarka 2,600)
3. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,938)
5. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 1,650)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,271)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	75,33 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	90,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
----	--------------------------	------------

2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8979,44 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,34 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	349,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	8,3 kW

**13.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. U\_SG\_2 (system grzewczy)
2. U\_PP\_2 (GRUPA stolarka 2,600)
3. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,938)
5. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 1,650)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	75,33 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	90,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8979,44 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,34 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	350,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	8,3 kW

**13.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. U\_SG\_2 (system grzewczy)
2. U\_PP\_2 (GRUPA stolarka 2,600)
3. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,938)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	75,33 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	90,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8979,44 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,34 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	371,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	8,3 kW

**13.5. Wariant 5 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. U\_SG\_2 (system grzewczy)
2. U\_PP\_2 (GRUPA stolarka 2,600)
3. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	75,33 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	90,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8979,44 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,34 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	379,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	8,3 kW

**13.6. Wariant 6 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. U\_SG\_2 (system grzewczy)
2. U\_PP\_2 (GRUPA stolarka 2,600)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	75,33 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	90,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
----	--------------------------	------------

2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8979,44 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,34 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	379,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,8 kW

**13.7. Wariant 7 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. U\_SG\_2 (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	75,33 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	90,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8979,44 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,34 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	380,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,8 kW

**13.8. 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	860,50	380,7	1,00	57	79,52	13,8	55
Wariant 1	750,53	349,4	1,00	75	47,71	8,3	78
Wariant 2	753,38	349,7	1,00	75	47,71	8,3	78
Wariant 3	757,50	350,3	1,00	75	47,71	8,3	78
Wariant 4	815,62	371,8	1,00	75	47,71	8,3	78
Wariant 5	861,69	379,9	1,00	75	47,71	8,3	78
Wariant 6	861,69	379,9	1,00	75	79,52	13,8	55
Wariant 7	860,50	380,7	1,00	75	79,52	13,8	55

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

**13.9. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
---------	-------------	---------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------	-----------------

Stan aktualny	940,02	109124,46	11121,79	120246,25	-	-
Wariant 1	798,25	82825,96	5470,30	88296,26	31949,99	895344,06
Wariant 2	801,10	83027,71	5470,30	88498,01	31748,24	837976,86
Wariant 3	805,21	83333,43	5470,30	88803,72	31442,53	826660,86
Wariant 4	863,33	89151,86	5470,30	94622,15	25624,10	210871,20
Wariant 5	909,41	92796,84	5470,30	98267,14	21979,11	176492,70
Wariant 6	941,22	92796,84	11121,79	103918,63	16327,62	162470,70
Wariant 7	940,02	92813,24	11121,79	103935,03	16311,22	130380,00

#### 14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
					[zł]	[%]	20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	U_SG_2, U_PP_2, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, docieplenie - stropodach, docieplenie - podłoga na gruncie	895344,06	31949,99	35,84%	0,00 895344,06	0,00% 100,00%	179068,81	143255,05	63899,99
2.	U_SG_2, U_PP_2, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, docieplenie - stropodach	837976,86	31748,24	35,61%	0,00 837976,86	0,00% 100,00%	167595,37	134076,30	63496,49
3.	U_SG_2, U_PP_2, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1	826660,86	31442,53	35,28%	0,00 826660,86	0,00% 100,00%	165332,17	132265,74	62885,05
4.	U_SG_2, U_PP_2, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna	210871,20	25624,10	30,60%	0,00 210871,20	0,00% 100,00%	42174,24	33739,39	51248,20
5.	U_SG_2, U_PP_2, U_CWU_1	176492,70	21979,11	26,88%	0,00 176492,70	0,00% 100,00%	35298,54	28238,83	43958,22
6.	U_SG_2, U_PP_2	162470,70	16327,62	21,74%	0,00 162470,70	0,00% 100,00%	32494,14	25995,31	32655,24
7.	U_SG_2	130380,00	16311,22	21,83%	0,00 130380,00	0,00% 100,00%	26076,00	20860,80	32622,44

## 15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 15.2. Opis wybranego wariantu

#### 15.2.1. U\_SG\_2 (system grzewczy)

Wymiana armatury grzewczej: rur, pionów i grzejników. Rury plastikowe stabilizowane, grzejniki panelowe, termostaty grzejnikowe. Montaż systemu zarządzającego energią ciepłą w budynku uwzględniającego przerwy w ogrzewaniu oraz temperaturę w poszczególnych pomieszczeniach.  
Nakłady: 130380,00 zł

#### 15.2.2. U\_PP\_2 (GRUPA stolarka 2,600)

Wymiana drzwi na energooszczędne pełne  
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 18,60 / 0,00 m<sup>2</sup>  
Nakłady: 32090,70 zł

#### 15.2.3. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)

Wymiana rur na plastikowe, izolowane, montaż armatury wodooszczędnej .  
Nakłady: 14022,00 zł

#### 15.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,938)

Powierzchnia docieplenia: 215,00 m<sup>2</sup>  
Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada 0038 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,038 W/mK  
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,199 W/(m<sup>2</sup>K)  
Nakłady: 34378,50 zł

#### 15.2.5. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 1,650)

Wymiana okien na sześciokomorowe z wkładką termiczną z szyba z ciepłą ramką i z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie  
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 715,06 / 0,00 m<sup>2</sup>  
Nakłady: 615789,66 zł

#### 15.2.6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,271)

Powierzchnia docieplenia: 92,00 m<sup>2</sup>  
Materiał dociepleniowy: ROCKWOOL - płyty z wełny mineralnej DACHROCK MAX o gr. 80-200 mm - grubość: 0,18 m, lambda: 0,041 W/mK  
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,124 W/(m<sup>2</sup>K)  
Uwagi: Po dociepleniu stropodachu i zmianie jego grubości należy zainstalować rynny i instalacje odgromową (jesli jest taka potrzeba)  
Nakłady: 11316,00 zł

#### 15.2.7. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie 0,442)

Powierzchnia docieplenia: 176,00 m<sup>2</sup>  
Materiał dociepleniowy: ROCKWOOL - płyty z wełny mineralnej PANELROCK - grubość: 0,26 m, lambda: 0,037 W/mK  
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,108 W/(m<sup>2</sup>K)  
Nakłady: 57367,20 zł

#### 15.2.8. Prace towarzyszące

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

### 15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 35,84%, czyli powyżej 15%;



2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	895344,06 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	895344,06 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	63899,99 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	28,02 lat

#### 15.4. 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

## **16. 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 - Mapka położenia obiektu (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Zdjęcia obiektu (ilość stron: 2)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

**1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SC\_ZEWN\_S; SC\_ZEWN\_N; SC\_ZEWN\_W; SC\_ZEWN\_E; SC\_ZEWN\_S sali gimnastycznej;

**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.	Gazobeton 1400	0,582	0,50	0,859
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,12	3,000
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,246 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,246 W/(m <sup>2</sup> *K)

**2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SC\_WEWN\_1;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,13 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.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,610 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,610 W/(m <sup>2</sup> *K)

**3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry****Obejmuje przegrody:**

Strop międzykondygnacyjny 1;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

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

2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,10 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.	Strop DZ3 o grubości 20 cm	0,869	0,2	0,230
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,02	0,476
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
5.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
7.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,02	0,067

### 3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,944 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,944 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

### Obejmuje przegrody:

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_Szkoły;

### 4.1. 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

### 4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Panele podłogowe	0,3	0,015	0,050
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	Styropian Termoorganika Podłoga Gold Plus	0,035	0,08	2,286
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,03	0,075

### 4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,357 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,161 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

### Obejmuje przegrody:

STROPODACH\_SZKOŁY;

### 5.1. 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

## 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.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260
3.	Żużel wielkopiecowy granulowany, keramzyt 700	0,2	0,16	0,800
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,13	3,095
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

## 5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,227 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,227 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

### Obejmuje przegrody:

STROPODACH\_ŁĄCZNIKA;

### 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.	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.	Żużel wielkopiecowy granulowany, keramzyt 700	0,2	0,16	0,800
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,1	2,381
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

### 6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,271 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,271 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

### Obejmuje przegrody:

DACH\_Sali gimnastycznej;

**7.1. 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

**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.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260
3.	Żużel wielkopieczowy granulowany, keramzyt 700	0,2	0,16	0,800
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
5.	Styropian PS-E FS 20	0,037	0,12	3,243
6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**7.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,220 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,220 W/(m <sup>2</sup> *K)

**8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie****Obejmuje przegrody:**

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE Sali Gimnastycznej;

**8.1. 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

**8.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Panele podłogowe	0,3	0,015	0,050
2.	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.	Styropian PS-E FS 12	0,04	0,07	1,750
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,03	0,075

**8.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,442 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,194 W/(m <sup>2</sup> *K)

**9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SC\_ZEWN\_E sali gimnastycznej; SC\_ZEWN\_N sali gimnastycznej;

**9.1. 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

**9.2. 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.	Gazobeton 1400	0,582	0,50	0,859
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**9.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,938 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,938 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	0,220	280,00	61,60	0,00	61,60	0,98*
podłoga na gruncie	0,169*	775,00	130,80	0,00	130,80	0,97*
stropodach	0,227	2479,00	562,73	0,00	562,73	0,98*
stropodach	0,271	92,00	24,93	0,00	24,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,246	1863,38	458,39	-0,15	458,24	0,97*
ściana zewnętrzna	0,938	264,46	248,06	0,00	248,06	0,88*
RAZEM	0,258*	5753,84	1486,52	-0,15	1486,37	0,97*

\* 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	1,650	0,75	715,06	1179,85	634,14	1813,99
2	2,600	0,75	18,60	48,36	18,00	66,36
RAZEM	1,674*	0,75*	733,66	1228,21	652,14	1880,35

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
Parter	naturalna	5183,14	2276,19
Sala gimnastyczna	naturalna	900,00	358,08
RAZEM	naturalna	6083,14	2634,27

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Parter	31,0	28,0	31,0	17,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	239028 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	79,91 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1726293133 J/K
Zyski ciepła od słońca	278450 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	288580 kWh/rok
Zyski ciepła razem	567029 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	326918 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	258519 kWh/rok
Straty ciepła razem	585437 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	417240 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	542412 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,57
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Parter	333,99
Sala gimnastyczna	46,71
RAZEM	380,69

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	22089 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	40457 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	52594 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Parter	13,47
Sala gimnastyczna	0,29
RAZEM	13,75

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	411,79	1953	5859
c.w.u.	109,81	529	1588
RAZEM	521,60	2482,14	7446,41

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Parter	20,00	2000,00	105411,00	316233,00
Sala gimnastyczna	20,00	4000,00	14113,44	42340,32
RAZEM	-	-	119524,44	358573,32

**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)]	87,07	-	8,05	-	-	95,12
Udział [%]	91,54	-	8,46	-	-	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)]	151,99	-	14,74	0,90	43,54	211,17
Udział [%]	71,97	-	6,98	0,43	20,62	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)]	197,58	-	19,16	2,71	130,62	350,07
Udział [%]	56,44	-	5,47	0,77	37,31	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 350,07 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	151,99	-	14,74	0,00	0,00	166,72
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,90	43,54	44,44

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>350,07 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	71,59 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	0,220	280,00	61,60	0,00	61,60	0,98*
podłoga na gruncie	0,143*	775,00	110,77	0,00	110,77	0,98*
stropodach	0,124	92,00	11,41	0,00	11,41	0,99*
stropodach	0,227	2479,00	562,73	0,00	562,73	0,98*
ściana zewnętrzna	0,199	264,46	52,63	0,00	52,63	0,97*
ściana zewnętrzna	0,246	1863,38	458,39	-0,15	458,24	0,97*
RAZEM	0,219*	5753,84	1257,53	-0,15	1257,38	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia 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	0,900	0,50	715,06	643,55	634,14	1277,69
2	1,500	0,00	18,60	27,90	18,00	45,90
RAZEM	0,915*	0,49*	733,66	671,45	652,14	1323,59

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 2. WENTYLACJA

#### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
Parter	naturalna	5183,14	2276,19
Sala gimnastyczna	naturalna	900,00	358,08
RAZEM	naturalna	6083,14	2634,27

### 3. SEZON OGRZEWczy

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

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Parter	31,0	28,0	31,0	20,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	31,0	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	18,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	208482 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	91,95 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	1726293133 J/K
Zyski ciepła od słońca	180947 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	288580 kWh/rok
Zyski ciepła razem	469526 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	255573 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	258519 kWh/rok
Straty ciepła razem	514093 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	276758 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	359786 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Parter	313,42
Sala gimnastyczna	36,01
RAZEM	349,43

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	13254 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	16905 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	21977 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Parter	8,08
Sala gimnastyczna	0,17
RAZEM	8,25



**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	411,79	1999	5997
c.w.u.	109,81	529	1588
RAZEM	521,60	2528,19	7584,57

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Parter	20,00	2000,00	105411,00	316233,00
Sala gimnastyczna	20,00	4000,00	14113,44	42340,32
RAZEM	-	-	119524,44	358573,32

**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)]	75,94	-	4,83	-	-	80,77
Udział [%]	94,02	-	5,98	-	-	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)]	100,81	-	6,16	0,92	43,54	151,43
Udział [%]	66,57	-	4,07	0,61	28,75	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)]	131,06	-	8,01	2,76	130,62	272,44
Udział [%]	48,10	-	2,94	1,01	47,94	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 272,44 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	100,81	-	6,16	0,00	0,00	106,97
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,92	43,54	44,46

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>272,44 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	71,59 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	0,220	280,00	61,60	0,00	61,60	0,98*
podłoga na gruncie	0,169*	775,00	130,80	0,00	130,80	0,97*
stropodach	0,124	92,00	11,41	0,00	11,41	0,99*
stropodach	0,227	2479,00	562,73	0,00	562,73	0,98*
ściana zewnętrzna	0,199	264,46	52,63	0,00	52,63	0,97*
ściana zewnętrzna	0,246	1863,38	458,39	-0,15	458,24	0,97*
RAZEM	0,222*	5753,84	1277,56	-0,15	1277,41	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia 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	0,900	0,50	715,06	643,55	634,14	1277,69
2	1,500	0,00	18,60	27,90	18,00	45,90
RAZEM	0,915*	0,49*	733,66	671,45	652,14	1323,59

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
Parter	naturalna	5183,14	2276,19
Sala gimnastyczna	naturalna	900,00	358,08
RAZEM	naturalna	6083,14	2634,27

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Parter	31,0	28,0	31,0	20,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	31,0	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	19,5	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, $Q_{H,nd}$	209273 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	91,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	1726293133 J/K
Zyski ciepła od słońca	180947 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	288580 kWh/rok
Zyski ciepła razem	469526 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	256942 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	258519 kWh/rok
Straty ciepła razem	515461 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	277809 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	361152 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Parter	313,42
Sala gimnastyczna	36,29
RAZEM	349,71

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	13254 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	16905 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	21977 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Parter	8,08
Sala gimnastyczna	0,17
RAZEM	8,25

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	411,79	2001	6002
c.w.u.	109,81	529	1588
RAZEM	521,60	2529,83	7589,50

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Parter	20,00	2000,00	105411,00	316233,00
Sala gimnastyczna	20,00	4000,00	14113,44	42340,32
RAZEM	-	-	119524,44	358573,32

**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)]	76,23	-	4,83	-	-	81,06
Udział [%]	94,04	-	5,96	-	-	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)]	101,20	-	6,16	0,92	43,54	151,81
Udział [%]	66,66	-	4,06	0,61	28,68	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)]	131,56	-	8,01	2,76	130,62	272,94
Udział [%]	48,20	-	2,93	1,01	47,86	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 272,94 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	101,20	-	6,16	0,00	0,00	107,35
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,92	43,54	44,46

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>272,94 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	71,59 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	0,220	280,00	61,60	0,00	61,60	0,98*
podłoga na gruncie	0,169*	775,00	130,80	0,00	130,80	0,97*
stropodach	0,227	2479,00	562,73	0,00	562,73	0,98*
stropodach	0,271	92,00	24,93	0,00	24,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,199	264,46	52,63	0,00	52,63	0,97*
ściana zewnętrzna	0,246	1863,38	458,39	-0,15	458,24	0,97*
RAZEM	0,224*	5753,84	1291,08	-0,15	1290,93	0,97*

\* 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	0,900	0,50	715,06	643,55	634,14	1277,69
2	1,500	0,00	18,60	27,90	18,00	45,90
RAZEM	0,915*	0,49*	733,66	671,45	652,14	1323,59

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
Parter	naturalna	5183,14	2276,19
Sala gimnastyczna	naturalna	900,00	358,08
RAZEM	naturalna	6083,14	2634,27

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Parter	31,0	28,0	31,0	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	31,0	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	19,5	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, $Q_{H,nd}$	210415 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	91,36 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	1726293133 J/K
Zyski ciepła od słońca	180947 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	288580 kWh/rok
Zyski ciepła razem	469526 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	258333 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	258519 kWh/rok
Straty ciepła razem	516853 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	279325 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	363122 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Parter	313,96
Sala gimnastyczna	36,29
RAZEM	350,25

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	13254 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	16905 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	21977 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Parter	8,08
Sala gimnastyczna	0,17
RAZEM	8,25



**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	411,79	2003	6009
c.w.u.	109,81	529	1588
RAZEM	521,60	2532,12	7596,36

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Parter	20,00	2000,00	105411,00	316233,00
Sala gimnastyczna	20,00	4000,00	14113,44	42340,32
RAZEM	-	-	119524,44	358573,32

**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)]	76,65	-	4,83	-	-	81,48
Udział [%]	94,07	-	5,93	-	-	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)]	101,75	-	6,16	0,92	43,54	152,37
Udział [%]	66,78	-	4,04	0,61	28,57	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)]	132,27	-	8,01	2,77	130,62	273,66
Udział [%]	48,33	-	2,93	1,01	47,73	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 273,66 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	101,75	-	6,16	0,00	0,00	107,91
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,92	43,54	44,46

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>273,66 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	71,59 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	0,220	280,00	61,60	0,00	61,60	0,98*
podłoga na gruncie	0,169*	775,00	130,80	0,00	130,80	0,97*
stropodach	0,227	2479,00	562,73	0,00	562,73	0,98*
stropodach	0,271	92,00	24,93	0,00	24,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,199	264,46	52,63	0,00	52,63	0,97*
ściana zewnętrzna	0,246	1863,38	458,39	-0,15	458,24	0,97*
RAZEM	0,224*	5753,84	1291,08	-0,15	1290,93	0,97*

\* 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	1,500	0,00	18,60	27,90	18,00	45,90
2	1,650	0,75	715,06	1179,85	634,14	1813,99
RAZEM	1,646*	0,73*	733,66	1207,75	652,14	1859,89

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
Parter	naturalna	5183,14	2276,19
Sala gimnastyczna	naturalna	900,00	358,08
RAZEM	naturalna	6083,14	2634,27

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Parter	31,0	28,0	31,0	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,1	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	226561 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	82,89 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	1726293133 J/K
Zyski ciepła od słońca	271420 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	288580 kWh/rok
Zyski ciepła razem	560000 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	311550 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	258519 kWh/rok
Straty ciepła razem	570070 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	300758 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	390986 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Parter	333,17
Sala gimnastyczna	38,62
RAZEM	371,78

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	13254 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	16905 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	21977 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Parter	8,08
Sala gimnastyczna	0,17
RAZEM	8,25

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	411,79	1952	5856
c.w.u.	109,81	529	1588
RAZEM	521,60	2481,15	7443,45

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Parter	20,00	2000,00	105411,00	316233,00
Sala gimnastyczna	20,00	4000,00	14113,44	42340,32
RAZEM	-	-	119524,44	358573,32

**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)]	82,53	-	4,83	-	-	87,36
Udział [%]	94,47	-	5,53	-	-	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)]	109,56	-	6,16	0,90	43,54	160,16
Udział [%]	68,41	-	3,84	0,56	27,19	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)]	142,42	-	8,01	2,71	130,62	283,76
Udział [%]	50,19	-	2,82	0,96	46,03	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 283,76 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	109,56	-	6,16	0,00	0,00	115,71
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,90	43,54	44,44

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>283,76 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	71,59 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	0,220	280,00	61,60	0,00	61,60	0,98*
podłoga na gruncie	0,169*	775,00	130,80	0,00	130,80	0,97*
stropodach	0,227	2479,00	562,73	0,00	562,73	0,98*
stropodach	0,271	92,00	24,93	0,00	24,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,246	1863,38	458,39	-0,15	458,24	0,97*
ściana zewnętrzna	0,938	264,46	248,06	0,00	248,06	0,88*
RAZEM	0,258*	5753,84	1486,52	-0,15	1486,37	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia 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	1,500	0,00	18,60	27,90	18,00	45,90
2	1,650	0,75	715,06	1179,85	634,14	1813,99
RAZEM	1,646*	0,73*	733,66	1207,75	652,14	1859,89

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
Parter	naturalna	5183,14	2276,19
Sala gimnastyczna	naturalna	900,00	358,08
RAZEM	naturalna	6083,14	2634,27

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Parter	31,0	28,0	31,0	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,1	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	239360 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	80,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	1726293133 J/K
Zyski ciepła od słońca	271420 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	288580 kWh/rok
Zyski ciepła razem	560000 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	324812 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	258519 kWh/rok
Straty ciepła razem	583332 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	317748 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	413073 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Parter	333,17
Sala gimnastyczna	46,71
RAZEM	379,87

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	13254 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	16905 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	21977 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Parter	8,08
Sala gimnastyczna	0,17
RAZEM	8,25



**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	411,79	1959	5877
c.w.u.	109,81	529	1588
RAZEM	521,60	2488,25	7464,76

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Parter	20,00	2000,00	105411,00	316233,00
Sala gimnastyczna	20,00	4000,00	14113,44	42340,32
RAZEM	-	-	119524,44	358573,32

**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)]	87,19	-	4,83	-	-	92,02
Udział [%]	94,75	-	5,25	-	-	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)]	115,75	-	6,16	0,91	43,54	166,35
Udział [%]	69,58	-	3,70	0,54	26,17	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)]	150,47	-	8,01	2,72	130,62	291,81
Udział [%]	51,56	-	2,74	0,93	44,76	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 291,81 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	115,75	-	6,16	0,00	0,00	121,90
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,91	43,54	44,45

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>291,81 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	71,59 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	0,220	280,00	61,60	0,00	61,60	0,98*
podłoga na gruncie	0,169*	775,00	130,80	0,00	130,80	0,97*
stropodach	0,227	2479,00	562,73	0,00	562,73	0,98*
stropodach	0,271	92,00	24,93	0,00	24,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,246	1863,38	458,39	-0,15	458,24	0,97*
ściana zewnętrzna	0,938	264,46	248,06	0,00	248,06	0,88*
RAZEM	0,258*	5753,84	1486,52	-0,15	1486,37	0,97*

\* 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	1,500	0,00	18,60	27,90	18,00	45,90
2	1,650	0,75	715,06	1179,85	634,14	1813,99
RAZEM	1,646*	0,73*	733,66	1207,75	652,14	1859,89

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
Parter	naturalna	5183,14	2276,19
Sala gimnastyczna	naturalna	900,00	358,08
RAZEM	naturalna	6083,14	2634,27

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Parter	31,0	28,0	31,0	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,1	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	239360 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	80,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	1726293133 J/K
Zyski ciepła od słońca	271420 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	288580 kWh/rok
Zyski ciepła razem	560000 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	324812 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	258519 kWh/rok
Straty ciepła razem	583332 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	317748 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	413073 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Parter	333,17
Sala gimnastyczna	46,71
RAZEM	379,87

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	22089 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	40457 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	52594 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Parter	13,47
Sala gimnastyczna	0,29
RAZEM	13,75

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	411,79	1959	5877
c.w.u.	109,81	529	1588
RAZEM	521,60	2488,25	7464,76

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Parter	20,00	2000,00	105411,00	316233,00
Sala gimnastyczna	20,00	4000,00	14113,44	42340,32
RAZEM	-	-	119524,44	358573,32

**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)]	87,19	-	8,05	-	-	95,24
Udział [%]	91,55	-	8,45	-	-	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)]	115,75	-	14,74	0,91	43,54	174,93
Udział [%]	66,17	-	8,42	0,52	24,89	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)]	150,47	-	19,16	2,72	130,62	302,96
Udział [%]	49,67	-	6,32	0,90	43,11	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 302,96 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	115,75	-	14,74	0,00	0,00	130,48
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,91	43,54	44,45

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>302,96 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	71,59 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	0,220	280,00	61,60	0,00	61,60	0,98*
podłoga na gruncie	0,169*	775,00	130,80	0,00	130,80	0,97*
stropodach	0,227	2479,00	562,73	0,00	562,73	0,98*
stropodach	0,271	92,00	24,93	0,00	24,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,246	1863,38	458,39	-0,15	458,24	0,97*
ściana zewnętrzna	0,938	264,46	248,06	0,00	248,06	0,88*
RAZEM	0,258*	5753,84	1486,52	-0,15	1486,37	0,97*

\* 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	1,650	0,75	715,06	1179,85	634,14	1813,99
2	2,600	0,75	18,60	48,36	18,00	66,36
RAZEM	1,674*	0,75*	733,66	1228,21	652,14	1880,35

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
Parter	naturalna	5183,14	2276,19
Sala gimnastyczna	naturalna	900,00	358,08
RAZEM	naturalna	6083,14	2634,27

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Parter	31,0	28,0	31,0	17,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	239028 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	79,91 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	1726293133 J/K
Zyski ciepła od słońca	278450 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	288580 kWh/rok
Zyski ciepła razem	567029 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	326918 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	258519 kWh/rok
Straty ciepła razem	585437 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	317308 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	412501 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Parter	333,99
Sala gimnastyczna	46,71
RAZEM	380,69

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	22089 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	40457 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	52594 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Parter	13,47
Sala gimnastyczna	0,29
RAZEM	13,75



**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	411,79	1953	5859
c.w.u.	109,81	529	1588
RAZEM	521,60	2482,14	7446,41

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Parter	20,00	2000,00	105411,00	316233,00
Sala gimnastyczna	20,00	4000,00	14113,44	42340,32
RAZEM	-	-	119524,44	358573,32

**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)]	87,07	-	8,05	-	-	95,12
Udział [%]	91,54	-	8,46	-	-	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)]	115,58	-	14,74	0,90	43,54	174,76
Udział [%]	66,14	-	8,43	0,52	24,91	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)]	150,26	-	19,16	2,71	130,62	302,75
Udział [%]	49,63	-	6,33	0,90	43,14	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 302,75 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	115,58	-	14,74	0,00	0,00	130,32
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,90	43,54	44,44

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>302,75 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	71,59 kWh/m <sup>2</sup> rok

**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	21
10.	Ciepła woda użytkowa	24
11.	System grzewczy	26
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	27
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
16.	Załączniki	35
16.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	36
16.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	42
16.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	47
16.4.	Załącznik 4 - Mapka położenia obiektu	76
16.5.	Załącznik 5 - Zdjęcia obiektu	78

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **Mapka położenia obiektu**

## **ZAŁĄCZNIK 5**

### **Zdjęcia obiektu**