




**AUDYT**  
**EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ**  
**BUDYNKU**  
**po byłej Policji Powiatowej**

**11 listopada 1**  
**28-200 Staszów**  
**Powiat: staszowski**  
**województwo: świętokrzyskie**

**kwiecień 2020**



KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania		
		20.04.2020r.		
<b>Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		Modernizacja budynku po byłej Policji Powiatowej w Staszowie.		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej		Termomodernizacja budynku oraz optymalizacja energii elektrycznej.		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (nr PESEL, albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane		Powiat Staszowski - Starostwo Powiatowe w Staszowie ul. Piłsudskiego 7 28-200 Staszów NIP: 866-170-98-57		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	Wyrażony w latach kalendarzowych uzyskiwania oszczędności energii		
2020r.	Grudzień 2022r.	-		
<b>Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>				
Średnioroczna oszczędność energii finalnej	387 276,11	[kWh/R]	33,30	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej	591 651,70	[kWh/R]	50,87	[toe/rok]
<b>Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej</b>				
Imię i nazwisko	1. Jacek Kaczmarski – Kierownik Zespołu 2. Robert Gregorczyk 3. Mirosław Król 4. Bogdan Zajązkowski			
Kwalifikacje, nr uprawnień	1. Studia Podypl., upr. 199/CE-WSEiZ, Kurs dla Audytorów Energ. FPE/NAPE - 121/10, ZAE 1483 2. Upr. nr 103/PŚk/09 3. Upr. nr 524/D1/633/13, nr 522/E1/633/13 4. Upr. nr GP.II-63/26/75			
Nr telefonu	724 345 679			
Podpis, pieczęćka				

# **Część I Energia Ciepła**

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj</b>	biurowy	<b>1.2 Rok budowy</b>	1960
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Powiat Staszowski- Starostwo Powiatowe w Staszowie Piłsudskiego nr 7 kod: 28-200 miejscowość: Staszów tel. 15 864-27-65 fax: 15 864-22-11 NIP 866-170-98-57	<b>1.4 Adres budynku</b> 11 listopada 1 kod: 28-200 miejscowość: Staszów powiat: staszowski województwo: świętokrzyskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
ENERGOPROFIT Jacek Kaczmarski Bałtowska nr 145/1 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św. REGON: NIP 661-138-27-26			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis, współautorzy audytu, imiona, nazwiska, uprawnienia</b>			
Jacek Kaczmarski Bałtowska 145/1 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św. kwalifikacje: 199/CE-WSEiZ		Robert Gregorczyk Matejki nr 13 27-400 Ostrowiec Św. 109/PŚk/2009	
<b>5. Miejscowość: Ostrowiec Św., data wykonania opracowania: 20-04-2020</b>			

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

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	2780,40	2780,40
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	993,00	993,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	993,00	993,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	55	55
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]	0,74	0,74
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegr bud [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,622	0,622	0,183
2.	GRUPA ściana zewnętrzna piwnic 1,705	1,705	0,196
3.	GRUPA stropodach 0,765	0,765	0,144
4.	GRUPA podłoga wyniesiona 1,923	1,923	0,292
5.	GRUPA podłoga na gruncie piwnic 0,866	0,866	0,199
6.	GRUPA okna PCV1,800	1,800	0,900
7.	GRUPA drzwi i bramy 2,600	2,600	1,300
8.	GRUPA bramy do zamurowania	2,600	zamur.
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	1,08
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,82	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,93
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,86
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,65	0,96
<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]	2001,89	2001,89
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,72	0,72
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	152,46	66,29
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	5,20	4,16
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	835,34	153,58
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1399,32	157,55
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	84,75	31,34
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)]	233,67	42,96
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	391,44	44,07
10. <sup>2)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	4,13
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3)</sup> [zł/GJ]	45,00	41,38
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	10715,00	8572,00
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	28,10	15,24
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	10715,00	10715,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	6,93	1,12
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]	1182902,68	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	87,27
Planowane koszty całkowite [zł]	1182902,68	Premia termomodernizacyjna [zł]	144183,48
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	72091,74		

<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**

Inwentaryzacja budynku

Pomiary własne

#### **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**

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

Poprawa parametrów cieplnych budynku poprzez jego głęboką termomodernizację.

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

15-04-2020

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

0 zł

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

1200000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek na planie dwóch prostokątów połączonych ze sobą wspólną ścianą od zachoddu. Budynek mniejszy podpiwniczony, trzykondygnacyjny, budynek większy dwukondygnacyjny, bez podpiwniczenia. Zbudowany w technologii tradycyjnej. Ściany murowane, stropy monolityczne, stolarka okienna PCV wymieniona w latach 90-tych XXw. Drzwi i bramy garażowe nieizolowane.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	993,00 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	993,00 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	993,00 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2780,40 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	2780,40 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	2780,40 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	55
15.	<p>UWAGA: Powyższa charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu dotyczy sytuacji, w której Inwestor ubiegałby się o premię termomodernizacyjną (audyt został wykonany zgodnie z Ustawą o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego) W przypadku realizacji przedsięwzięcia z wykorzystaniem środków innych (np. Unijnych) niż te gwarantowane Ustawą Termomodernizacyjną, analizę ekonomiczną przedsięwzięcia należy wykonać adekwatnie do wytycznych instytucji udzielającej wsparcia.</p>	

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur z bloczków gazobetonowych 42 cm

Mur z bloczków gazobetonowych grubości 42 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

Mury z pustaków betonowych 38 cm

Mury z bloczków betonowych grubości 38 cm obustronnie otynkowany.

#### 4.2.2. Dach

stropodach

Stropodach niewentylowany DZ-3

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

**4.2.3. Stolarka**

okno PCV wymienione w budynku w latach 90-tych XX w.  
brama garażowa blaszana  
drzwi drewniane bez izolacji  
okienka piwnic PCV wymienione w latach 90-tych XX w.

**4.2.4. Ściany wewnętrzne**

ściana wewnętrzna  
Ścianka wew. z cegły pełnej 38cm  
Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 38cm, obustronnie otynkowana.  
Ścianka wew. z cegły kratówki 12cm  
Ścianka z cegły kratówki grubości 12cm, obustronnie otynkowana.

**4.2.5. Ściany fundamentowe**

Ściany fundamentowe betonowe

**4.2.6. Stropy**

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry  
Strop WPS  
Stropy WPS gęstożebrowy, żebrami nośnymi są belki stalowe na betonowych płytach WPS. Przestrzeń między belkami, ponad płytami, wypełniona żużlem, i warstwą betonu. Podłoga z płytek PCV lub ceramiczna.

**4.2.7. Podłogi na gruncie**

podłoga na gruncie  
Podłoga na gruncie - beton 10cm  
Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm. Płytki ceramiczne 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**

Istniejąca instalacja c.o. w budynku jest wykonana jako wodna, pompowa, dwururowa z rozdziałem dolnym. Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach pod oknami przy ścianach zewnętrznych. Wszystkie piony prowadzone są po wierzchu ścian. Całość instalacji centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych nieizolowanych łączonych przez spawanie. Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki żeliwne i stalowe płytowe przeważnie zamontowane pod oknami. Grzejniki bez regulacji. Temperatura pracy instalacji wynosi 90/70. Źródłem ciepła na cele c.o. jest węzeł cieplny zlokalizowany w budynku.

**4.4.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

**4.4.3. Taryfy i opłaty****4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.**

Nie.

**4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego**

1.	Sprawność wytworzenia	0,91
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,82

## **4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej**

### **4.5.1. Opis ogólny**

Cwu z zasobnika ciepłej wody zasilanego przez węzeł ciepły.

### **4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

### **4.5.3. Taryfy i opłaty**

## **4.6. System wentylacji**

### **4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja pomieszczeń realizowana grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej. Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi.

## **4.7. Instalacja gazowa**

### **4.7.1. Opis ogólny**

Nie występuje

## **4.8. Instalacja elektryczna**

### **4.8.1. Opis ogólny**

Budynek zasilany jest przyłączem kablowym nn z istniejącej sieci nn. Przyłącze jest wprowadzone do złącza kablowego przy wejściu do budynku. Dalej, poprzez wyłącznik ppoż, wykonany jest wlvz do głównej tablicy pomiarowo – rozdzielczej, w korytarzu budynku. Instalacja w budynku jest mocno wyeksploatowana. W części pomieszczeń dokonano wymiany opraw, w większości pozostawiono jednak stary osprzęt.

W budynku znajduje się:

- Instalacja oświetlenia
- Instalacja obwodów 1-fazowych
- Instalacja obwodów 3-fazowych
- Instalacja informatyczna
- Instalacja telefoniczna
- Instalacja monitoringu
- Instalacja alarmowa

Wszystkie instalacje zainstalowane są w korytach PCV, natynkowych i podtynkowych

Instalacje elektryczna w dobrym stanie technicznym, regularnie poddawana przeglądom i konserwacji.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonano przy użyciu materiałów budowlanych posiadających stosowne atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie ogólnym w tamtym okresie. Ogólne oględziny elementów konstrukcyjnych wykazały iż budynek pod względem konstrukcyjnym znajduje się w dostatecznym stanie technicznym. Nie stwierdzono poważnych spękań ani uszkodzeń elementów konstrukcyjnych budynku – na dzień przeprowadzonej wizji lokalnej. Dla przyjętych schematów i założeń projektowych, konstrukcja budynku spełnia warunki zapewniające nie przekroczenie stanów granicznych nośności i użytkowania. Istniejąca konstrukcja budynku przenosi obciążenia pochodzące od jej ciężaru własnego, obciążenia śniegiem, obciążen użytkowych, parciem i ssaniem wiatru. Przedmiotowy budynek nadaje się do wykonania planowanej inwestycji – prace termomodernizacyjne wraz z robotami towarzyszącymi. Eksploatacja budynku nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i środowiska.

### 5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna 0,622

Ściany zewnętrzne nieizolowane, liczne ubytki w tynku i ślady przemarzania, do termomodernizacji

GRUPA ściana zewnętrzna piwnic 1,705

Ściany piwnic nieizolowane, występują ślady przemarzania i korozji muru, do termomodernizacji

### 5.3. Dach

stropodach

GRUPA stropodach 0,765

Stropodach słabo izolowany, stan pokrycia wskazuje na liczne przecieki, przemarzanie i zagrzybienie przegrody. Z uwagi na stan przegrody, przed położeniem docieplenia należy przeprowadzić analizę techniczną przegrody pod względem możliwości docieplenia stropodachu

### 5.4. Stolarka

GRUPA okna PCV1,800

OKna PCV wymienione w latach 90-tych XX w. nie spełniające współczesnych wymagań izolacyjnych, wyeksploatowane, do wymiany

GRUPA drzwi i bramy 2,600

Drzwi i bramy drewniane, nieszczelne, nieizolowane

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

### 5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry.

### 5.7. Stropy

podłoga wyniesiona

GRUPA podłoga wyniesiona 1,923

Podłoga parteru budynku nieizolowana, w złym stanie technicznym. Liczne pęknięcia i ubytki. Do modernizacji.

### 5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie  
GRUPA podłoga na gruncie piwnic 0,866  
Podłoga piwnic nieizolowana, do modernizacji

### **5.9. System grzewczy**

System grzewczy stary, wyeksploatowany, bez regulacji centralnej i miejscowej. Brak izolacji przewodów. zaobserwowano ślady licznych przecieków i korozji rurażu. Instalacja nie płukana, występują liczne złoże utrudniające transport czynnika grzewczego. Źródłem ciepła jest węzeł cieplny, nieekonomiczny, wyeksploatowany . Ogólnie całość systemu c.o. w budynku w złym stanie technicznym, wyeksploatowana, do generalnej modernizacji.

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

Cwu stara, wyeksploatowana, nieekonomiczna, do kompleksowej termomodernizacji.

### **5.11. System wentylacji**

Nie występuje

### **5.12. Instalacja gazowa**

--

### **5.13. Instalacja elektryczna**

Instalacje elektryczna w dobrym stanie technicznym, regularnie poddawana przeglądom i konserwacji.

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA bramy do zamurowania)
3. docieplenie - podłoga wyniesiona (GRUPA podłoga wyniesiona 1,923)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna piwnic 1,705)
5. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi i bramy 2,600)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,765)
7. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
8. U\_PP\_1 (GRUPA okna PCV1,800)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,622)
10. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie piwnic 0,866)



## 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 ciepły	kogeneracja - węgiel kamienny	91,00	100,00	80,00	82,00	59,70
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>91,00</b>	<b>100,00</b>	<b>80,00</b>	<b>82,00</b>	<b>59,70</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	węzeł ciepły	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 ciepły	kogeneracja - węgiel kamienny	45,00	10715,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>45,00</b>	<b>10715,00</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. węzeł ciepły

1.	Opłata zmienna	45,00 zł/GJ
2.	Opłata stała	10715,00 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 ciepły	kogeneracja - węgiel kamienny	91,00	65,00	60,00	35,49
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>91,00</b>	<b>65,00</b>	<b>60,00</b>	<b>35,49</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	węzeł ciepły	kogeneracja - węgiel kamienny	45,00	10715,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>45,00</b>	<b>10715,00</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	45,00 zł/GJ
2.	Opłata stała	10715,00 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 ściana zewnętrzna 0,622	0,622	1050,00	0,031	0,12	0,183	239,85	251842,50	30,62
2.	GRUPA ściana zewnętrzna piwnic 1,705	1,705	75,00	0,031	0,14	0,196	298,89	22416,75	9,73
3.	GRUPA stropodach 0,765	0,765	717,00	0,032	0,18	0,144	234,93	168444,81	18,87
4.	GRUPA podłoga wyniesiona 1,923	1,923	577,00	0,031	0,09	0,292	271,22	156491,06	8,29
5.	GRUPA podłoga na gruncie piwnic 0,866	0,866	140,00	0,031	0,12	0,199	287,82	40294,80	32,95

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna 0,622

Ulepszenie obejmuje przegrody:

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

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,622 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	933,40 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	10715,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,00 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian typu fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1050,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	35,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	30,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	500,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	70,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,12 m	239,85 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]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,548	3,871	4,194	4,516

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,608	5,156	5,479	5,801	6,124
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,622	0,194	0,183	0,172	0,163
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	192,34	59,97	56,44	53,30	50,50
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0232	0,0072	0,0068	0,0064	0,0061
7.	Koszty ciepła [zł]	11641,53	3629,93	3416,20	3226,24	3056,30
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8011,60	8225,33	8415,29	8585,24
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		233,70	239,85	246,00	252,15
10.	Nakłady [zł]		245385,00	251842,50	258300,00	264757,50
11.	SPBT [a]		30,63	30,62	30,69	30,84

### Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 251842,50 zł

SPBT: 30,62 a

Uwagi:

Przy dociepleniu ścian zewnętrznych należy przełożyć instalacje odgromową, wymienić orynnowanie i obróbki blacharskie oraz parapety. Z uwagi na obserwowane zawilgocenie ścian fundamentowych należy wykonać od zewnątrz pionową izolację przeciwwodną ścian w gruncie, a także- w celu likwidacji mostków cieplnych należy docieplić cokolik do głębokości posadowienia fundamentów warstwą styroduru 10 cm. Należy również wykonać opaskę odwadniającą wokół budynku. Powyższe koszty zostały uwzględnione w kosztach docieplenia ściany.

### 8.2.2. GRUPA ściana zewnętrzna piwnic 1,705

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_Piwnic;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,705 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	76,14 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	10715,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,00 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian XPS
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	75,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	35,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	450,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,14 m	298,89 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]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,587	4,780	5,103	5,425	5,748
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,705	0,209	0,196	0,184	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	43,01	5,28	4,94	4,65	4,39
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0052	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	2603,09	319,40	299,21	281,42	265,62
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2283,69	2303,88	2321,68	2337,47
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		293,36	298,89	304,42	309,96
10.	Nakłady [zł]		22001,62	22416,75	22831,88	23247,00
11.	SPBT [a]		9,63	9,73	9,83	9,95

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

Nakłady: 22416,75 zł

SPBT: 9,73 a

Uwagi:

Należy wykonać opaskę odwadniającą wokół budynku. Powyższe koszty zostały uwzględnione w kosztach docieplenia ściany.

**8.2.3. GRUPA stropdach 0,765**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropdach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,765 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	717,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	10715,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,00 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropapa
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	717,00 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	35,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	450,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %

6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,18 m	234,93 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]		5,312	5,625	5,938	6,250
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,307	6,620	6,932	7,245	7,557
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,765	0,151	0,144	0,138	0,132
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	181,72	35,88	34,27	32,79	31,43
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0219	0,0043	0,0041	0,0040	0,0038
7.	Koszty ciepła [zł]	10998,48	2171,87	2073,96	1984,50	1902,44
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8826,61	8924,52	9013,98	9096,04
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		229,40	234,93	240,46	246,00
10.	Nakłady [zł]		164476,22	168444,81	172413,40	176382,00
11.	SPBT [a]		18,63	18,87	19,13	19,39

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

Nakłady: 168444,81 zł

SPBT: 18,87 a

Uwagi:

**8.2.4. GRUPA podłoga wyniesiona 1,923**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PODLOGA\_WYNIESIONA\_1;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga wyniesiona
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,923 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	577,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	10715,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,00 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian twardy
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	577,00 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	35,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	450,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m <sup>2</sup>

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,09 m	271,22 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]		0,08	0,09	0,10	0,11
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		2,581	2,903	3,226	3,548
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,520	3,101	3,423	3,746	4,068
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,923	0,323	0,292	0,267	0,246
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	367,60	61,65	55,84	51,03	46,99
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0444	0,0074	0,0067	0,0062	0,0057
7.	Koszty ciepła [zł]	22248,82	3731,41	3379,79	3088,73	2843,83
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		18517,42	18869,04	19160,09	19405,00
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		265,68	271,22	276,75	282,28
10.	Nakłady [zł]		153297,36	156491,06	159684,75	162878,44
11.	SPBT [a]		8,28	8,29	8,33	8,39

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,09 m**

Nakłady: 156491,06 zł

SPBT: 8,29 a

Uwagi:

Przy dociepleniu ścian zewnętrznych należy przełożyć instalacje odgromową, wymienić orynnowanie i obróbki blacharskie oraz parapety. Z uwagi na obserwowane zawilgocenie ścian fundamentowych należy wykonać od zewnątrz pionową izolację przeciwwodną ścian w gruncie, a także- w celu likwidacji mostków cieplnych należy docieplić cokolik do głębokości posadowienia fundamentów warstwą styroduru 10 cm. Należy również wykonać opaskę odwadniającą wokół budynku. Powyższe koszty zostały uwzględnione w kosztach docieplenia ściany.

**8.2.5. GRUPA podłoga na gruncie piwnic 0,866**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_piwnicy;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,866 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	140,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2773,2
7.	Opłata stała	10715,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,00 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian twardy
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK

3.	Powierzchnia docieplenia	140,00 m <sup>2</sup>
Koszty docieplenia przegrody		
1.	Robocizna	45,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	35,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	450,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,12 m	287,82 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]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,548	3,871	4,194	4,516
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,155	4,703	5,026	5,348	5,671
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,866	0,213	0,199	0,187	0,176
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	29,05	7,13	6,67	6,27	5,92
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0022	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	1587,50	389,77	364,75	342,75	323,26
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1197,73	1222,75	1244,75	1264,25
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		282,28	287,82	293,36	298,89
10.	Nakłady [zł]		39519,90	40294,80	41069,70	41844,60
11.	SPBT [a]		33,00	32,95	32,99	33,10

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m**

Nakłady: 40294,80 zł

SPBT: 32,95 a

Uwagi:

Przy dociepleniu ścian zewnętrznych należy przełożyć instalację odgromową, wymienić orynnowanie i obróbki blacharskie oraz parapety. Z uwagi na obserwowane zawilgocenie ścian fundamentowych należy wykonać od zewnątrz pionową izolację przeciwwodną ścian w gruncie, a także- w celu likwidacji mostków cieplnych należy docieplić cokolik do głębokości posadowienia fundamentów warstwą styroduru 10 cm. Należy również wykonać opaskę odwadniającą wokół budynku. Powyższe koszty zostały uwzględnione w kosztach docieplenia ściany.



**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 okna PCV1,800	1,800	167,64	0,900	164957,76	21,18
2.	GRUPA drzwi i bramy 2,600	2,600	28,48	1,300	36781,92	14,96
3.	GRUPA bramy do zamurowania	2,600	17,28	zamur.	3188,16	1,33

**9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej****9.2.1. GRUPA okna PCV1,800**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okno piwnic; okno PCV 2; okno PCV; okno PCV 6; okno PCV 5; okno PCV 4; okno PCV 3;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	167,64 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	2001,89 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,50 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	10715,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	45,00 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]	1,800	0,900	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	0,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,10	0,70	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,20	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]	99,97	49,99	49,99		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,69	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	248,25	157,98	191,83		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	100,66	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	348,22	207,96	241,81		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	12,07	6,04	6,04		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,08	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	32,67	27,23	27,23		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	12,15	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	44,74	33,26	33,26		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		164957,76	160833,82		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		164957,76	160833,82		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	21422,71	13634,98	15158,33		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7787,73	6264,38		
25.	SPBT [a]		21,18	25,67		

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

Nakłady: 164957,76 zł

SPBT: 21,18 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na sześciokomorowe, z nawiewnikami powietrza sterowanymi automatycznie

Uwagi:

Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.

**9.2.2. GRUPA drzwi i bramy 2,600**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi zewnętrzne; drzwi zewnętrzne 2; brama garażowa wym;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	28,48 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	2001,89 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,30 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5

12.	Opłata stała	10715,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	45,00 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	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2</sup> / <sup>3</sup> ]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	0,30	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,10	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,20	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]	24,53	12,27	9,44		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,07	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	248,25	225,68	225,68		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	24,60	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	272,78	237,95	235,12		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	2,96	1,48	1,14		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	32,67	27,23	27,23		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,97	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	35,63	28,71	28,36		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		36781,92	40284,96		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		36781,92	40284,96		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	16856,85	14398,75	14227,43		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2458,10	2629,42		
25.	SPBT [a]		14,96	15,32		

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

Nakłady: 36781,92 zł

SPBT: 14,96 a

Sposób realizacji:

Wymiana na drzwi i bramy energooszczędne

Uwagi:

**9.2.3. GRUPA bramy do zamurowania**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

brama garażowa zamur;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	17,28 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	2001,89 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,30 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	10715,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	45,00 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	zamur.			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	1,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	0,30	-			
4.	Współczynnik cr	1,10	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,20	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		17,28			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		0,00			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	14,88	3,56			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,04	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	248,25	225,68			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	14,93	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	263,13	229,24			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	1,80	0,43			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	32,67	27,23			

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,80	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	34,47	27,66			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		0,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		3188,16			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		3188,16			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	16272,94	13871,88			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2401,07			
25.	SPBT [a]		1,33			

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

Nakłady: 3188,16 zł

SPBT: 1,33 a

Sposób realizacji:

Zamurowanie otworów po 3 szt. bram

Uwagi:

**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	6077,49 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

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

Kompleksowa modernizacja instalacji cwu. Nowy zasobnik cwu, ruraż z tworzywa preizolowany, zawory podpijonowe, systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, armatura wodoszczędna.

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

wymiana armatury na wodoszczędną, izolacja pionów, nowy zbiornik cwu

**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	30,08	5,2	91,0	65,0	60,0	35,5
1.	U_CWU_1	24,06	4,16	93,0	96,0	86,0	76,8
2.	U_CWU_2	25,57	4,42	91,0	83,0	64,0	48,3

**10.3. Oszczędność wody**

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	U_CWU_1	0	20	20
2.	U_CWU_2	0	15	15

**10.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	10715,00	45,00	0,00
1.	U_CWU_1	10715,00	45,00	0,00
2.	U_CWU_2	10715,00	45,00	0,00

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

10.5.1.1. węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	45,00 zł/GJ
2.	Opłata stała	10715,00 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

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

10.5.2.1. węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	45,00 zł/GJ
2.	Opłata stała	10715,00 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.	całość	1,00	całość	45000,00	45000,00	23	55350,00

**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	28000,00	28000,00	23	34440,00

**10.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_CWU_1	3221,30	2856,19	55350,00	19,38
2.	U_CWU_2	4304,21	1773,27	34440,00	19,42

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - U\_CWU\_1****Nakłady: 55350,00 zł****SPBT: 19,38 a**

## 11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	835,34 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	152,5 kW
3.	Koszty ciepła	82573,48 zł

### 11.1. Opisy ulepszeń

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

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. w budynku. Nowy węzeł cieplny z automatyką pogodową, nowe orurowanie izolowane, ogrzewanie podłogowe z termostatami, zawory podpionowe w celu regulacji przepływu czynnika grzewczego. Montaż licznika ciepła. Jako zasilanie alternatywne proponuje się montaż powietrznej pompy ciepła typu grzanie-chłodzenie zasilanej przez instalację PV.

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

Płukanie instalacji c.o. w celu poprawy przepływu czynnika grzewczego, izolacja pionów, montaż zaworów termostatycznych

### 11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	91,00	100,00	80,00	82,00	59,70
1.	U_SG_1	108,29	99,60	96,32	93,40	97,48
2.	U_SG_2	91,00	100,00	86,00	81,00	63,39

### 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. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

#### 11.4.1. Sprawności dla ulepszenia: U\_SG\_1

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	węzeł cieplny	95,00	100,00	96,00	93,00	84,82
2.	pompa ciepła powietrze-powietrze	260,00	95,00	100,00	98,00	242,06
	<b>Razem (wartości średnioważone)</b>	<b>108,29</b>	<b>99,60</b>	<b>96,32</b>	<b>93,40</b>	<b>97,48</b>

#### Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: U\_SG\_1

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	węzeł cieplny	1,00	1,00
2.	pompa ciepła powietrze-powietrze	1,00	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

### 11.5. Opłaty



Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	10715,00	45,00	0,00
3.	U_SG_1	8572,00	41,38	0,00
4.	U_SG_2	10715,00	45,00	0,00

### 11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

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

##### 11.6.1.1. węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	45,00 zł/GJ
2.	Opłata stała	10715,00 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

##### 11.6.1.2. pompa ciepła powietrze-powietrze

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	B11
5.	Opłata systemowa	0,10 zł/MWh

##### 11.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	węzeł cieplny	10715,00	45,00	0,00
2.	pompa ciepła powietrze-powietrze	0,00	0,03	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	8572,00	41,38	0,00

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

##### 11.6.2.1. węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	45,00 zł/GJ
2.	Opłata stała	10715,00 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

### 11.7. Kosztorysy

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

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość c.o.	1,00	całość	175000,00	175000,00	23	215250,00
2.	pompa ciepła z instalacją PV	1,00	kpl.	55191,00	55191,00	23	67884,93

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

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	35000,00	35000,00	23	43050,00

### 11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	51140,91	31432,57	283134,93	9,01

2.	U_SG_2	78903,41	3670,06	43050,00	11,73
----	--------	----------	---------	----------	-------

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - U\_SG\_1****Nakłady: 283134,93 zł****SPBT: 9,01 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	283134,93	9,01
2.	U_PP_1	GRUPA bramy do zamurowania	3188,16	1,33
3.	docieplenie - podłoga wyniesiona	GRUPA podłoga wyniesiona 1,923	156491,06	8,29
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna piwnic 1,705	22416,75	9,73
5.	U_PP_1	GRUPA drzwi i bramy 2,600	36781,92	14,96
6.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 0,765	168444,81	18,87
7.	U_CWU_1	ciepła woda użytkowa	55350,00	19,38
8.	U_PP_1	GRUPA okna PCV1,800	164957,76	21,18
9.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,622	251842,50	30,62
10.	docieplenie - podłoga na gruncie	GRUPA podłoga na gruncie piwnic 0,866	40294,80	32,95

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 1182902,68 zł****Nakłady łącznie: 1182902,68 zł**

## 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA bramy do zamurowania)
3. docieplenie - podłoga wyniesiona (GRUPA podłoga wyniesiona 1,923)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna piwnic 1,705)
5. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi i bramy 2,600)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,765)
7. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
8. U\_PP\_1 (GRUPA okna PCV1,800)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,622)
10. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie piwnic 0,866)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	97,48 %
2.	Sprawność wytworzenia	108,29 %
3.	Sprawność akumulacji	99,60 %
4.	Sprawność transportu	96,32 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,40 %
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.	8572,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,38 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10715,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,00 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	66,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA bramy do zamurowania)
3. docieplenie - podłoga wyniesiona (GRUPA podłoga wyniesiona 1,923)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna piwnic 1,705)
5. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi i bramy 2,600)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,765)
7. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
8. U\_PP\_1 (GRUPA okna PCV1,800)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,622)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	97,48 %
2.	Sprawność wytworzenia	108,29 %
3.	Sprawność akumulacji	99,60 %

4.	Sprawność transportu	96,32 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,40 %
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.	8572,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,38 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10715,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	66,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA bramy do zamurowania)
3. docieplenie - podłoga wyniesiona (GRUPA podłoga wyniesiona 1,923)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna piwnic 1,705)
5. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi i bramy 2,600)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,765)
7. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
8. U\_PP\_1 (GRUPA okna PCV1,800)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	97,48 %
2.	Sprawność wytworzenia	108,29 %
3.	Sprawność akumulacji	99,60 %
4.	Sprawność transportu	96,32 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,40 %
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.	8572,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,38 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10715,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	83,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA bramy do zamurowania)
3. docieplenie - podłoga wyniesiona (GRUPA podłoga wyniesiona 1,923)

4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna piwnic 1,705)
5. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi i bramy 2,600)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,765)
7. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	97,48 %
2.	Sprawność wytworzenia	108,29 %
3.	Sprawność akumulacji	99,60 %
4.	Sprawność transportu	96,32 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,40 %
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.	8572,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,38 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10715,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	89,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA bramy do zamurowania)
3. docieplenie - podłoga wyniesiona (GRUPA podłoga wyniesiona 1,923)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna piwnic 1,705)
5. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi i bramy 2,600)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,765)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	97,48 %
2.	Sprawność wytworzenia	108,29 %
3.	Sprawność akumulacji	99,60 %
4.	Sprawność transportu	96,32 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,40 %
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.	8572,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,38 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10715,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	89,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,2 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA bramy do zamurowania)
3. docieplenie - podłoga wyniesiona (GRUPA podłoga wyniesiona 1,923)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna piwnic 1,705)
5. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi i bramy 2,600)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	97,48 %
2.	Sprawność wytworzenia	108,29 %
3.	Sprawność akumulacji	99,60 %
4.	Sprawność transportu	96,32 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,40 %
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.	8572,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,38 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10715,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	107,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,2 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA bramy do zamurowania)
3. docieplenie - podłoga wyniesiona (GRUPA podłoga wyniesiona 1,923)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna piwnic 1,705)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	97,48 %
2.	Sprawność wytworzenia	108,29 %
3.	Sprawność akumulacji	99,60 %
4.	Sprawność transportu	96,32 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,40 %
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.	8572,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,38 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10715,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	108,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,2 kW

### 13.8. Wariant 8 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA bramy do zamurowania)
3. docieplenie - podłoga wyniesiona (GRUPA podłoga wyniesiona 1,923)

#### Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	97,48 %
2.	Sprawność wytworzenia	108,29 %
3.	Sprawność akumulacji	99,60 %
4.	Sprawność transportu	96,32 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,40 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8572,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,38 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10715,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,00 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	113,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,2 kW

### 13.9. Wariant 9 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA bramy do zamurowania)

#### Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	97,48 %
2.	Sprawność wytworzenia	108,29 %
3.	Sprawność akumulacji	99,60 %
4.	Sprawność transportu	96,32 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,40 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8572,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,38 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10715,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,00 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	151,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,2 kW

**13.10. Wariant 10 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 10**

1.	Sprawność całkowita	97,48 %
2.	Sprawność wytworzenia	108,29 %
3.	Sprawność akumulacji	99,60 %
4.	Sprawność transportu	96,32 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,40 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 10**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8572,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,38 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10715,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	152,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,2 kW

**13.11. 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	835,34	152,5	1,00	60	30,08	5,2	35
Wariant 1	153,58	66,3	1,00	97	24,06	4,2	77
Wariant 2	158,65	66,7	1,00	97	24,06	4,2	77
Wariant 3	281,50	83,4	1,00	97	24,06	4,2	77
Wariant 4	306,65	89,4	1,00	97	24,06	4,2	77
Wariant 5	306,65	89,4	1,00	97	30,08	5,2	35
Wariant 6	448,02	107,2	1,00	97	30,08	5,2	35
Wariant 7	460,13	108,7	1,00	97	30,08	5,2	35
Wariant 8	498,36	113,3	1,00	97	30,08	5,2	35
Wariant 9	822,10	151,0	1,00	97	30,08	5,2	35
Wariant 10	835,34	152,5	1,00	97	30,08	5,2	35

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

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

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	865,42	82573,48	6077,49	88650,96	-	-
Wariant 1	177,64	13337,92	3221,30	16559,22	72091,74	1182902,68
Wariant 2	182,71	13595,44	3221,30	16816,73	71834,23	1142607,88
Wariant 3	305,56	20527,12	3221,30	23748,42	64902,54	890765,38
Wariant 4	330,71	22215,44	3221,30	25436,74	63214,22	725807,62
Wariant 5	336,72	22215,44	6077,49	28292,93	60358,03	670457,62



Wariant 6	478,10	30048,34	6077,49	36125,83	52525,14	502012,82
Wariant 7	490,21	30714,82	6077,49	36792,31	51858,65	465230,90
Wariant 8	528,44	32812,61	6077,49	38890,10	49760,87	442814,14
Wariant 9	852,18	50426,60	6077,49	56504,09	32146,88	286323,09
Wariant 10	865,42	51140,91	6077,49	57218,39	31432,57	283134,93

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

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna				
					[zł]	[zł]	[%]	[zł]	[%]	20% kredytu	16% kosztów całkowitych
		[zł]	[zł]	[%]	[zł]	[%]	[zł]	[zł]	[zł]		
1.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie ściana zewnętrzna, U_PP_1, docieplenie - stropodach, U_CWU_1, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - podłoga na gruncie	1182902,68	72091,74	87,27%	0,00	0,00%	1182902,68	100,00%	236580,54	189264,43	144183,48
2.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie ściana zewnętrzna, U_PP_1, docieplenie - stropodach, U_CWU_1, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna	1142607,88	71834,23	86,92%	0,00	0,00%	1142607,88	100,00%	228521,58	182817,26	143668,46
3.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie ściana zewnętrzna, U_PP_1, docieplenie - stropodach, U_CWU_1, U_PP_1	890765,38	64902,54	78,43%	0,00	0,00%	890765,38	100,00%	178153,08	142522,46	129805,09
4.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie ściana zewnętrzna, U_PP_1, docieplenie - stropodach, U_CWU_1	725807,62	63214,22	76,69%	0,00	0,00%	725807,62	100,00%	145161,52	116129,22	126428,44
5.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie ściana zewnętrzna, U_PP_1, docieplenie - stropodach	670457,62	60358,03	73,09%	0,00	0,00%	670457,62	100,00%	134091,52	107273,22	120716,07
6.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie ściana zewnętrzna, U_PP_1	502012,82	52525,14	63,32%	0,00	0,00%	502012,82	100,00%	100402,56	80322,05	105050,27
7.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie ściana zewnętrzna	465230,90	51858,65	62,48%	0,00	0,00%	465230,90	100,00%	93046,18	74436,94	103717,31
8.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - podłoga wyniesiona	442814,14	49760,87	59,84%	0,00	0,00%	442814,14	100,00%	88562,83	70850,26	99521,73
9.	U_SG_1, U_PP_1	286323,09	32146,88	37,46%	0,00	0,00%	286323,09	100,00%	57264,62	45811,69	64293,75
10.	U_SG_1	283134,93	31432,57	36,55%	0,00	0,00%	283134,93	100,00%	56626,99	45301,59	62865,14

## 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\_1 (system grzewczy)

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. w budynku. Nowy węzeł cieplny z automatyką pogodową, nowe orurowanie izolowane, ogrzewanie podłogowe z termostatami, zawory podpionowe w celu regulacji przepływu czynnika grzewczego. Montaż licznika ciepła. Jako dodatkowe zasilanie przewiduje się montaż powietrznych pomp ciepła typu grzanie-chłodzenie zasilanych przez instalację PV (12 paneli po 0,35 kWp,  $P_{pvc}=4,20$  kWp,  $uzysk_{ee} = 3870$  kWh).  
Nakłady: 283134,93 zł

#### 15.2.2. U\_PP\_1 (GRUPA bramy do zamurowania)

Zamurowanie otworów po 3 szt. bram  
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 0,00 / 17,28 m<sup>2</sup>  
Nakłady: 3188,16 zł

#### 15.2.3. docieplenie - podłoga wyniesiona (GRUPA podłoga wyniesiona 1,923)

Powierzchnia docieplenia: 577,00 m<sup>2</sup>  
Materiał dociepleniowy: styropian twardy - grubość: 0,09 m, lambda: 0,031 W/mK  
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,292 W/(m<sup>2</sup>K)  
Nakłady: 156491,06 zł

#### 15.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna piwnic 1,705)

Powierzchnia docieplenia: 75,00 m<sup>2</sup>  
Materiał dociepleniowy: styropian XPS - grubość: 0,14 m, lambda: 0,031 W/mK  
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,196 W/(m<sup>2</sup>K)  
Uwagi: Należy wykonać opaskę odwadniającą wokół budynku. Powyższe koszty zostały uwzględnione w kosztach docieplenia ściany.  
Nakłady: 22416,75 zł

#### 15.2.5. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi i bramy 2,600)

Wymiana na drzwi i bramy energooszczędne  
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 28,48 / 0,00 m<sup>2</sup>  
Nakłady: 36781,92 zł

#### 15.2.6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,765)

Powierzchnia docieplenia: 717,00 m<sup>2</sup>  
Materiał dociepleniowy: styropapa - grubość: 0,18 m, lambda: 0,032 W/mK  
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,144 W/(m<sup>2</sup>K)  
Nakłady: 168444,81 zł

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

Kompleksowa modernizacja instalacji cwu. Nowy zasobnik cwu, ruraż z tworzywa preizolowany, zawory podpionowe, systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, armatura wodooszczędna.  
Nakłady: 55350,00 zł

#### 15.2.8. U\_PP\_1 (GRUPA okna PCV1,800)

Wymiana okien na sześciokomorowe, z nawiewnikami powietrza sterowanymi automatycznie  
 Uwagi: Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 167,64 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 164957,76 zł

### 15.2.9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,622)

Powierzchnia docieplenia: 1050,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada - grubość: 0,12 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,183 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Przy dociepleniu ścian zewnętrznych należy przełożyć instalacje odgromową, wymienić orynnowanie i obróbki blacharskie oraz parapety. Z uwagi na obserwowane zawilgocenie ścian fundamentowych należy wykonać od zewnątrz pionową izolację przeciwwodną ścian w gruncie, a także- w celu likwidacji mostków cieplnych należy docieplić cokolik do głębokości posadowienia fundamentów warstwą styroduru 10 cm. Należy również wykonać opaskę odwadniającą wokół budynku. Powyższe koszty zostały uwzględnione w kosztach docieplenia ściany.

Nakłady: 251842,50 zł

### 15.2.10. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie piwnic 0,866)

Powierzchnia docieplenia: 140,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: styropian twardy - grubość: 0,12 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,199 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 40294,80 zł

### 15.2.11. 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 87,27%, czyli powyżej 25%;
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	1182902,68 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	1182902,68 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	144183,48 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	16,41 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 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;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,42	1,400
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**1.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,622 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,622 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN\_Piwnic;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,38	0,380
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**2.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,705 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,705 W/(m <sup>2</sup> *K)

**3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach****Obejmuje przegrody:**

STROPODACH\_1;

**3.1. 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

**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 24 cm	0,923	0,24	0,260
3.	Żużel wielkopiecowy granulowany, keramzyt 700	0,2	0,16	0,800
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,765 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,765 W/(m <sup>2</sup> *K)

**4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga wyniesiona**

Obejmuje przegrody:

PODLOGA\_WYNIESIONA\_1;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,17 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.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 26 cm	1,444	0,26	0,180

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,923 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,923 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_piwnicy;

**5.1. 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

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012



2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Beton B10	1	0,1	0,100
5.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

### 5.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	0,866 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,293 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_1;

### 6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,13 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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

### 6.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	1,266 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,266 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_2;

### 7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W

### 7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły kratówki	0,56	0,12	0,214
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

### 7.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	1,957 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,957 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

### Obejmuje przegrody:

strop międzykondygnacyjny;

### 8.1. 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

### 8.2. 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	0,01	0,012
2.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,15	0,682
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
7.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018

### 8.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,985 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,985 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

**1. OSŁONA BUDYNKU**

q

**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**
podłoga na gruncie	0,293*	140,00	41,00	0,00	41,00	0,95*
podłoga wyniesiona	1,923	577,00	1109,57	0,00	1109,57	0,67*
stropodach	0,765	717,00	548,50	0,00	548,50	0,92*
ściana zewnętrzna	0,622	933,40	580,57	0,00	580,57	0,92*
ściana zewnętrzna	1,705	76,14	129,82	0,00	129,82	0,78*
RAZEM	0,986*	2443,54	2409,47	0,00	2409,47	0,86*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,800	0,75	167,64	301,75	50,17	351,92
2	2,600	0,00	45,76	118,98	8,48	127,46
RAZEM	1,972*	0,59*	213,40	420,73	58,65	479,38

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2001,89	945,34

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	21,7	0,0	0,0	0,0	23,8	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	232039 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	44,19 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	609961463 J/K
Zyski ciepła od słońca	61912 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	173974 kWh/rok
Zyski ciepła razem	235885 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	314664 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	102965 kWh/rok
Straty ciepła razem	417629 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	388701 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	310961 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	152,46 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8355 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23541 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	18833 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	5,20 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	89,37	783	2349

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Przedstawiono w cz. II EE)


## 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)]	233,67	-	8,41	-	-	242,09
Udział [%]	96,52	-	3,48	-	-	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)]	391,44	-	23,71	0,79	54,57	470,51
Udział [%]	83,20	-	5,04	0,17	11,60	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)]	313,15	-	18,97	2,37	163,72	498,20
Udział [%]	62,86	-	3,81	0,47	32,86	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 498,20 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
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	391,44	-	23,71	0,00	0,00	415,15
energia elektryczna (w = 0,003,0)		-	0,00	0,79	54,57	55,36

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>498,20 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

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

# ZAŁĄCZNIK 3.1.

## Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

### 1. OSŁONA BUDYNKU

#### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,121*	140,00	16,88	0,00	16,88	0,98*
podłoga wyniesiona	0,292	577,00	168,48	0,00	168,48	0,95*
stropodach	0,144	717,00	103,25	0,00	103,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,183	950,68	173,97	0,00	173,97	0,98*
ściana zewnętrzna	0,196	76,14	14,92	0,00	14,92	0,97*
RAZEM	0,194*	2460,82	477,51	0,00	477,51	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	0,900	0,50	167,64	150,88	50,17	201,05
2	1,300	0,00	28,48	37,02	5,60	42,62
RAZEM	0,958*	0,43*	196,12	187,90	55,77	243,67

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 2. WENTYLACJA

#### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2001,89	945,34

### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	30,0	31,0

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



Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	42662 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	101,89 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611278199 J/K
Zyski ciepła od słońca	41274 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	173974 kWh/rok
Zyski ciepła razem	215248 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	78557 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	102965 kWh/rok
Straty ciepła razem	181522 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	43765 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	42766 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,98

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

Projektowe obciążenie cieplne	66,29 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6684 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	8705 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6964 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,16 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	89,37	783	2349

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE


## 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)]	42,96	-	6,73	-	-	49,69
Udział [%]	86,46	-	13,54	-	-	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)]	44,07	-	8,77	0,79	54,57	108,20
Udział [%]	40,73	-	8,10	0,73	50,44	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	43,07	-	7,01	2,37	163,72	216,17
Udział [%]	19,92	-	3,24	1,09	75,74	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 216,17 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
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	40,52	-	8,77	0,00	0,00	49,29
energia elektryczna (w = 3,0)	3,55	-	0,00	0,79	54,57	58,91

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>216,17 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,284*	140,00	39,82	0,00	39,82	0,95*
podłoga wyniesiona	0,292	577,00	168,48	0,00	168,48	0,95*
stropodach	0,144	717,00	103,25	0,00	103,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,183	950,68	173,97	0,00	173,97	0,98*
ściana zewnętrzna	0,196	76,14	14,92	0,00	14,92	0,97*
RAZEM	0,203*	2460,82	500,45	0,00	500,45	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	167,64	150,88	50,17	201,05
2	1,300	0,00	28,48	37,02	5,60	42,62
RAZEM	0,958*	0,43*	196,12	187,90	55,77	243,67

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2001,89	945,34

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	44070 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	100,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611278199 J/K
Zyski ciepła od słońca	41274 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	173974 kWh/rok
Zyski ciepła razem	215248 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	81062 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	102965 kWh/rok
Straty ciepła razem	184027 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	45209 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	44178 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,98

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

Projektowe obciążenie cieplne	66,70 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6684 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	8705 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6964 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,16 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	89,37	783	2349

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE


## 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)]	44,38	-	6,73	-	-	51,11
Udział [%]	86,83	-	13,17	-	-	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)]	45,53	-	8,77	0,79	54,57	109,65
Udział [%]	41,52	-	7,99	0,72	49,77	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)]	44,49	-	7,01	2,37	163,72	217,59
Udział [%]	20,45	-	3,22	1,09	75,24	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 217,59 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	41,86	-	8,77	0,00	0,00	50,63
energia elektryczna (w = 3,0)	3,67	-	0,00	0,79	54,57	59,03

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>217,59 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,284*	140,00	39,82	0,00	39,82	0,95*
podłoga wyniesiona	0,292	577,00	168,48	0,00	168,48	0,95*
stropodach	0,144	717,00	103,25	0,00	103,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,196	76,14	14,92	0,00	14,92	0,97*
ściana zewnętrzna	0,622	950,68	591,32	0,00	591,32	0,92*
RAZEM	0,373*	2460,82	917,79	0,00	917,79	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	167,64	150,88	50,17	201,05
2	1,300	0,00	28,48	37,02	5,60	42,62
RAZEM	0,958*	0,43*	196,12	187,90	55,77	243,67

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2001,89	945,34

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	78194 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	80,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611278199 J/K
Zyski ciepła od słońca	41274 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	173974 kWh/rok
Zyski ciepła razem	215248 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	126519 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	102965 kWh/rok
Straty ciepła razem	229484 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	80214 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	78385 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,98

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

Projektowe obciążenie cieplne	83,40 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6684 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	8705 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6964 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,16 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	89,37	783	2349

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE


## 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)]	78,74	-	6,73	-	-	85,48
Udział [%]	92,13	-	7,87	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	80,78	-	8,77	0,79	54,57	144,91
Udział [%]	55,75	-	6,05	0,54	37,66	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)]	78,94	-	7,01	2,37	163,72	252,04
Udział [%]	31,32	-	2,78	0,94	64,96	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 252,04 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
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	74,27	-	8,77	0,00	0,00	83,04
energia elektryczna (w = 3,0)	6,51	-	0,00	0,79	54,57	61,87

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>252,04 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,284*	140,00	39,82	0,00	39,82	0,95*
podłoga wyniesiona	0,292	577,00	168,48	0,00	168,48	0,95*
stropodach	0,144	717,00	103,25	0,00	103,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,196	76,14	14,92	0,00	14,92	0,97*
ściana zewnętrzna	0,622	950,68	591,32	0,00	591,32	0,92*
RAZEM	0,373*	2460,82	917,79	0,00	917,79	0,95*

\* 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	1,300	0,00	28,48	37,02	5,60	42,62
2	1,800	0,75	167,64	301,75	50,17	351,92
RAZEM	1,727*	0,64*	196,12	338,78	55,77	394,55

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2001,89	945,34

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	85180 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	75,21 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611278199 J/K
Zyski ciepła od słońca	61912 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	173974 kWh/rok
Zyski ciepła razem	235885 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	142952 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	102965 kWh/rok
Straty ciepła razem	245917 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	87381 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	85388 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,98

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

Projektowe obciążenie cieplne	89,43 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6684 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	8705 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6964 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,16 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	89,37	783	2349

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE


## 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)]	85,78	-	6,73	-	-	92,51
Udział [%]	92,72	-	7,28	-	-	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)]	88,00	-	8,77	0,79	54,57	152,12
Udział [%]	57,85	-	5,76	0,52	35,87	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)]	85,99	-	7,01	2,37	163,72	259,09
Udział [%]	33,19	-	2,71	0,91	63,19	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 259,09 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
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	80,91	-	8,77	0,00	0,00	89,68
energia elektryczna (w = 3,0)	7,09	-	0,00	0,79	54,57	62,45

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>259,09 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,284*	140,00	39,82	0,00	39,82	0,95*
podłoga wyniesiona	0,292	577,00	168,48	0,00	168,48	0,95*
stropodach	0,144	717,00	103,25	0,00	103,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,196	76,14	14,92	0,00	14,92	0,97*
ściana zewnętrzna	0,622	950,68	591,32	0,00	591,32	0,92*
RAZEM	0,373*	2460,82	917,79	0,00	917,79	0,95*

\* 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	1,300	0,00	28,48	37,02	5,60	42,62
2	1,800	0,75	167,64	301,75	50,17	351,92
RAZEM	1,727*	0,64*	196,12	338,78	55,77	394,55

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2001,89	945,34

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	85180 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	75,21 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611278199 J/K
Zyski ciepła od słońca	61912 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	173974 kWh/rok
Zyski ciepła razem	235885 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	142952 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	102965 kWh/rok
Straty ciepła razem	245917 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	87381 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	85388 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,98

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

Projektowe obciążenie cieplne	89,43 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8355 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23541 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	18833 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	5,20 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	89,37	783	2349

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE


## 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)]	85,78	-	8,41	-	-	94,19
Udział [%]	91,07	-	8,93	-	-	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)]	88,00	-	23,71	0,79	54,57	167,07
Udział [%]	52,67	-	14,19	0,47	32,67	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)]	85,99	-	18,97	2,37	163,72	271,04
Udział [%]	31,73	-	7,00	0,87	60,40	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 271,04 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
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	80,91	-	23,71	0,00	0,00	104,62
energia elektryczna (w = 3,0)	7,09	-	0,00	0,79	54,57	62,45

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>271,04 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,284*	140,00	39,82	0,00	39,82	0,95*
podłoga wyniesiona	0,292	577,00	168,48	0,00	168,48	0,95*
stropodach	0,765	717,00	548,50	0,00	548,50	0,92*
ściana zewnętrzna	0,196	76,14	14,92	0,00	14,92	0,97*
ściana zewnętrzna	0,622	950,68	591,32	0,00	591,32	0,92*
RAZEM	0,554*	2460,82	1363,05	0,00	1363,05	0,93*

\* 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	1,300	0,00	28,48	37,02	5,60	42,62
2	1,800	0,75	167,64	301,75	50,17	351,92
RAZEM	1,727*	0,64*	196,12	338,78	55,77	394,55

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2001,89	945,34

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	28,4	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	124450 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	62,82 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611278199 J/K
Zyski ciepła od słońca	61912 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	173974 kWh/rok
Zyski ciepła razem	235885 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	191449 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	102965 kWh/rok
Straty ciepła razem	294414 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	127666 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	124754 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,98

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

Projektowe obciążenie cieplne	107,24 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8355 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23541 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	18833 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	5,20 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	89,37	783	2349

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE




## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	125,33	-	8,41	-	-	133,74
Udział [%]	93,71	-	6,29	-	-	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)]	128,57	-	23,71	0,79	54,57	207,63
Udział [%]	61,92	-	11,42	0,38	26,28	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)]	125,63	-	18,97	2,37	163,72	310,68
Udział [%]	40,44	-	6,10	0,76	52,70	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 310,68 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
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	118,21	-	23,71	0,00	0,00	141,92
energia elektryczna (w = 3,0)	10,36	-	0,00	0,79	54,57	65,72

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>310,68 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,284*	140,00	39,82	0,00	39,82	0,95*
podłoga wyniesiona	0,292	577,00	168,48	0,00	168,48	0,95*
stropodach	0,765	717,00	548,50	0,00	548,50	0,92*
ściana zewnętrzna	0,196	76,14	14,92	0,00	14,92	0,97*
ściana zewnętrzna	0,622	950,68	591,32	0,00	591,32	0,92*
RAZEM	0,554*	2460,82	1363,05	0,00	1363,05	0,93*

\* 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	1,800	0,75	167,64	301,75	50,17	351,92
2	2,600	0,00	28,48	74,05	5,60	79,65
RAZEM	1,916*	0,64*	196,12	375,80	55,77	431,57

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2001,89	945,34

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	29,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	127815 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	61,97 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611278199 J/K
Zyski ciepła od słońca	61912 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	173974 kWh/rok
Zyski ciepła razem	235885 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	195482 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	102965 kWh/rok
Straty ciepła razem	298447 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	131118 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	128127 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,98

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

Projektowe obciążenie cieplne	108,72 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8355 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23541 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	18833 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	5,20 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	89,37	783	2349

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE


## 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)]	128,72	-	8,41	-	-	137,13
Udział [%]	93,86	-	6,14	-	-	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)]	132,04	-	23,71	0,79	54,57	211,11
Udział [%]	62,55	-	11,23	0,37	25,85	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)]	129,03	-	18,97	2,37	163,72	314,08
Udział [%]	41,08	-	6,04	0,75	52,13	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 314,08 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	121,41	-	23,71	0,00	0,00	145,11
energia elektryczna (w = 3,0)	10,64	-	0,00	0,79	54,57	66,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>314,08 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.8.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,293*	140,00	41,00	0,00	41,00	0,95*
podłoga wyniesiona	0,292	577,00	168,48	0,00	168,48	0,95*
stropodach	0,765	717,00	548,50	0,00	548,50	0,92*
ściana zewnętrzna	0,622	950,68	591,32	0,00	591,32	0,92*
ściana zewnętrzna	1,705	76,14	129,82	0,00	129,82	0,78*
RAZEM	0,601*	2460,82	1479,13	0,00	1479,13	0,93*

\* 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	1,800	0,75	167,64	301,75	50,17	351,92
2	2,600	0,00	28,48	74,05	5,60	79,65
RAZEM	1,916*	0,64*	196,12	375,80	55,77	431,57

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2001,89	945,34

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	1,4	0,0	0,0	0,0	9,1	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	138435 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	59,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611278199 J/K
Zyski ciepła od słońca	61912 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	173974 kWh/rok
Zyski ciepła razem	235885 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	208125 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	102965 kWh/rok
Straty ciepła razem	311090 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	142012 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	138773 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,98

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

Projektowe obciążenie cieplne	113,34 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8355 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23541 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	18833 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	5,20 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	89,37	783	2349

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE


## 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)]	139,41	-	8,41	-	-	147,82
Udział [%]	94,31	-	5,69	-	-	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)]	143,01	-	23,71	0,79	54,57	222,08
Udział [%]	64,40	-	10,67	0,36	24,57	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)]	139,75	-	18,97	2,37	163,72	324,80
Udział [%]	43,03	-	5,84	0,73	50,41	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 324,80 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
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	131,49	-	23,71	0,00	0,00	155,20
energia elektryczna (w = 3,0)	11,52	-	0,00	0,79	54,57	66,88

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>324,80 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.9.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,293*	140,00	41,00	0,00	41,00	0,95*
podłoga wyniesiona	1,923	577,00	1109,57	0,00	1109,57	0,67*
stropodach	0,765	717,00	548,50	0,00	548,50	0,92*
ściana zewnętrzna	0,622	950,68	591,32	0,00	591,32	0,92*
ściana zewnętrzna	1,705	76,14	129,82	0,00	129,82	0,78*
RAZEM	0,983*	2460,82	2420,21	0,00	2420,21	0,86*

\* 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	1,800	0,75	167,64	301,75	50,17	351,92
2	2,600	0,00	28,48	74,05	5,60	79,65
RAZEM	1,916*	0,64*	196,12	375,80	55,77	431,57

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2001,89	945,34

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	20,9	0,0	0,0	0,0	23,3	31,0	30,0	31,0

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



Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	228362 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	44,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611278199 J/K
Zyski ciepła od słońca	61912 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	173974 kWh/rok
Zyski ciepła razem	235885 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	310627 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	102965 kWh/rok
Straty ciepła razem	413593 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	234264 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	228921 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,98

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

Projektowe obciążenie cieplne	150,98 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8355 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23541 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	18833 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	5,20 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	89,37	783	2349

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE


## 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)]	229,97	-	8,41	-	-	238,39
Udział [%]	96,47	-	3,53	-	-	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)]	235,92	-	23,71	0,79	54,57	314,98
Udział [%]	74,90	-	7,53	0,25	17,33	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)]	230,54	-	18,97	2,37	163,72	415,58
Udział [%]	55,47	-	4,56	0,57	39,39	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 415,58 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	216,91	-	23,71	0,00	0,00	240,62
energia elektryczna (w = 3,0)	19,00	-	0,00	0,79	54,57	74,36

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>415,58 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

# ZAŁĄCZNIK 3.10.

## Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

### 1. OSŁONA BUDYNKU

#### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,293*	140,00	41,00	0,00	41,00	0,95*
podłoga wyniesiona	1,923	577,00	1109,57	0,00	1109,57	0,67*
stropodach	0,765	717,00	548,50	0,00	548,50	0,92*
ściana zewnętrzna	0,622	933,40	580,57	0,00	580,57	0,92*
ściana zewnętrzna	1,705	76,14	129,82	0,00	129,82	0,78*
RAZEM	0,986*	2443,54	2409,47	0,00	2409,47	0,86*

\* 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	1,800	0,75	167,64	301,75	50,17	351,92
2	2,600	0,00	45,76	118,98	8,48	127,46
RAZEM	1,972*	0,59*	213,40	420,73	58,65	479,38

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 2. WENTYLACJA

#### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	2001,89	945,34

### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	21,7	0,0	0,0	0,0	23,8	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	232039 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	44,19 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	609961463 J/K
Zyski ciepła od słońca	61912 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	173974 kWh/rok
Zyski ciepła razem	235885 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	314664 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	102965 kWh/rok
Straty ciepła razem	417629 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	238036 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	232607 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,98

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

Projektowe obciążenie cieplne	152,46 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8355 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23541 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	18833 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	5,20 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	89,37	783	2349

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE


## 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)]	233,67	-	8,41	-	-	242,09
Udział [%]	96,52	-	3,48	-	-	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)]	239,71	-	23,71	0,79	54,57	318,78
Udział [%]	75,20	-	7,44	0,25	17,12	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	234,25	-	18,97	2,37	163,72	419,30
Udział [%]	55,87	-	4,52	0,56	39,05	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 419,30 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
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	220,41	-	23,71	0,00	0,00	244,11
energia elektryczna (w = 3,0)	19,31	-	0,00	0,79	54,57	74,67

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>419,30 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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	23
10.	Ciepła woda użytkowa	28
11.	System grzewczy	30
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	32
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	39
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	40
16.	Załączniki	43
16.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	44
16.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	49
16.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	53

## **Część II Energia Elektryczna**

## Zestawienie oprav

Bud. 11 listopada 1_STASZÓW					
Lp.	Typ oprawy	Ilość oprav	Moc jedn. oprav	Rodz. oprav	Moc
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	143	40	P	5 720
2.	EUROPANEL LED 3800LM MPRM IP44 840 n/t	30	28	P	840
3.	RIM COMPACT LED 4000LM PLX E IP44 840 n/t	2	40	P	80
4.	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 2400LM E IP54 840	14	26	P	364
5.	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 1200LM E IP54 840	36	13	P	468
6.	NEPTUN LED COMPACT V1 2600 PC OPAL E IP65 840	21	18	P	378
7.	RUBIN LOOK LED SMOOTH 2700 M-LINE IP44 21 840	42	19	P	798
8.	RUBIN OKRĄGŁY LED 4200LM IP40 PLX 840	35	37	P	1 295
9.	RUBIN OKRĄGŁY LED 1400LM IP40 PLX 840	10	13	P	130
		<b>333</b>			<b>10 073,0</b>
OPRAWY AWARYJNE I EWAKUACYJNE					
10.	LVNO 3W SE AT CNBOP	26	3	AW1	78
11.	LVNC 3W SE AT CNBOP	14	3	AW2	42
12.	AXNO 3W SE AT CNBOP IP65	22	3	AW3	66
13.	EXIT 1W SE AT CNBOP IP65	25	1	EW1	25
14.	ECIT 1W SE AT CNBOP DS IP65	11	1	EW2	11
15.	EXIT 3W SE AT/TR CNBOP IP65	5	3	EW3	15
		<b>103</b>			<b>237,0</b>
		<b>436</b>			<b>10 310,0</b>

## Szacunkowe zestawienie kosztów modernizacji oświetlenia:

Bud. 11 listopada 1_STASZÓW		
Lp.	Wyszczególnienie	Koszt (zł)
(1)	(2)	(3)
1.	Oprawy ( 436 szt.)	250 101,60
2.	Instalacja ( przewody)	18 422,30
3.	Sprzęt	-
4.	Robocizna ( wraz demontażem istniejących oprav )	99 797,00
5.	łącznie koszty wymiany oświetlenia	368 320,90
6.	łącznie montaż instalacji PV (OZE) na potrzeby ośw.	127 400,00
7.	Koszty (Ee) łącznie	495 720,90



### Opis usprawnienia obejmującego modernizację oświetlenia:

Usprawnienie polega na demontażu istniejących opraw o łącznej łącznej mocy **25,590 kW** i montażu nowych **436 szt.** energooszczędnych opraw oświetleniowych o łącznej mocy **10,310 kW** oraz kompensacji zapotrzebowania na energię elektryczną poprzez wykorzystanie instalacji PV.

Usprawnienie obejmuje:

- wymianę istniejących opraw na oprawy w systemie LED, które zapewnią redukcję mocy źródła światła

Nowe oświetlenie w systemie LED będzie oświetleniem energooszczędnym, które będzie się charakteryzować:

- zmniejszeniem mocy opraw
- zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej
- brakiem tętnienia światła
- zwiększoną trwałością LED a co za tym idzie pozwalającym na oszczędności z tytułu rzadszej ich wymiany
- możliwością wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła

łączny koszt usprawnienia	368 320,90 zł
Oszczędność energii po modernizacji oświetlenia	59,71 %

## Zastosowanie instalacji fotowoltaicznej (PV) na potrzeby pokrycia zapotrzebowania na oświetlenie

Wykonanie i eksploatacja instalacji fotowoltaicznej (PV), ma być zrealizowana zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi ochrony środowiska, jednocześnie ma ograniczyć do niezbędnego minimum wykorzystanie środowiska naturalnego.

Instalacja fotowoltaiczna przeznaczona będzie do pozyskiwania energii elektrycznej z promieniowania słonecznego. Zostanie połączona z istniejącą w budynku instalacją elektroenergetyczną. Energia słoneczna będzie zamieniana przez system połączonych paneli fotowoltaicznych i przetworzona przez inwertery w energię elektryczną. Tak uzyskana energia elektryczna po korekcie napięcia w transformatorze, będzie przesyłana do istniejącej linii przesyłowej, gdzie nastąpi dostosowanie parametrów wyprodukowanej energii elektrycznej do wymogów krajowej sieci przesyłu energii.

Wyprodukowana energia elektryczna będzie wykorzystywana do pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia.

Zgodnie z konfiguracją sprzętową, głównymi elementami dla przedmiotowej Instalacji Fotowoltaicznej (PV) są moduły fotowoltaiczne (350 Wp) wraz z osprzętem (inwertery, kable, konektory, zabezpieczenia różnicowo-prądowe).

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracy osób wykonujących prace konserwacyjne dachu budynku oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa ppoż. , planowana instalacja fotowoltaiczna musi gwarantować, że po wyłączeniu zasilania budynku z sieci lub wyłączeniu inwertera, napięcie po stronie DC spadnie do poziomu bezpiecznego , tj. nie wyższego niż 1V na każdym panelu. Dodatkowo wykonana instalacja musi mieć możliwość monitorowania mocy oraz produkcji każdego panelu fotowoltaicznego oddzielnie w czasie rzeczywistym , a raporty z produkcji muszą pokazywać produkcję oraz moc panelu, a także całej instalacji w zestawieniu na dzień, tydzień, miesiąc, rok oraz od początku produkcji (technologia TIK).

Podstawowe dane dotyczące systemu PV zostały przyjęte na podstawie wytycznych firm instalacyjnych.

Zakładana ilość paneli fotowoltaicznych	<b>56 szt.</b>
Rodzaj systemu	<b>on-grid</b>
Moc instalacji	<b>19,60 kWp</b>
Powierzchnia zabudowy PV	<b>100,80 m<sup>2</sup></b>
<b>Szacowana roczna produkcja energii</b>	<b>18 558,00 kWh/R</b>

### **PODSUMOWANIE:**

Cena energii wg taryfy (brutto)	<b>0,60 zł/kWh</b>
Opust	<b>30/70</b>
Wartość wyprodukowanej energii elektrycznej z PV	<b>11 134,80 zł/R</b>

Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach.				Oświetlenie i Instalacja PV
<b>Dane :</b> Optymalizacja oświetlenia wbudowanego na podstawie wykonanej inwentaryzacji w obiekcie.				
lp	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Po modernizacji
1	Oświetlenie pomieszczeń całkowita moc zainstalowana.	kW	25,590	10,310
2	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia <sup>2</sup>	h/R	1 800	1 800
3	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia.	kWh/R	46 062,00	18 558,00
4	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia.	GJ/R	165,823	66,809
5	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia <sup>1</sup>	zł/R	27 637,20	0
6	Roczna oszczędność energii	kWh/R	-	27504,00
7	Wartość wyprodukowanej energii PV <sub>rok</sub>	zł/R		11 134,80
8	Roczna oszczędność kosztów energii Q <sub>rok</sub> po wzgl. opustów	zł/R	-	25 298,89
9	Cena usprawnienia / wymiana opraw N <sub>U</sub>	zł	-	368 320,90
10	Koszt instalacji PV do kompensacji energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia N <sub>PV</sub>	zł	-	127 400,00
11	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej w <sub>i</sub>	-	3,0	0,0
12	Energia pierwotna E <sub>p</sub>	kWh/R	138 186,00	0
13	LENI	kWh/m <sup>2</sup> R	46,39	18,69
14	ΔE <sub>p</sub> wg WT 2021	kWh/m <sup>2</sup> R	139,16 > 50	0 < 50
15	<b>SPBT=N<sub>v</sub>/DO<sub>rok</sub></b>	<b>lat</b>	<b>-</b>	<b>19,60</b>
<b>Podstawa przyjętych wartości N<sub>v</sub></b> Kalkulację kosztów wymiany opraw oświetleniowych opracowano na podstawie oferty firmy Luxiona oraz firm instalacyjnych branży elektrycznej.				
<i>Uwagi:</i> <sup>1</sup> Stawka: 0,60 zł/kWh, <sup>2</sup> przyjęty czas pracy instalacji oświetlenia: 1800 h/R				

## Załącznik nr 1:

## Inwentaryzacja oświetlenia, zestawienie energooszczędnego oświetlenia

Pomieszczenia	Wymiary pomieszczenia (m)	H (m)	S (m)	Rodzaj istniejącego oświetlenia	Ilość opraw istniejących (szt)	Moc opraw istniejących (W)	Natężenie oświetlenia wg normy (Lx)	Proponowany rodzaj oświetlenia po modernizacji	Ilość opraw po modernizacji (szt)	Moc opraw po modernizacji oświetlenia wg normy (W)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>STASZÓW – PIWNICA</b>											
Pomieszczenie 0,1 – klatka schodowa	2,65 x 5,95	2,15	15,77	-	0	0	150	RUBIN OKRĄGŁY LED 4200LM IP40 PLX 840	2	74	
Pomieszczenie 1 – komunikacja	8,97 x 2,16	2,15	19,37	-	0	0	150	RUBIN LOOK LED SMOOTH 2700 M-LINE IP44 21 840	3	57	
Pomieszczenie 2 – korytarz	1,23 x 17,27 2,16 x 5,25	2,15	21,24 11,34	żarówka	8	600	100	RUBIN LOOK LED SMOOTH 2700 M-LINE IP44 21 840	6	114	
Pomieszczenie 3 – piwnica	2,65 x 3,02	2,15	8,01	-	0	0	100	NEPTUN LED COMPACT V1 2600 PC OPAL E IP65 840	2	36	
Pomieszczenie 4 – piwnica	5,50 x 2,61	2,15	14,35	żarówka	2	150	100	NEPTUN LED COMPACT V1 2600 PC OPAL E IP65 840	2	36	
Pomieszczenie 5 – piwnica	4,10 x 2,66	2,15	10,91	żarówka	2	150	100	NEPTUN LED COMPACT V1 2600 PC OPAL E IP65 840	2	36	
Pomieszczenie 6 – piwnica	4,10 x 2,77	2,15	11,35	żarówka	2	150	100	NEPTUN LED COMPACT V1 2600 PC OPAL E IP65 840	2	36	
Pomieszczenie 7 – piwnica	4,10 x 3,12	2,15	12,79	żarówka	2	150	100	NEPTUN LED COMPACT V1 2600 PC OPAL E IP65 840	2	36	
Pomieszczenie 8 – węzeł cieplny	4,10 x 2,40	2,15	9,84	żarówka	3	225	200	NEPTUN LED COMPACT V1 2600 PC OPAL E IP65 840	2	36	
Pomieszczenie 9 – węzeł cieplny	4,10 x 2,16	2,15	8,86	żarówka	3	225	200	NEPTUN LED COMPACT V1 2600 PC OPAL E IP65 840	2	36	

Pomieszczenie 10 – korytarz	4,50 x 1,93	2,15	8,68	żarówka	2	150	100	NEPTUN LED COMPACT V1 2600 PC OPAL E IP65 840	2	36
Pomieszczenie 11 – piwnica	3,42 x 2,77	2,15	9,47	żarówka	2	150	100	NEPTUN LED COMPACT V1 2600 PC OPAL E IP65 840	2	36
Pomieszczenie 12 – piwnica	3,42 x 1,70	2,15	5,81	żarówka	2	150	100	NEPTUN LED COMPACT V1 2600 PC OPAL E IP65 840	1	18
Pomieszczenie 13 – piwnica	4,50 x 2,42	2,15	10,89	żarówka	2	150	100	NEPTUN LED COMPACT V1 2600 PC OPAL E IP65 840	2	36
<b>STASZÓW – PARTER</b>										
Pomieszczenie 0,1 – klatka schodowa	2,65 x 5,95	3,05	15,77	-	0	0	100	RUBIN OKRĄGŁY LED 4200LM IP40 PLX 840	2	74
Pomieszczenie 1 – komunikacja	8,97 x 2,16	3,05	19,37	-	0	0	100	RUBIN LOOK LED SMOOTH 2700 M-LINE IP44 21 840	3	57
Pomieszczenie 0,2 – korytarz	2,16 x 4,06	3,05	8,78	żarówka	1	60	100	RUBIN LOOK LED SMOOTH 2700 M-LINE IP44 21 840	2	38
Pomieszczenie 0,3 – korytarz	2,16 x 4,77	3,05	10,30	żarówka	2	150	100	RUBIN LOOK LED SMOOTH 2700 M-LINE IP44 21 840	3	57
Pomieszczenie 0,4 – korytarz	2,16 x 2,51	3,05	5,43	żarówka	2	150	100	RUBIN OKRĄGŁY LED 4200LM IP40 PLX 840	1	37
Pomieszczenie 0,5 – korytarz	1,47 x 7,48	2,65	11,00	żarówka	2	150	100	RUBIN LOOK LED SMOOTH 2700 M-LINE IP44 21 840	2	38
Pomieszczenie 0,6 – biuro	2,65 x 3,02	2,65	8,01	-	0	0	300	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	2	80
Pomieszczenie 0,7 – biuro	5,37 x 2,84	2,65	15,25	żarówka	2	150	300	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 0,8 – biuro	5,37 x 2,68	2,65	14,41	żarówka	2	150	300	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 0,9 – gospodarcze	5,37 x 2,68	2,65	14,41	żarówka	2	150	200	EUROPANEL LED 3800LM MPRM IP44 840 n/t	2	56
Pomieszczenie 0,10 – pokój	5,60 x 3,25	2,65	18,21	żarówka	4	400	300	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 0,11 – WC	2,80 x 1,89	2,65	5,30	żarówka	2	150	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 1200LM E IP54 840	3	39

Pomieszczenie 0,12 – korytarz	2,80 x 2,22	2,65	6,23	żarówka	2	150	100	RUBIN OKRĄGŁY LED 1400LM IP40 PLX 840	2	26
Pomieszczenie 0,13 – korytarz	2,80 x 1,83	2,65	5,14	żarówka	2	150	100	RUBIN OKRĄGŁY LED 1400LM IP40 PLX 840	2	26
Pomieszczenie 0,14 – kuchnia	2,80 x 2,18	2,65	6,11	żarówka	4	400	300	EUROPANEL LED 3800LM MPRM IP44 840 n/t	2	84
Pomieszczenie 0,15 – pokój	5,60 x 3,08	2,65	17,79	żarówka	4	400	300	EUROPANEL LED 3800LM MPRM IP44 840 n/t	3	84
Pomieszczenie 0,16 – pokój	5,60 x 2,92	2,65	16,34	żarówka	4	400	300	EUROPANEL LED 3800LM MPRM IP44 840 n/t	3	56
Pomieszczenie 0,17 – WC	2,00 x 2,18	2,65	4,37	żarówka	2	150	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 1200LM E IP54 840	3	39
Pomieszczenie 0,18 – kuchnia	3,60 x 2,35	2,65	8,48	żarówka	2	150	300	EUROPANEL LED 3800LM MPRM IP44 840 n/t	2	56
Pomieszczenie 0,19 – biuro	3,88 x 2,41	2,65	9,35	żarówka	2	150	300	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	2	80
Pomieszczenie 0,20 – biuro	3,88 x 2,41	3,05	9,35	żarówka	2	150	300	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	2	80
Pomieszczenie 0,21 – WC	2,85 x 1,97	3,05	5,62	żarówka	2	150	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 1200LM E IP54 840	3	39
Pomieszczenie 0,22 – WC	2,80 x 2,60	3,05	7,28	żarówka	2	150	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 1200LM E IP54 840	4	52
Pomieszczenie 0,23 – WC	2,80 x 2,55	3,05	7,13	żarówka	2	150	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 1200LM E IP54 840	4	52
Pomieszczenie 0,24 – wypożyczalnia	8,91 x 7,17	3,05	63,86	światłówki	10	1000	300	EUROPANEL LED 3800LM MPRM IP44 840 n/t	9	252
Pomieszczenie 0,25 – czytelnia	5,70 x 8,05	3,05	45,90	światłówki	8	480	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	8	320
Pomieszczenie 0,26 – księgozbiór	14,61 x 7,38	3,05	107,89	światłówki	10	1000	300	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	12	480
Pomieszczenie 0,27 – WC	2,32 x 5,73	3,05	13,29	żarówka	4	300	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 2400LM E IP54 840	4	104
Pomieszczenie 0,28 – korytarz	2,17 x 13,60	3,05	29,51	żarówka	2	150	100	RUBIN OKRĄGŁY LED 4200LM IP40 PLX 840	8	296
Pomieszczenie 0,29 – korytarz	1,50 x 2,14	3,05	3,21	żarówka	2	150	100	RUBIN OKRĄGŁY LED 1400LM IP40 PLX 840	2	26

Pomieszczenie 0,30 – klatka schodowa	2,32 x 5,75	3,05	13,35	żarówka	2	150	150	RUBIN OKRĄGŁY LED 4200LM IP40 PLX 840	2	74
Pomieszczenie 0,31 – pokój	5,06 x 3,38	3,05	17,15	światłówki	3	300	300	EUROPANEL LED 3800LM MPRM IP44 840 n/t	3	84
Pomieszczenie 0,32 – pokój	5,06 x 5,56	3,05	28,12	światłówki	6	600	300	EUROPANEL LED 3800LM MPRM IP44 840 n/t	4	112
Pomieszczenie 0,33 – biuro	5,06 x 5,77	3,05	28,78	światłówki	6	600	300	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160
Pomieszczenie 0,34 – korytarz	2,65 x 1,84	3,05	4,88	żarówka	2	150	100	RUBIN OKRĄGŁY LED 1400LM IP40 PLX 840	2	26
Pomieszczenie 0,35 – korytarz	1,80 x 1,80	3,05	3,30	żarówka	2	150	100	RUBIN OKRĄGŁY LED 1400LM IP40 PLX 840	2	26
Pomieszczenie 0,36 – WC	1,80 x 2,35	3,05	4,24	żarówka	2	150	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 1200LM E IP54 840	3	39
Pomieszczenie 0,37 – WC	1,80 x 1,46	3,05	2,64	żarówka	2	150	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 1200LM E IP54 840	2	26
Pomieszczenie 0,38 – WC	4,50 x 2,58	3,05	11,60	żarówka	2	150	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 2400LM E IP54 840	4	102

### STASZÓW – I PIĘTRO

Pomieszczenie 0,1 – klatka schodowa	2,65 x 5,95	2,65	15,77	-	0	0	150	RUBIN OKRĄGŁY LED 4200LM IP40 PLX 840	2	74
Pomieszczenie 1 – komunikacja	8,97 x 2,16	2,65	19,37	-	0	0	100	RUBIN LOOK LED SMOOTH 2700 M-LINE IP44 21 840	3	57
Pomieszczenie 1,2 – korytarz	1,73 x 34,49	2,65	59,67	światłówki	10	1000	100	RUBIN OKRĄGŁY LED 4200LM IP40 PLX 840	14	518
Pomieszczenie 2,3 – schowek	2,65 x 3,02	2,65	8,01	-	0	0	200	RIM COMPACT LED 4000LM PLX E IP44 840 n/t	1	40
Pomieszczenie 1,4 – WC	2,80 x 2,67	2,65	7,78	żarówka	3	240	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 1200LM E IP54 840	4	52
Pomieszczenie 1,5 – WC	2,80 x 1,68	2,65	4,80	żarówka	3	240	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 1200LM E IP54 840	3	39
Pomieszczenie 1,6 – biuro	4,58 x 2,71	2,65	12,40	żarówka	2	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120

Pomieszczenie 1,7 – biuro	4,58 x 2,79	2,65	12,78	żarówka	2	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 1,8 – biuro	4,58 x 2,71	2,65	12,40	żarówka	2	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 1,9 – biuro	4,58 x 2,71	2,65	12,40	żarówka	2	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 1,10 – biuro	4,58 x 2,71	2,65	12,40	żarówka	2	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 1,11 – biuro	4,55 x 2,72	2,65	12,40	żarówka	2	300	550	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 1,12 – biuro	4,55 x 2,71	2,65	12,35	żarówka	2	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 1,13 – biuro	4,55 x 2,72	2,65	12,40	żarówka	2	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 1,14 – biuro	4,55 x 2,71	2,65	12,35	żarówka	2	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 1,15 – biuro	4,55 x 2,98	2,65	13,57	żarówka	2	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 1,16 – biuro	4,55 x 2,45	2,65	11,15	żarówka	2	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 1,17 – WC	4,55 x 2,08	2,65	9,46	żarówka	2	150	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 2400LM E IP54 840	3	78
Pomieszczenie 1,18 – biuro	5,70 x 7,22	2,90	41,16	żarówka	2	150	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160
Pomieszczenie 1,19 – biuro	5,70 x 4,41	2,90	25,15	żarówka	2	150	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160
Pomieszczenie 1,20 – biuro	5,70 x 3,42	2,90	19,50	żarówka	2	150	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160
Pomieszczenie 1,21 – gospodarcze	5,55 x 1,90	2,90	10,56	żarówka	2	150	200	EUROPANEL LED 3800LM MPRM IP44 840 n/t	2	56
Pomieszczenie 1,22 – biuro	5,55 x 3,29	2,90	18,27	światłówki	3	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 1,23 – biuro	5,55 x 4,37	2,90	24,27	światłówki	3	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160
Pomieszczenie 1,24 – biuro	5,55 x 4,11	2,90	22,84	światłówki	3	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160



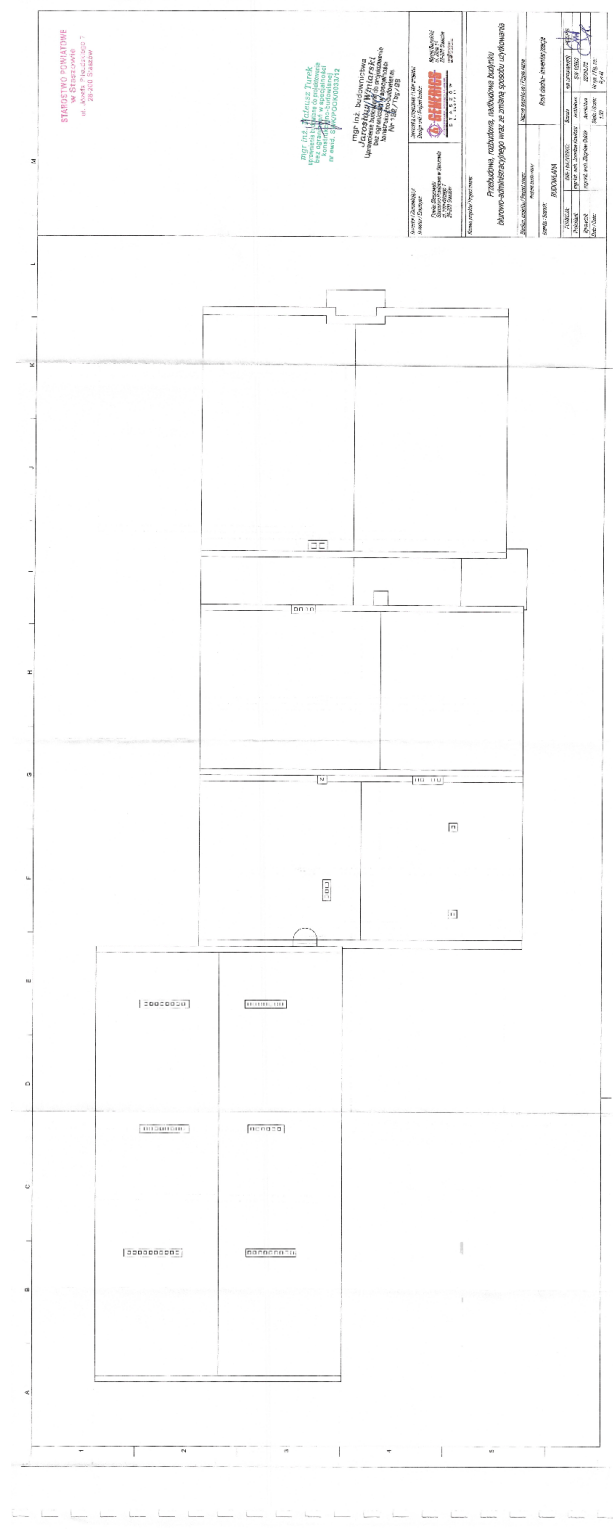
Pomieszczenie 1,25 – biuro	5,58 x 4,11	2,90	22,85	światłówki	6	600	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160
Pomieszczenie 1,27 – biuro	5,58 x 3,78	2,90	15,54	światłówki	2	200	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 1,28 – biuro	5,58 x 4,25	2,90	23,72	światłówki	6	600	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160
Pomieszczenie 1,29 – klatka schodowa	2,32 x 5,81	2,90	13,47	światłówki	2	200	150	RUBIN OKRĄGŁY LED 4200LM IP40 PLX 840	2	74
Pomieszczenie 1,30 – biuro	6,63 x 3,23	2,90	21,45	światłówki	3	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160
Pomieszczenie 1,31 – biuro	6,63 x 4,23	2,90	28,07	światłówki	3	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160
Pomieszczenie 1,32 – biuro	6,63 x 7,06	2,90	46,79	światłówki	6	600	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	6	240
Pomieszczenie 1,33 – korytarz	2,29 x 30,84	2,90	70,62	światłówki	6	600	100	RUBIN LOOK LED SMOOTH 2700 M-LINE IP44 21 840	9	171
<b>STAZÓW – II PIĘTRO</b>										
Pomieszczenie 0,2,1 – klatka schodowa	2,65 x 5,95	2,76	15,77	-	0	0	150	RUBIN OKRĄGŁY LED 4200LM IP40 PLX 840	2	74
Pomieszczenie 2,1 – komunikacja	8,97 x 2,16	2,76	19,37	-	0	0	150	RUBIN LOOK LED SMOOTH 2700 M-LINE IP44 21 840	3	57
Pomieszczenie 2,2 -korytarz	1,73 x 34,49	2,76	59,67	żarowe	8	800	100	RUBIN LOOK LED SMOOTH 2700 M-LINE IP44 21 840	8	152
Pomieszczenie 2,3 – schowek	2,65 x 3,02	2,76	8,01	-	0	0	100	RIM COMPACT LED 4000LM PLX E IP44 840 n/t	1	40
Pomieszczenie 2,4 - WC	2,80 x 2,67	2,76	7,47	żarówka	3	225	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 1200LM E IP54 840	4	52
Pomieszczenie 2,5 - WC	2,80 x 1,68	2,76	4,72	żarówka	3	225	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 1200LM E IP54 840	3	39
Pomieszczenie 2,6 - biuro	4,58 x 2,73	2,76	12,49	żarówka	3	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	3	120
Pomieszczenie 2,7 - biuro	4,58 x 5,52	2,76	25,29	żarówka	3	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160

Pomieszczenie 2,8 - biuro	4,58 x 5,52	2,76	25,29	żarowe	4	400	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160
Pomieszczenie 2,9 - biuro	4,53 x 5,58	2,76	25,29	żarówka	4	400	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160
Pomieszczenie 2,10 - biuro	4,53 x 5,58	2,76	25,29	żarówka	3	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160
Pomieszczenie 2,11 - biuro	4,53 x 5,58	2,76	25,29	żarówka	3	300	500	EUROPANEL LED 5800LM MPRM IP44 840 n/t	4	160
Pomieszczenie 2,12 - WC	4,53 x 2,09	2,76	9,46	żarówka	4	400	200	LOTOS ELEGANCE SQUARE PC LED 2400LM E IP54 840	3	78
<b>OGÓŁEM ZA BUDYNEK</b>					<b>269</b>	<b>25 590</b>			<b>333</b>	<b>10 073</b>

**Objaśnienia:** Obliczenia w zakresie doboru opraw wykonano programem DIALUX

OPRAWY AWARYJNE I EWAKUACYJNE				
Typ oprawy	[P] jedn.	Rodzaj ośw. po modernizacji	Il. szt.	[P] wg normy
AW1	3	LVNO 3W SE AT CNBOP	26	78
AW2	3	LVNC 3W SE AT CNBOP	14	42
AW3	3	AXNO 3W SE AT CNBOP IP65	22	66
EW1	1	EXIT 1W SE AT CNBOP IP65	25	25
EW2	1	ECIT 1W SE AT CNBOP DS IP65	11	11
EW3	3	EXIT 3W SE AT/TR CNBOP IP65	5	15
			<b>103</b>	<b>237,0</b>
<b>Ogółem [P+ AW+EW]</b>			<b>436</b>	<b>10 310,0</b>

# Załączniki



Przykładowe warianty rozmieszczenia paneli PV





## Zestawienie PV:

### [Część I Ec]

Podstawowe dane dotyczące systemu PV zostały przyjęte na podstawie wytycznych firm instalacyjnych.  
Bilansowanie energii elektrycznej na potrzeby pomp ciepła powietrze-powietrze

Zakładana ilość paneli fotowoltaicznych	<b>12 szt. x 0,35 kWp</b>
Rodzaj systemu	<b>on-grid</b>
Moc instalacji	<b>4,20 kWp</b>
Powierzchnia zabudowy PV	<b>21,60 m<sup>2</sup></b>
Szacowana roczna produkcja energii	<b>3 870 kWh/R</b>
Cena energii wg taryfy (brutto)	<b>0,60 zł/kWh</b>
Wartość wyprodukowanej energii elektrycznej z PV	<b>2 322,00 zł/R</b>
Pokrycie zapotrzebowania	<b>100 %</b>

### [Część II Ee]

Podstawowe dane dotyczące systemu PV zostały przyjęte na podstawie wytycznych firm instalacyjnych.  
Bilansowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia.

Zakładana ilość paneli fotowoltaicznych	<b>56 szt. x 0,35 kWp</b>
Rodzaj systemu	<b>on-grid</b>
Moc instalacji	<b>19,60 kWp</b>
Powierzchnia zabudowy PV	<b>100,80 m<sup>2</sup></b>
Szacowana roczna produkcja energii	<b>18 558,00 kWh/R</b>
Cena energii wg taryfy (brutto)	<b>0,60 zł/kWh</b>
Wartość wyprodukowanej energii elektrycznej z PV	<b>11 134,80 zł/R</b>
Pokrycie zapotrzebowania	<b>100 %</b>

### Łącznie cała instalacja PV [Ec + Ee]

Podstawowe dane dotyczące systemu PV zostały przyjęte na podstawie wytycznych firm instalacyjnych.  
Bilansowanie energii elektrycznej na potrzeby pomp ciepła powietrze-powietrze oraz oświetlenia

Zakładana ilość paneli fotowoltaicznych	<b>68 szt. x 0,35 kWp</b>
Rodzaj systemu	<b>on-grid</b>
Moc całej instalacji	<b>23,80 kWp</b>
Powierzchnia zabudowy PV	<b>122,40 m<sup>2</sup></b>
Szacowana roczna produkcja energii	<b>22 428 kWh/R</b>

### PODSUMOWANIE:

Cena energii wg taryfy (brutto)	<b>0,60 zł/kWh</b>
Opust	<b>30/70</b>
Wartość wyprodukowanej energii elektrycznej z PV	<b>13 456,80 zł/R</b>
Szacowany koszt energii el. po zastosowaniu upustów	<b>2 338,31 zł/R</b>

## Efekt ekologiczny termomodernizacji:

### Budynek 11 listopada\_Staszów

Ek przed [GJ]	węgiel	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa	e.e	razem
CO i went	1 399,32	-	-	-	-	1 399,32
cwu	84,75	-	-	-	-	84,75
ośw	-	-	-	-	165,82	165,82
razem	1 484,07	-	-	-	165,82	1 649,89

Ek po [GJ]	węgiel	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa	e.e.	razem
CO i went	143,62	-	-	-	13,93	157,55
cwu	31,34	-	-	-	-	31,34
ośw	-	-	-	-	66,81	66,81
razem	174,96	-	-	-	80,74	255,70

CO <sub>2</sub> [kg/GJ]	93,74	57,14	76,59	0
-------------------------	-------	-------	-------	---

Efekt Eko	istn	proj	różnica	
CO <sub>2</sub> [t]/R	175,09	19,42	155,67	

e.e. [kg/GJ]

216,94	781,00
kg CO <sub>2</sub> /GJ	kgCO <sub>2</sub> /MWh

Ek <sub>0</sub>	1 649,89	GJ/R	458303,61	kWh
Ek <sub>1</sub>	255,70	GJ/R	71027,50	kWh
Różnica	<b>1 394,19</b>	<b>GJ/R</b>	<b>387276,11</b>	<b>kWh</b>
Różnica [%]	<b>84,50</b>	<b>%</b>		

Ilość wyprodukowanej energii z OZE	<b>90,34</b>	GJ/R	<b>25094,17</b>	kWh/R
------------------------------------	--------------	------	-----------------	-------



## Efekt ekologiczny i wskaźniki rezultatu bezpośredniego termomodernizacji

### Budynek 11 listopada\_Staszów

	Jednostka	Stan projektowany	Stan projektowany	Efekt ekologiczny	Redukcja emisji %
CO2	[t/R]	175,09	19,42	155,67	88,91

Efekt ekologiczny obliczono wg algorytmu określonego w Rozporządzeniu Ministerstwa Infrastruktury z dn. 25 lutego 2015 r. pkt.6

Wskaźniki emisji zanieczyszczeń służące dla wyznaczenia efektu ekologicznego przyjęto wg zaleceń KOBiZE

Lp.	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Wartość bazowa	Wartość docelowa	Efekt
1.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	[MWh/rok]	46,06	27,26	18,80
2.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	[GJ/rok]	1 484,07	157,55	1 326,52
3.	Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów ( $\Delta E_c + \Delta E_e + E_{oze}$ )	[GJ/rok]			1 484,53
4.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych	[tony równoważnika CO <sub>2</sub> /rok]	175,09	19,42	155,67

<b>Poprawa Efektywności Energetycznej</b>	89,38	%
---	-------	---

S= 993 m<sup>2</sup>

<b>Efekt Energetyczny</b>	42,96	kWh/m <sup>2</sup> *R
---------------------------	-------	-----------------------

<b>Wskaźnik OZE po realizacji projektu</b>	6,48	%
--	------	---

**SPBT dla całego projektu** **17,24**

**Oszcz. Ep =** 2 129,95 GJ/R 591 651,7 kWh/R