

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



**Adres budynku:** Aleje Jana Pawła II 10  
22-400 Zamość  
powiat: Zamość  
województwo: lubelskie

**Wykonawca audytu:** mgr. inż Jerzy Wiater

**Numer opracowania:** 1/B. Chłodnictwa

**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	21
10.	System grzewczy	26
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	27
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
15.	Załączniki	35
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	36
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	40
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	44
15.4.	Załącznik 4 - Audyt efektywności energetycznej energii elektrycznej	66
15.5.	Załącznik 5 - Obliczenie efektu energetycznego	74
15.6.	Załącznik 6 - Obliczenie efektu ekologicznego	76
15.7.	Załącznik 7 - Uprawnienia	78

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj budynku	gospodarczy	1.2 Rok budowy	1980
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Samodzielny Publiczny Szpital Wojewódzki im. Jana Pawła II Aleje Jana Pawła II nr 10 kod: 22-400 miejscowość: Zamość tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b>	
		Aleje Jana Pawła II 10 kod: 22-400 miejscowość: Zamość powiat: Zamość województwo: lubelskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Zakład Usług Remontowo-Budowlanych i Projektowych Unibud Zawalów nr 171 kod: 22-455 miejscowość: Miączyn REGON: 950007274			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr. inż Jerzy Wiater Zawalów nr 171 kod: 22-455 miejscowość: Miączyn kwalifikacje: upr. bud. UANB II-7342/48/90 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Miączyn, data wykonania opracowania: 23-10-2018			

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

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1248,70	1248,70
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	280,60	280,60
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	280,60	280,60
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	4	4
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]	0,67	0,67
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak .	Brak .
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	STROPODACH_1	0,569	0,178
2.	SC_ZEWN_1 połud.-zach.	0,813	0,813
3.	GRUPA podłoga na gruncie 0,768	1,300	1,300
4.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,813	0,813	0,146
5.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,694	0,694	0,136
6.	STOLARKA_1	3,100	0,900
7.	STOLARKA_1	5,900	5,900
8.	GRUPA stolarka 5,900	5,900	0,900
9.	GRUPA stolarka 2,600	2,600	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,98	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,70	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 [-]	0,97	0,97
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	1280,00	1280,00
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,03	1,03
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	39,65	20,44
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0,13	0,13
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	196,80	88,87
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	298,83	101,57
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2,37	2,37
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)]	194,82	87,98
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	295,82	100,55
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,02	0,06
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	29,26	29,26
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	10970,13	10970,13
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	11,81	11,81
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	12024,64	12024,64
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	4,15	1,68
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]	189210,51	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię z uwzgl. en. el. [%]	62,40
Planowane koszty całkowite [zł]	254635,13	Premia termomodernizacyjna [zł]	16603,38
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	9635,69	SPBT	26,43

<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

Projekt techniczny , audyt energetyczny

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe 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

Pracownicy szpitala .

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

Audyt będzie służył jako załącznik do wniosku o udzielenie dofinansowania w ramach działania 5.2 RPOWL

#### 3.5. Data wizji lokalnej

05-10-2018

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

200000 zł

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

900000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Jednokondygnacyjny budynek techniczny . Ściany osłonowe szczytowe murowane z gazobetonu gr. 37 cm, ściany podłużne w systemie Kolbet, stropodach niewentylowany ocieplony płytą PW 11/A gr. 6 cm , pokrycie z papy asfaltowej na płytach panwiowych. Stolarka okienna drewniana zespolona w złym stanie o  $U_w=3,1$  W/m<sup>2</sup>K, stolarka drzwiowa drewniana oraz stalowa w średnim stanie o  $U=2,6$  W/m<sup>2</sup>K, podłoga na gruncie niez izolowana

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	280,60 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	280,60 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	280,60 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1248,70 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	1248,70 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	1248,70 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	4

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna podłużna

Ściana w systemie kolbet obustronnie otynkowana.

Ściana zewnętrzna

Mur z gazobetonu grubości 37 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

#### 4.2.2. Dach

stropodach

Stropodach niewentylowany

Stropodach niewentylowany, oparty o płyty panwiowe na dźwigarach strunobetonowych, ocieplony płytami PW 11/A gr. 6 cm, podkładem z betonu chudego gr. 5 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej.

#### 4.2.3. Stolarka

drzwi wewnętrzne

Okno stalowe w średnim stanie

Okno drewniane zespolone w złym stanie

Drzwi drewniane klepkowe

Drzwi stalowe

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Ścianka wew. z cegły pełnej 25cm

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

Ścianka wew. z cegły pełnej 12cm

Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 12cm, obustronnie otynkowana.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany murowane z cegły pełnej gr. 38 cm .

#### 4.2.6. Stropy

Nie dotyczy .

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie

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

### 4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

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

### 4.4. System grzewczy

#### 4.4.1. Opis ogólny

System grzewczy na c.o. zasilany z wymiennikowni wysokoparametrowej zasilanej z lokalnej kotłowni węglowej . Grzejniki członowe bez zaworów termostatycznych . Instalacja c.o. biegnie wewnątrz 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	0,98
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,70

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

System grzewczy na c.w.u. zasilany z wymiennikowni wysokoparametrowej zasilanej z lokalnej kotłowni węglowej . Instalacja z cyrkulacją ,rury izolowane ułożone w pomieszczeniach ogrzewanych .

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.5.3. Taryfy i opłaty

### 4.6. System wentylacji

#### 4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja naturalna realizowana przez infiltrację i ręcznie rozszczelnianie w stolarki okiennej, odprowadzenie powietrza przez piony kominowe.

### 4.7. Instalacja gazowa

#### 4.7.1. Opis ogólny

Nie dotyczy.

## **4.8. Instalacja elektryczna**

### **4.8.1. Opis ogólny**

Budynek wyposażony w instalację : oświetlenia ogólnego , gniazd wtykowych , siłową , oprawy oświetleniowe jarzeniowe i żarowe.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny konstrukcji dobry , przegrody zewnętrzne nie spełniają aktualnie obowiązującej normy cieplnej , konieczne ocieplenie .

### 5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna 0,813

Przegroda w złym stanie technicznym, wymaga ocieplenia, wybrano ocieplenie styropianem metoda lekką moką wraz wymianą obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych .

GRUPA ściana zewnętrzna 0,694

Przegroda w złym stanie technicznym, wymaga ocieplenia, wybrano ocieplenie styropianem metoda lekką moką wraz wymianą obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych .

### 5.3. Dach

stropodach

STROPODACH\_1

Przegroda w złym stanie technicznym, wymaga ocieplenia, wybrano ocieplenie granulatem celulozowym lub z wełny mineralnej metodą nadmuchową układanym na nowowykonanym stropie podwieszanym z płyt GK .

### 5.4. Stolarka

STOLARKA\_1

Stolarka w złym stanie technicznym , nieuszczelna , o niskiej izolacyjności cieplnej , wskazana wymiana na nową spełniającą WT 2021 .

GRUPA stolarka 5,900

Stolarka w złym stanie technicznym , nieuszczelna , o niskiej izolacyjności cieplnej , wskazana wymiana na nową spełniającą WT 2021 .

GRUPA stolarka 2,600

Stolarka w złym stanie technicznym , nieuszczelna , o niskiej izolacyjności cieplnej , wskazana wymiana na nową spełniającą WT 2021 .

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry , modernizacja przegród nie jest przewidziana .

### 5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry , ocieplenie nieopłacalne .

### 5.7. Stropy

Nie dotyczy .

### 5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie 0,768

Przegroda w dobrym stanie technicznym pod względem konstrukcyjnym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie jednak ze względu na SPBT powyżej 100 lat jest to nieopłacalne

.

### 5.9. System grzewczy

System grzewczy na c.o. oparty o lokalną wymiennikownię . Grzejniki żeliwne członowe bez zaworów termostatycznych . Instalacja c.o. biegnie wewnątrz budynku . Instalacja grzewcza jest w przeciętnym stanie technicznym wskazane jest wymiana całej instalacji grzewczej wraz z zamontowaniem automatyki sterującej i systemu zarządzania energią .

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

Instalacja zasilana z zasobnika ogrzewanego w wymiennikowni , stan techniczny instalacji dobry , modernizacja nieopłacalna .

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

Wentylacja naturalna działa prawidłowo , ze względów ekonomicznych nie jest wskazana modernizacja instalacji .

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

Nie dotyczy.

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

Instalacja w przeciętnym stanie , wskazana wymiana opraw oświetleniowych na LED .

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (STOLARKA\_1)
3. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 2,600)
4. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 5,900)
5. docieplenie - stropodach (STROPODACH\_1)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,694)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,813)
8. wymiana opraw oświetleniowych na LED

## 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.	Kotłownia	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	98,00	100,00	96,00	70,00	65,86
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>98,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>70,00</b>	<b>65,86</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kotłownia	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.	Kotłownia	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	29,26	10970,13	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>29,26</b>	<b>10970,13</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłaty

##### 7.1.4.1. Kotłownia

1.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
2.	Opłata stała	10970,13 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.	Podgrzewacze cwu	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	98,00	100,00	60,00	58,80
2.	kolektory słoneczne	energia słoneczna	60,00	100,00	60,00	36,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>96,96</b>	<b>100,00</b>	<b>60,00</b>	<b>58,17</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
-----	-------	----------------	------------------------	------------------------	-------------------

1.	Podgrzewacze cwu	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	29,26	10970,13	0,00
2.	kolektory słoneczne	energia słoneczna	0,00	73000,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>28,46</b>	<b>12024,64</b>	<b>0,00</b>

### 7.2.3. Składowe opłat

#### 7.2.3.1. Podgrzewacze cwu

1.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
2.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

#### 7.2.3.2. kolektory słoneczne

1.	Opłata stała	73000,00 zł/MWmc
----	--------------	------------------

## 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.	STROPODACH_1	0,569	318,00	0,039	0,15	0,178	123,00	39114,00	30,38
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,813	0,813	240,00	0,032	0,18	0,146	209,84	50361,12	41,00
3.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,694	0,694	117,00	0,032	0,19	0,136	211,93	24795,69	40,96

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. STROPODACH\_1

##### Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,569 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	318,01 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	12,90 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2387,2
7.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

##### Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Granulat
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	318,00 m <sup>2</sup>

##### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	40,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	0,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 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 0,15 m	123,00 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

##### Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,590	3,846	4,103	4,359
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,757	5,347	5,604	5,860	6,116
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,569	0,187	0,178	0,171	0,163
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	37,32	12,27	11,71	11,19	10,72
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0060	0,0020	0,0019	0,0018	0,0017
7.	Koszty ciepła [zł]	1875,70	616,49	588,28	562,54	538,96

8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1259,22	1287,43	1313,17	1336,75
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		120,54	123,00	125,46	127,92
10.	Nakłady [zł]		38331,72	39114,00	39896,28	40678,56
11.	SPBT [a]		30,44	30,38	30,38	30,43

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

Nakłady: 39114,00 zł

SPBT: 30,38 a

Uwagi:

**8.3.2. GRUPA ściana zewnętrzna 0,813**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_1 połud.-zach.; SC\_ZEWN\_1 pół.-wsch.;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,813 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	177,60 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	12,90 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2387,2
7.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	240,00 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	20,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	170,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,18 m	209,84 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,312	5,625	5,938	6,250
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,230	6,543	6,855	7,168	7,480
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,813	0,153	0,146	0,140	0,134
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	29,78	5,60	5,34	5,11	4,90
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0048	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008

7.	Koszty ciepła [zł]	1496,73	281,39	268,56	256,85	246,12
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1215,34	1228,17	1239,88	1250,61
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		207,75	209,84	211,93	214,02
10.	Nakłady [zł]		49859,28	50361,12	50862,96	51364,80
11.	SPBT [a]		41,02	41,00	41,02	41,07

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

Nakłady: 50361,12 zł

SPBT: 41,00 a

Uwagi:

**8.3.3. GRUPA ściana zewnętrzna 0,694**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_1 poł.-wsch.; SC\_ZEWN\_1 pół.-zach.;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,694 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	104,56 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	12,90 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2387,2
7.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	117,00 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	20,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	170,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,19 m	211,93 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,18	0,19	0,20	0,21
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,625	5,938	6,250	6,562
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,441	7,066	7,378	7,691	8,003
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,694	0,142	0,136	0,130	0,125
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	14,97	3,05	2,92	2,80	2,69

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0024	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	752,21	153,39	146,90	140,93	135,43
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		598,81	605,31	611,28	616,78
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		209,84	211,93	214,02	216,11
10.	Nakłady [zł]		24551,05	24795,69	25040,34	25284,99
11.	SPBT [a]		41,00	40,96	40,96	41,00

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

Nakłady: 24795,69 zł

SPBT: 40,96 a

Uwagi:

## 9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

### 9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	STOLARKA_1	3,100	2,16	0,900	1594,08	0,62
2.	GRUPA stolarka 5,900	5,900	52,80	0,900	38966,40	7,41
3.	GRUPA stolarka 2,600	2,600	10,12	1,300	16181,88	6,09

### 9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

#### 9.2.1. STOLARKA\_1

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,100 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	2,16 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	1280,00 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	12,90 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2387,2
12.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	29,26 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]	3,100	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	2,50	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	1,38	0,40		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,07	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	116,79	62,88		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,45	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	118,17	63,29		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	0,22	0,06		

14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	21,48	14,32			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,23	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	21,70	14,38			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1594,08			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		1594,08			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	6313,84	3745,01			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2568,83			
25.	SPBT [a]		0,62			

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

Nakłady: 1594,08 zł

SPBT: 0,62 a

Sposób realizacji:

Wymiana na stolarkę spełniającą WT 2021.

Uwagi:

**9.2.2. GRUPA stolarka 5,900**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA\_1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,900 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	52,80 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	1280,00 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	12,90 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2387,2
12.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	29,26 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]	5,900	0,900			

2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	2,50	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	64,25	9,80			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	1,80	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	116,79	62,88			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łącznie: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	66,05	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łącznie: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	181,04	72,69			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	10,25	1,56			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,29	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	21,48	14,32			
16.	Zapotrzebowanie na moc łącznie: przenikanie + infiltracja [kW]	10,54	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łącznie: przenikanie + wentylacja [kW]	31,73	15,88			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		38966,40			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		38966,40			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	9473,65	4217,45			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5256,20			
25.	SPBT [a]		7,41			

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

Nakłady: 38966,40 zł

SPBT: 7,41 a

Sposób realizacji:

Wymiana na stolarkę spełniającą WT 2021.

Uwagi:

**9.2.3. GRUPA stolarka 2,600**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

D. wej. 1; D. wej. 2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	10,12 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	1280,00 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	12,90 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2387,2
12.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	29,26 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	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	2,50	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	5,43	2,71			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,35	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	116,79	62,88			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	5,77	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	122,21	65,60			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	0,87	0,43			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,05	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	21,48	14,32			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,92	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	22,34	14,75			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		16181,88			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			

21.	Nakłady [zł]		16181,88			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	6517,18	3861,23			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2655,95			
25.	SPBT [a]		6,09			

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

Nakłady: 16181,88 zł

SPBT: 6,09 a

Sposób realizacji:

Wymiana na stolarkę spełniającą WT 2021 .

Uwagi:

**10. SYSTEM GRZEWCZY**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	196,80 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	39,7 kW
3.	Koszty ciepła	13963,90 zł

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_1**

Wymiana instalacji CO: pionów, poziomów, armatury wraz z izolacją instalacji, montaż nowych grzejników, montaż zaworów termostatycznych przy każdym grzejniku, montaż systemu podmieszania wraz z automatyką sterującą oraz inteligentnym systemem zarządzania energią umożliwiającym między innymi pomiar ilości zużytej na potrzeby budynku energii .

**10.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	98,00	100,00	96,00	70,00	65,86
1.	U_SG_1	98,00	100,00	96,00	93,00	87,49

**10.3. Przerwy w ogrzewaniu**

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

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

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

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

**10.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	10970,13	29,26	0,00
2.	U_SG_1	10970,13	29,26	0,00

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

10.5.1.1. Kotłownia

1.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
2.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**10.6. Kosztorysy****10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_1**

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

1.	Wymiana instalacji CO: pionów, poziomów, armatury wraz z izolacją instalacji, montaż nowych grzejników, montaż zaworów termostatycznych przy każdym grzejniku, montaż systemu podmieszania wraz z automatyką sterującą oraz inteligentnym systemem zarządzania energią umożliwiającym między innymi pomiar ilości zużytej na potrzeby budynku energii .	1,00	kpl.	53252,00	53252,00	23	65499,96
----	---	------	------	----------	----------	----	----------

**10.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	11801,47	2162,43	65499,96	30,29

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - U\_SG\_1****Nakłady: 65499,96 zł****SPBT: 30,29 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTIMALNYCH W ZAKRESIE ENERGII CIEPLNEJ**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	65499,96	30,29
2.	U_PP_1	STOLARKA_1	1594,08	0,62
3.	U_PP_1	GRUPA stolarka 2,600	16181,88	6,09
4.	U_PP_1	GRUPA stolarka 5,900	38966,40	7,41
5.	docieplenie - stropodach	STROPODACH_1	39114,00	30,38
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,694	24795,69	40,96
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,813	50361,12	41,00

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 236513,13 zł****Nakłady łącznie: 236513,13 zł**

## 12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 12.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (STOLARKA\_1)
3. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 2,600)
4. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 5,900)
5. docieplenie - stropodach (STROPODACH\_1)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,694)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,813)
8. wymiana opraw oświetleniowych na LED

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	20,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,1 kW

### 12.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (STOLARKA\_1)
3. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 2,600)
4. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 5,900)
5. docieplenie - stropodach (STROPODACH\_1)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,694)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 2

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

---

2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
----	-------------------	------------------

3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	24,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,1 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (STOLARKA\_1)
3. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 2,600)
4. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 5,900)
5. docieplenie - stropodach (STROPODACH\_1)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	26,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,1 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (STOLARKA\_1)
3. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 2,600)
4. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 5,900)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	30,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,1 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (STOLARKA\_1)
3. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 2,600)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	39,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,1 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (STOLARKA\_1)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc

3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	39,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,1 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	39,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,1 kW

**12.8. Wyniki obliczeń energii cieplnej 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	196,80	39,7	1,00	66	1,38	0,1	58
Wariant 1	88,87	20,4	1,00	87	1,38	0,1	58
Wariant 2	111,89	24,4	1,00	87	1,38	0,1	58
Wariant 3	123,02	26,3	1,00	87	1,38	0,1	58
Wariant 4	147,01	30,4	1,00	87	1,38	0,1	58
Wariant 5	193,33	39,1	1,00	87	1,38	0,1	58
Wariant 6	195,92	39,5	1,00	87	1,38	0,1	58
Wariant 7	196,80	39,7	1,00	87	1,38	0,1	58

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

**12.9. Obliczeniowe oszczędności kosztów energii cieplnej 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	198,17	13963,90	147,25	14111,15	-	-

Wariant 1	90,25	5662,21	147,25	5809,46	8301,69	236513,13
Wariant 2	113,27	6949,90	147,25	7097,15	7014,00	186152,01
Wariant 3	124,39	7574,69	147,25	7721,94	6389,21	161356,32
Wariant 4	148,38	8915,47	147,25	9062,72	5048,43	122242,32
Wariant 5	194,71	11608,05	147,25	11755,30	2355,85	83275,92
Wariant 6	197,30	11751,61	147,25	11898,87	2212,28	67094,04
Wariant 7	198,17	11801,47	147,25	11948,72	2162,43	65499,96

### 13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii
		[zł]	[zł]	[%]
1.	U_SG_1, U_PP_1, U_PP_1, U_PP_1, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana opraw oświetleniowych na LED	254635,13	9635,69	62,40%
2.	U_SG_1, U_PP_1, U_PP_1, U_PP_1, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	186152,01	7014,00	53,76%
3.	U_SG_1, U_PP_1, U_PP_1, U_PP_1, docieplenie - stropodach	161356,32	6389,21	52,53%
4.	U_SG_1, U_PP_1, U_PP_1, U_PP_1	122242,32	5048,43	43,43%
5.	U_SG_1, U_PP_1, U_PP_1	83275,92	2355,85	25,85%
6.	U_SG_1, U_PP_1	67094,04	2212,28	24,87%
7.	U_SG_1	65499,96	2162,43	24,54%

## 14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 14.2. Opis wybranego wariantu

#### 14.2.1. U\_SG\_1 (system grzewczy)

Wymiana instalacji CO: pionów, poziomów, armatury wraz z izolacją instalacji, montaż nowych grzejników, montaż zaworów termostatycznych przy każdym grzejniku, montaż systemu podmieszania wraz z automatyką sterującą oraz inteligentnym systemem zarządzania energią umożliwiającym między innymi pomiar ilości zużytej na potrzeby budynku energii .

Nakłady: 65499,96 zł

#### 14.2.2. U\_PP\_1 (STOLARKA\_1)

Wymiana na stolarkę spełniającą WT 2021.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,16 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 1594,08 zł

#### 14.2.3. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 2,600)

Wymiana na stolarkę spełniającą WT 2021 .

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 10,12 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 16181,88 zł

#### 14.2.4. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 5,900)

Wymiana na stolarkę spełniającą WT 2021.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 52,80 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 38966,40 zł

#### 14.2.5. docieplenie - stropodach (STROPODACH\_1)

Powierzchnia docieplenia: 318,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Granulat - grubość: 0,15 m, lambda: 0,039 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,178 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 39114,00 zł

#### 14.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,694)

Powierzchnia docieplenia: 117,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,19 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,136 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 24795,69 zł

#### 14.2.7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,813)

Powierzchnia docieplenia: 240,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: styropian - grubość: 0,18 m, lambda: 0,032 W/mK

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

Nakłady: 50361,12 zł

#### 14.2.8. wymiana opraw oświetleniowych

Opis i nakłady w załączniku nr 4

## **15. ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Audyt efektywności energetycznej energii elektrycznej (ilość stron: 8)
- Załącznik 5 - Obliczenie efektu energetycznego (ilość stron: 2)
- Załącznik 6 - Obliczenie efektu ekologicznego (ilość stron: 2)
- Załącznik 7 - Uprawnienia (ilość stron: 3)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

SC\_WEWN\_32;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**1.3. Współczynnik U**

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

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

SC\_WEWN\_12;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,210 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,210 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.	Żelbet	1,7	0,08	0,047
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
4.	Płyty izolacyjne PW11/A	0,041	0,06	1,463
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**3.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,569 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,569 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,008	0,006
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
5.	Piasek średni	0,4	0,15	0,375

**4.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,300 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,327 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_1 połud.-zach.; SC\_ZEWN\_1 pół.-wsch.;

**5.1. 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

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.	Żelbet	1,7	0,12	0,071
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,04	0,952
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,813 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,813 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN\_1 pół.-zach.; SC\_ZEWN\_1 pół.-wsch.;

**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>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,37	1,233
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**6.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,694 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,694 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Jednokondygnacyjny budynek techniczny. Ściany osłonowe szczytowe murowane z gazobetonu gr. 37 cm, ściany podłużne w systemie Kolbet, stropodach niewentylowany ocieplony płytą PW 11/A gr. 6 cm, pokrycie z papy asfaltowej na płytach panwiowych. Stolarka okienna drewniana zespolona w złym stanie o  $U_w=3,1$  W/m<sup>2</sup>K, stolarka drzwiowa drewniana oraz stalowa w średnim stanie o  $U=2,6$  W/m<sup>2</sup>K, podłoga na gruncie niez izolowana

### 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	0,327*	318,01	103,93	0,00	103,93	0,94*
stropodach	0,569	318,01	180,95	0,00	180,95	0,94*
ściana zewnętrzna	0,694	104,56	72,56	0,00	72,56	0,91*
ściana zewnętrzna	0,813	177,60	144,39	0,00	144,39	0,89*
RAZEM	0,547*	918,18	501,83	0,00	501,83	0,93*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,00	10,12	26,31	3,40	29,71
2	3,100	0,75	2,16	6,70	0,00	6,70
3	5,900	0,85	52,80	311,52	0,00	311,52
RAZEM	5,294*	0,71*	65,08	344,53	3,40	347,93

\* 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]
mechaniczna wywiewna	1280,00	543,21

## 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	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	54666 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	54666 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	50,42 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	252858284 J/K
Zyski ciepła od słońca	8589 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	10280 kWh/rok
Zyski ciepła razem	18869 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	43988 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	29248 kWh/rok
Straty ciepła razem	73236 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	83008 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	107910 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	39,65 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	382 kWh/rok
--	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	657 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	831 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

**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.	0,13 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	67,34	419	1257
c.w.u.	11,22	66	197
RAZEM	78,57	484,60	1453,79

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Klasa oświetlenia A , oprawy świetlówkowe i żarowe .

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	4000,00	11224,00	33672,00

## 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)]	194,82	-	1,36	-	-	196,18
Udział [%]	99,31	-	0,69	-	-	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)]	295,82	-	2,34	1,73	40,00	339,89
Udział [%]	87,03	-	0,69	0,51	11,77	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)]	384,57	-	2,96	5,18	120,00	512,71
Udział [%]	75,01	-	0,58	1,01	23,40	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 512,71 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,06	0,00	0,00	0,06
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	295,82	-	2,28	0,00	0,00	298,10
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	40,00	41,73

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>512,71 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	0,312*	318,01	99,19	0,00	99,19	0,95*
stropodach	0,178	318,01	56,61	0,00	56,61	0,98*
ściana zewnętrzna	0,136	104,56	14,22	0,00	14,22	0,98*
ściana zewnętrzna	0,146	177,60	25,93	0,00	25,93	0,98*
RAZEM	0,213*	918,18	195,95	0,00	195,95	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

#### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	54,96	49,46	0,00	49,46
2	1,300	0,67	10,12	13,16	3,40	16,56
RAZEM	0,962*	0,70*	65,08	62,62	3,40	66,02

\* 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]
mechaniczna wywiewna	1280,00	543,21

### 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	15,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	24686 kWh/rok
--	---------------

Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	24686 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	87,23 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	252858284 J/K
Zyski ciepła od słońca	6600 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	9881 kWh/rok
Zyski ciepła razem	16481 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	12098 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	28644 kWh/rok
Straty ciepła razem	40742 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	28215 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	36679 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	20,44 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	382 kWh/rok
--	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	657 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	831 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

#### 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.	0,13 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	67,34	419	1257
c.w.u.	11,22	66	197
RAZEM	78,57	484,60	1453,79

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,84	3000,00	8280,03	24840,09

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	87,98	-	1,36	-	-	89,34
Udział [%]	98,47	-	1,53	-	-	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)]	100,55	-	2,34	1,73	29,51	134,13
Udział [%]	74,97	-	1,75	1,29	22,00	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)]	130,72	-	2,96	5,18	88,52	227,38
Udział [%]	57,49	-	1,30	2,28	38,93	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 227,38 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,06	0,00	0,00	0,06
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	100,55	-	2,28	0,00	0,00	102,83
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	29,51	31,24

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>227,38 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	0,327*	318,01	103,93	0,00	103,93	0,94*
stropodach	0,178	318,01	56,61	0,00	56,61	0,98*
ściana zewnętrzna	0,136	104,56	14,22	0,00	14,22	0,98*
ściana zewnętrzna	0,813	177,60	144,39	0,00	144,39	0,89*
RAZEM	0,348*	918,18	319,14	0,00	319,14	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	54,96	49,46	0,00	49,46
2	1,300	0,67	10,12	13,16	3,40	16,56
RAZEM	0,962*	0,70*	65,08	62,62	3,40	66,02

\* 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]
mechaniczna wywiewna	1280,00	543,21

#### 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	17,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	31081 kWh/rok
--	---------------

Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	31081 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	75,66 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	252858284 J/K
Zyski ciepła od słońca	6747 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	10000 kWh/rok
Zyski ciepła razem	16747 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	18677 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	28825 kWh/rok
Straty ciepła razem	47502 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	35523 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	46180 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	24,37 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	382 kWh/rok
--	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	657 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	831 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

#### 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.	0,13 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	67,34	419	1257
c.w.u.	11,22	66	197
RAZEM	78,57	484,60	1453,79

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,84	3000,00	8280,03	24840,09

## 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)]	110,77	-	1,36	-	-	112,13
Udział [%]	98,78	-	1,22	-	-	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)]	126,60	-	2,34	1,73	29,51	160,18
Udział [%]	79,04	-	1,46	1,08	18,42	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	164,58	-	2,96	5,18	88,52	261,24
Udział [%]	63,00	-	1,13	1,98	33,89	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 261,24 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,06	0,00	0,00	0,06
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	126,60	-	2,28	0,00	0,00	128,88
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	29,51	31,24

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>261,24 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	0,327*	318,01	103,93	0,00	103,93	0,94*
stropodach	0,178	318,01	56,61	0,00	56,61	0,98*
ściana zewnętrzna	0,694	104,56	72,56	0,00	72,56	0,91*
ściana zewnętrzna	0,813	177,60	144,39	0,00	144,39	0,89*
RAZEM	0,411*	918,18	377,48	0,00	377,48	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	54,96	49,46	0,00	49,46
2	1,300	0,67	10,12	13,16	3,40	16,56
RAZEM	0,962*	0,70*	65,08	62,62	3,40	66,02

\* 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]
mechaniczna wywiewna	1280,00	543,21

#### 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	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	34172 kWh/rok
--	---------------

Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	34172 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	71,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	252858284 J/K
Zyski ciepła od słońca	6814 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	10054 kWh/rok
Zyski ciepła razem	16868 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	21839 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	28907 kWh/rok
Straty ciepła razem	50745 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	39056 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	50773 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	26,29 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	382 kWh/rok
--	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	657 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	831 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

#### 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.	0,13 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	67,34	419	1257
c.w.u.	11,22	66	197
RAZEM	78,57	484,60	1453,79

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,84	3000,00	8280,03	24840,09

## 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)]	121,78	-	1,36	-	-	123,14
Udział [%]	98,89	-	1,11	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	139,19	-	2,34	1,73	29,51	172,76
Udział [%]	80,56	-	1,36	1,00	17,08	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)]	180,94	-	2,96	5,18	88,52	277,61
Udział [%]	65,18	-	1,07	1,87	31,89	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 277,61 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,06	0,00	0,00	0,06
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	139,19	-	2,28	0,00	0,00	141,46
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	29,51	31,24

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>277,61 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	0,327*	318,01	103,93	0,00	103,93	0,94*
stropodach	0,569	318,01	180,95	0,00	180,95	0,94*
ściana zewnętrzna	0,694	104,56	72,56	0,00	72,56	0,91*
ściana zewnętrzna	0,813	177,60	144,39	0,00	144,39	0,89*
RAZEM	0,547*	918,18	501,83	0,00	501,83	0,93*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	54,96	49,46	0,00	49,46
2	1,300	0,67	10,12	13,16	3,40	16,56
RAZEM	0,962*	0,70*	65,08	62,62	3,40	66,02

\* 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]
mechaniczna wywiewna	1280,00	543,21

#### 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	17,9	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	40835 kWh/rok
--	---------------

Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	40835 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	63,22 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	252858284 J/K
Zyski ciepła od słońca	6955 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	10166 kWh/rok
Zyski ciepła razem	17121 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	28631 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	29076 kWh/rok
Straty ciepła razem	57707 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	46672 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	60674 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	30,38 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	382 kWh/rok
--	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	657 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	831 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

#### 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.	0,13 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	67,34	419	1257
c.w.u.	11,22	66	197
RAZEM	78,57	484,60	1453,79

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,84	3000,00	8280,03	24840,09

## 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)]	145,53	-	1,36	-	-	146,89
Udział [%]	99,07	-	0,93	-	-	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)]	166,33	-	2,34	1,73	29,51	199,91
Udział [%]	83,20	-	1,17	0,86	14,76	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)]	216,23	-	2,96	5,18	88,52	312,89
Udział [%]	69,11	-	0,95	1,66	28,29	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 312,89 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,06	0,00	0,00	0,06
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	166,33	-	2,28	0,00	0,00	168,61
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	29,51	31,24

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>312,89 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	0,327*	318,01	103,93	0,00	103,93	0,94*
stropodach	0,569	318,01	180,95	0,00	180,95	0,94*
ściana zewnętrzna	0,694	104,56	72,56	0,00	72,56	0,91*
ściana zewnętrzna	0,813	177,60	144,39	0,00	144,39	0,89*
RAZEM	0,547*	918,18	501,83	0,00	501,83	0,93*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	2,16	1,94	0,00	1,94
2	1,300	0,67	10,12	13,16	3,40	16,56
3	5,900	0,85	52,80	311,52	0,00	311,52
RAZEM	5,019*	0,82*	65,08	326,62	3,40	330,02

\* 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]
mechaniczna wywiewna	1280,00	543,21

#### 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	21,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	53703 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	53703 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	51,08 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	252858284 J/K
Zyski ciepła od słońca	8554 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	10268 kWh/rok
Zyski ciepła razem	18822 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	42995 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	29230 kWh/rok
Straty ciepła razem	72225 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	61379 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	79793 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	39,07 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	382 kWh/rok
--	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	657 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	831 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

#### 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.	0,13 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	67,34	419	1257
c.w.u.	11,22	66	197
RAZEM	78,57	484,60	1453,79

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,84	3000,00	8280,03	24840,09

**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)]	191,39	-	1,36	-	-	192,75
Udział [%]	99,29	-	0,71	-	-	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)]	218,74	-	2,34	1,73	29,51	252,32
Udział [%]	86,69	-	0,93	0,68	11,69	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)]	284,37	-	2,96	5,18	88,52	381,03
Udział [%]	74,63	-	0,78	1,36	23,23	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 381,03 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,06	0,00	0,00	0,06
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	218,74	-	2,28	0,00	0,00	221,02
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	29,51	31,24

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>381,03 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	0,327*	318,01	103,93	0,00	103,93	0,94*
stropodach	0,569	318,01	180,95	0,00	180,95	0,94*
ściana zewnętrzna	0,694	104,56	72,56	0,00	72,56	0,91*
ściana zewnętrzna	0,813	177,60	144,39	0,00	144,39	0,89*
RAZEM	0,547*	918,18	501,83	0,00	501,83	0,93*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	2,16	1,94	0,00	1,94
2	2,600	0,00	10,12	26,31	3,40	29,71
3	5,900	0,85	52,80	311,52	0,00	311,52
RAZEM	5,221*	0,71*	65,08	339,78	3,40	343,18

\* 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]
mechaniczna wywiewna	1280,00	543,21

#### 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	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	54422 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	54422 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	50,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	252858284 J/K
Zyski ciepła od słońca	8570 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	10278 kWh/rok
Zyski ciepła razem	18848 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	43727 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	29245 kWh/rok
Straty ciepła razem	72972 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	62201 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	80861 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	39,50 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	382 kWh/rok
--	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	657 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	831 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

#### 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.	0,13 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	67,34	419	1257
c.w.u.	11,22	66	197
RAZEM	78,57	484,60	1453,79

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,84	3000,00	8280,03	24840,09

**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)]	193,95	-	1,36	-	-	195,31
Udział [%]	99,30	-	0,70	-	-	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)]	221,67	-	2,34	1,73	29,51	255,25
Udział [%]	86,85	-	0,92	0,68	11,56	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	288,17	-	2,96	5,18	88,52	384,84
Udział [%]	74,88	-	0,77	1,35	23,00	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 384,84 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,06	0,00	0,00	0,06
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	221,67	-	2,28	0,00	0,00	223,95
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	29,51	31,24

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>384,84 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	0,327*	318,01	103,93	0,00	103,93	0,94*
stropodach	0,569	318,01	180,95	0,00	180,95	0,94*
ściana zewnętrzna	0,694	104,56	72,56	0,00	72,56	0,91*
ściana zewnętrzna	0,813	177,60	144,39	0,00	144,39	0,89*
RAZEM	0,547*	918,18	501,83	0,00	501,83	0,93*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,00	10,12	26,31	3,40	29,71
2	3,100	0,75	2,16	6,70	0,00	6,70
3	5,900	0,85	52,80	311,52	0,00	311,52
RAZEM	5,294*	0,71*	65,08	344,53	3,40	347,93

\* 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]
mechaniczna wywiewna	1280,00	543,21

#### 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	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	54666 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	54666 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	50,42 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	252858284 J/K
Zyski ciepła od słońca	8589 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	10280 kWh/rok
Zyski ciepła razem	18869 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	43988 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	29248 kWh/rok
Straty ciepła razem	73236 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	62479 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	81223 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	39,65 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	382 kWh/rok
--	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	657 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	831 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

#### 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.	0,13 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	67,34	419	1257
c.w.u.	11,22	66	197
RAZEM	78,57	484,60	1453,79

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,84	3000,00	8280,03	24840,09

**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)]	194,82	-	1,36	-	-	196,18
Udział [%]	99,31	-	0,69	-	-	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)]	222,66	-	2,34	1,73	29,51	256,24
Udział [%]	86,90	-	0,91	0,67	11,52	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)]	289,46	-	2,96	5,18	88,52	386,13
Udział [%]	74,97	-	0,77	1,34	22,93	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 386,13 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,06	0,00	0,00	0,06
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	222,66	-	2,28	0,00	0,00	224,94
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	29,51	31,24

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>386,13 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **Audyt efektywności energetycznej energii elektrycznej**

# **AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

**Budynek Chłodnictwa  
Aleje Jana Pawła II 10, 22-400 Zamość**

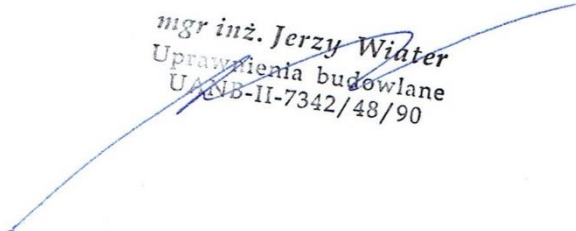
**Zamawiający: Samodzielny Publiczny Szpital Wojewódzki im.  
Jana Pawła II ul. Aleje Jana Pawła II 10,  
22-400 Zamość**

**Data zakończenia pracy:** październik 2018 roku

**Wykonawca: mgr inż. Jerzy Wiater**

uprawnienia budowlane  
nr UANB-II-7342/48/90

## KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania		
		31.10.2018		
<b>Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		Wymiana źródeł światła oświetlenia ogólnego		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):		Wymiana opraw oświetlenia ogólnego na wykorzystujące LED .		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane:		Samodzielny Publiczny Szpital Wojewódzki im. Jana Pawła II ul. Aleje Jana Pawła II 10, 22-400 Zamość		
Data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej albo planowana data rozpoczęcia tego przedsięwzięcia*:	Planowana data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej*:	Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej**:	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:	
<b>Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)</b>				
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	3369	[kWh/rok]	0,29	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	10107	[kWh/rok]	0,87	[toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO <sub>2</sub> ***:	2,63			[ton/rok]
<b>Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej</b>				
Imię i nazwisko:	Jerzy Wiater			
Nr uprawnień:	UANB-II-7342/48/90			
Nr telefonu:				
Podpis:				

\*W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego.

\*\* W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej już zrealizowanego.

\*\*\*Na podstawie wskaźników emisji CO<sub>2</sub> zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.

## **1. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora**

### **1.1. Dokumentacja projektowa:**

P.T. Instalacji elektrycznych wewnętrznych , inwentaryzacja oprav oświetleniowych.

### **1.2. Inne dokumenty:**

1. Ustawa z dnia 21.11.2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz. U. Nr. 223, poz.1459
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10.08.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego-Dz. u. 2012 Nr 0 poz. 962
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie- Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późn. zm.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.11 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów i świadectw ich charakterystyki energetycznej Dz. U. Nr 201 poz. 1240
5. Polska Norma PN-EN 12464-I:2004 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsca pracy. Część I. Miejsca pracy we wnętrzach” .
6. Polska Norma PN-IEC 60364-5-559:2003. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.”
7. Kopie faktur za energię elektryczną

### **1.3. Osoby udzielające informacji:**

Pracownicy Samodzielnego Publicznego Szpitala Wojewódzkiego im. Jana Pawła II, ul.  
Aleje Jana Pawła II 10, 22-400 Zamość

### **1.4. Data wizji lokalnej:**

październik 2018 .

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

- obniżenie kosztów oświetlenia wewnątrz budynku,
- uzyskanie dotacji lub pożyczki na wykonanie działań modernizacyjnych ze środków RPO lub podobnych

### **1.6 Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów modernizacji instalacji elektrycznej.**

Inwestor zamierza pozyskać dofinansowanie w maksymalnej możliwej wielkości w formie dotacji lub pożyczki.

## **2. Inwentaryzacja instalacji elektrycznej budynku**

## 2.1. Opis techniczny podstawowych elementów budynku związanych ze zużyciem energii elektrycznej .

W poszczególnych pomieszczeniach budynku występuje oświetlenie naturalne poprzez okna dwuszybowe oraz sztuczne realizowane głównie poprzez tradycyjne świetlówki o mocy 36 W.

Ze względu na charakter budynku oraz innych zainstalowanych instalacji i odbiorników energii elektrycznej ich wpływ na zużycie energii jest niewielki a ewentualna modernizacja lub wymiana jest nieopłacalna .

## 2.2. Zestawienie danych dotyczących zastosowanego oświetlenia

Łącznie w budynku zinwentaryzowano 39 punktów świetlnych w tym: 10 opraw wykorzystujących jako źródło światła żarówki o mocy 60 W , 27 opraw wykorzystujących jako źródło światła świetlówki 2x36 W , 2 oprawy 3x36 W Zainstalowaną moc opraw oświetleniowych określono na 2760 W.

## 3. Propozycja działań zmierzających do ograniczenia kosztów związanych ze zużyciem energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wewnętrznego

### 3.1. Określenie zakresu rzeczowego robót

Zainstalowane oświetlenie wewnętrzne charakteryzuje się małą funkcjonalnością , sporą awaryjnością i energochłonnością , w związku z powyższym zachodzi konieczność jego wymiany na nowoczesne spełniające kryteria polskich i europejskich norm oświetlenia . W niniejszym opracowaniu kierując się faktem , że w wyniku modernizacji instalacji oświetlenia znacząco spadnie jego moc a co za tym idzie obciążenie instalacji ograniczono się jedynie do analizy wymiany punktów świetlnych bez uwzględnienia wymiany włączników, tablic elektrycznych i zabezpieczeń jedynie uwzględniono , że w trakcie realizacji wymiany opraw może zajść konieczność zmiany ilości i rozmieszczenia opraw i wykonania związanych z tym robót instalacyjnych a także uwzględniono montaż instalacji do kompensacji mocy biernej.

Wymagane parametry źródeł światła LED minimum 110 Lm/W , minimum IP 40 , temperatura barwowa 3000/4000K, CRI>80, trwałość źródła LED minimum 35 000h przy stabilności źródła światła minimum 70% dla temperatury pracy 25 stopni Celsjusza .

### 3.2. Określenie mocy zainstalowanej po realizacji zadania

Aktualnie zainstalowane oprawy wewnętrzne zapewniają właściwy poziom oświetlenia . Generowany przez przewidziane do wymiany oprawy strumień świetlny wynosi :

- oprawy żarowe :  $600 \text{ W} \times 12 \text{ lm/W} = 7200 \text{ lm}$
- świetlówki T8 , T5 :  $2160 \text{ W} \times 80 \text{ lm/W} = 172800 \text{ lm}$

Łącznie: 180000 lm oś. wewnętrzne

Moc planowanych do zamontowania źródeł światła w postaci LED wyniesie :

oś. wewnętrzne:  $180000 \text{ lm} / 110 \text{ lm/W} = 1 \text{ 637 W}$

### 3.3. Określenie kosztów realizacji wymiany źródeł światła i części opraw

Do obliczeń przyjęto następujące ceny jednostkowe na podstawie analizy ofert firm produkujących osprzęt elektryczny wywodzących się z Unii Europejskiej oraz kosztów dostawy i wymiany:

dla źródeł światła wewnętrznych średni koszt wymiany opraw na oprawy wykorzystujące diody LED: 9,00+23%VAT za 1 WAT mocy nowej źródła/oprawy.

Łączny koszt wymiany opraw oświetlenia ogólnego w budynku wyniesie:

$$N = (1637 \text{ W} \times 9,00 \text{ zł/W}) \times 1,23 = \mathbf{18\ 122 \text{ zł}}$$

### 3.4. Określenie szacunkowych oszczędności energii elektrycznej na oświetlenie w wyniku realizacji zadania

Z uwagi na brak usprawnień wpływających na zmniejszenie zużycia energii wskutek: obniżenia natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego, uwzględnienia nieobecności użytkowników w miejscu pracy oraz wykorzystania światła dziennego w oświetleniu zamieszczone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej wzory nr 2.43.i 2.44 można uprosić do postaci:

$$\Delta E_{el} = P_{N1el} \times t_{01el} - P_{N2el} \times t_{02el}, \text{ gdzie:}$$

$\Delta E_{el}$  – szacunkowe oszczędności zużycia energii oświetlenia, MWh/rok  
 $P_{01el}$ ,  $P_{02el}$  – moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego w danym wnętrzu budynku użyteczności publicznej przyjmowana na podstawie projektu oświetlenia budynku lub na podstawie § 180a przepisów techniczno-budowlanych, MW  
 $t_{01el}$ ,  $t_{02el}$  – uśredniony czas użytkowania oświetlenia w ciągu roku, h/rok.

Uśredniony czas użytkowania oświetlenia w ciągu roku dla budynku o podobnym charakterze zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno- użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej wynosi 3000 h/rok.

$$\Delta E_{el} = (2760 \times 3000 - 1637 \times 3000) \times 10^{-6} = \mathbf{3,369 \text{ MWh/rok}}$$

W celu określenia przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii oświetlenia w budynku po wymianie opraw należy skorzystać ze wzoru:

$$\Delta O_{el} = \Delta E_{el} \times O_z, \text{ gdzie:}$$

$O_z$  – średnioroczna cena energii elektrycznej, zł/MWh.

Średnioroczna cena energii elektrycznej brutto ustalona została w wysokości 395,9- zł/MWh,

na podstawie analizy faktur za dostawę energii dostarczonych przez Zamawiającego.

$$\Delta O_{el} = 3,369 * 395,90 = \mathbf{1\ 334\ zł/rok}$$

### 3.5 Wskaźnik ekonomiczny opłacalności realizacji zadania

Jako ekonomiczny wskaźnik opłacalności realizacji zadania przyjęto prosty czas zwrotu SPBT stanowiący stosunek nakładów do rocznych oszczędności:

$$SPBT = N / \Delta O_{el}$$

$$SPBT = 18122 / 1334 = \mathbf{13,6\ lat}$$

### 3.6 Roczna redukcja emisji CO2

Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wg KOBiZE na 2018 r. wynosi 0,781 Mg CO2/MWh.

$$\Delta CO_2 = \Delta E_{el} \times 0,781 \text{ Mg CO}_2/\text{MWh} \text{ gdzie:}$$

$\Delta CO_2$  - roczna redukcja emisji równoważnej CO2 w Mg/rok

$\Delta E_{el}$  – szacunkowe roczne oszczędności zużycia energii oświetlenia, MWh/rok

$$\Delta CO_2 = 3,369 \times 0,781 = \mathbf{2,63\ Mg/rok}$$

### 3.7 Roczna oszczędność energii elektrycznej końcowej

$$\Delta E_{el} = \mathbf{3,369\ MWh/rok}$$

**-roczne zapotrzebowanie na en. elektryczną końcową całkowitą dla budynku bez modernizacji instalacji elektrycznej ( na podstawie obliczeń z audytu energetycznego):**

$$\mathbf{8,765\ MWh/rok}$$

**-roczne zapotrzebowanie na en. elektryczną końcową po modernizacji :**

$$\mathbf{5,396\ MWh/rok}$$

$$\Delta E_{el} \% = \Delta E_{el} / E_{el1} \times 100 \%$$

$$\Delta E_{el} \% = 3,369 / 8,765 \times 100\% = \mathbf{38,44 \%}$$

## **ZAŁĄCZNIK 5**

### **Obliczenie efektu energetycznego**

Lp.	Nośnik energii	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ (w kWh/rok)						Efekt energetyczny
		STAN PRZED MODERNIZACJĄ		STAN PO MODERNIZACJI		ROZNICA (kol. 3 - kol. 5) (kol. 4 - kol. 6)		
		MWh/rok	GJ/rok	MWh/rok	GJ/rok	MWh/rok	GJ/rok	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Olej opałowy		0		0	0	0	
2.	Gaz ziemny		0,00		0,00	0,000	0,00	
3.	Gaz płynny		0		0	0	0	
4.	Węgiel kamienny		0		0	0	0	
5.	Węgiel brunatny		0		0	0	0	
6.	Biomasa		0		0	0	0	
7.	Inny (podać jaki) np. OZE		0		0	0	0	
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni	84	301,19	29	103,94	55	197	
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę		0		0	0	0	
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni		0		0	0	0	
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni wyłącznie opartej na energii odnawialnej (biogaz, biomasa)		0		0	0	0	
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku <sup>1)2)3)</sup>	9	31,55	6	21,17	2,884	10	
13.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu w skojarzeniu, z zastosowaniem źródeł nieodnawialnych, zużyta na potrzeby budynku <sup>1)</sup>		0	0	0	0	0	
14.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), zużyta na potrzeby budynku <sup>1)</sup>		0	0	0,00	0,000	0	
<b>ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ w budynkach</b>		<b>92</b>	<b>333</b>	<b>35</b>	<b>125</b>	<b>58</b>	<b>208</b>	<b>62,40%</b>
15.	Straty przesyłania (dotyczy lokalnych sieci ciepłowniczych - w przypadku źródła zlokalizowanego poza budynkiem <sup>3)</sup>		0			0	0	
16.	Straty z tytułu sprawności kotła - w przypadku modernizacji kotła zainstalowanego poza budynkiem, w kierunku zwiększenia sprawności <sup>4,5)</sup>	0	0	0	0	0	0	
17.	Oszczędności z tytułu produkcji energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu <sup>5,6)</sup>					0	0	
<b>Obliczenie efektywności energetycznej, uwzględniającej zmniejszenie strat przesyłu, z tytułu zastosowania kotła (zainstalowanego poza budynkiem) o wyższej sprawności oraz oszczędności energii w wyniku produkcji energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu</b>						<b>57,677</b>	<b>207,64</b>	<b>62,40%</b>

<sup>1)</sup> Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji oraz gdy występuje np. ogrzewanie, c.w.u. zasilane energią elektryczną;

<sup>2)</sup> Dla energii elektrycznej zakłada się, że wskazwana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej;

<sup>4)</sup> Efekt energetyczny Ei (zmniejszenie strat energii pierwotnej) oblicza się na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009, załącznik Nr 2 część 2 pkt. 2

<sup>5)</sup> PES należy wyliczyć w oparciu o par. 6 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 grudnia 2014 r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązków potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokoenergetycznej kogeneracji

<sup>6)</sup> Na potrzeby obliczeń końcowego efektu energetycznego energią pierwotną, o której mowa we wskaźnikach Ei i PES, należy traktować jako tożsamą z energią końcową

## **ZAŁĄCZNIK 6**

### **Obliczenie efektu ekologicznego**

OBLICZENIA PLANOWANEGO EFEKTU EKOLOGICZNEGO PROJEKTU - OGRANICZENIA LUB UNIKNIĘCIA EMISJI CO2 I PYŁÓW								
Nośnik energii	WSPÓLCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ <sup>1)</sup>	WSKAŹNIK EMISJI <sup>4)5)</sup> kgCO <sub>2</sub> /GJ lub MgCO <sub>2</sub> /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)			% Redukcji emisji
			Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową <sup>1)</sup> (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji /rok	Redukcja emisji <sup>7)</sup> /rok	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok) wskaźnik emisji CO2 dla kotłów do 5 MW				0,00		0,00		0,00
Olej opałowy (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00		0,00
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00		0,00
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00		0,00
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00		0,00
Biomasa <sup>6)</sup> (podawać w GJ/rok)								
Inny (podać jaki) .....				0,00		0,00		0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni <sup>3)</sup> (podawać w GJ/rok)	1,3	94,9	301,19	37,16	103,94	12,82		24,33
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę <sup>6)</sup> (podawać w GJ/rok)								
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni <sup>3)</sup> (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00		0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) <sup>6)</sup> (podawać w GJ/rok)								
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków <sup>2)5)</sup> (podawać w MWh/rok)		0,781	8,77	6,85	5,88	4,59		2,25
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków <sup>2)</sup> (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)		0,781		0,00	0,00	0,00		0,00
<b>CO2 ton / %</b>				44,00		17,42		<b>26,59 60,42%</b>
<b>Pył PM 10 gram / %</b>	wsk. emisji	76	76	22 890,44		7 899,44		<b>14 991,00 65,49%</b>
<b>Pył PM 2,5 gram / %</b>	wsk. emisji	72	72	21 685,68		7 483,68		<b>14 202,00 65,49%</b>
<b>Benzo(a)piren miligram / %</b>	wsk. emisji	13	13	3 915,47		1 351,22		<b>2 564,25 65,49%</b>
<b>SO2 gram / %</b>	wsk. emisji	900	900	271 071,00		93 546,00		<b>177 525,00 65,49%</b>
<b>NO2 gram / %</b>	wsk. emisji	180	180	54214,2		18709,2		<b>35505 65,49%</b>

<sup>1)</sup> Wartości zapotrzebowania na energię końcową w okresie eksploatacji (po modernizacji) należy przyjmować dla stanu docelowego, czyli roku następnego po zakończeniu okresu inwestowania (po modernizacji).

<sup>2)</sup> Wartości energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku/ budynków: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji (oraz np. ogrzewanie, c.w.u.)

<sup>3)</sup> W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejska sieć ciepłownicza itp. z wyłączeniem lokalnych kotłowni usytuowanych poza budynkiem/budynkami ogrzewanymi) należy stosować współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej

Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków 2) (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)

<sup>4)</sup> Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 0,832 Mg CO<sub>2</sub>/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,812 MgCO<sub>2</sub>/MWh.

<sup>5)</sup> wyłącznie (w 100%) opalanego biomasą; wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO<sub>2</sub>/GJ.

<sup>7)</sup> w tym emisja uniknieta

## **ZAŁĄCZNIK 7**

### **Uprawnienia**



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-ELG-ZD3-11Y \*

Pan Jerzy Wiater o numerze ewidencyjnym LUB/BO/1537/02

adres zamieszkania Zawalów 171, 22-455 Miączyn

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-04-01 do 2019-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-02-21 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Problemy z wydrukiem

**URZĄD WOJEWÓDZKI**  
w Zamościu

Zamość, 12 lutego ..... dnia 19...91... r.

Nr ewid. UANB-II-7342/48/90

## STWIERDZENIE

### PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNEJ FUNKCJI TECHNICZNEJ W BUDOWNICTWIE

Na podstawie §5 ust.1, §7, §13 ust.1 pkt 2 oraz §6 ust.1 i 3  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia  
20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budow-  
nictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że

Ob. JERZY TOMASZ W I A T E R  
- mgr inżynier budownictwa

urodzony dnia 7 marca 1964 r. w Hrubieszowie

ma przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonania samodzielnej  
funkcji kierownika budowy i robót

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Ob. JERZY TOMASZ WIATER jest upoważniony do:

- 1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych;
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych wszelkich budynków i budowli;
- 3/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami.

Otrzymuje:

1. Jerzy Wiater  
zam. Zawalów 171  
gm. Miączyn
2. a/a.

**Z URZ. WOJEWÓDZKI**  
*Irena Gruszka*  
**mgr Irena Gruszka**  
**DYREKTOR WYDZIAŁU**  
Urbanistyki, Architektury  
i Nadzoru Budowlanego