

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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



**Adres budynku:** Parkowa 6  
28-200 Staszów  
powiat: staszowski  
województwo: świętokrzyskie

**Wykonawca audytu:** mgr inż. Marcin Domińczyk

**Numer opracowania:** 106/2017

**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	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	7
5.	Ocena stanu technicznego budynku	9
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	11
7.	Źródła ciepła	12
8.	Przegrody nieprzezroczyste	14
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	18
10.	System grzewczy	23
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	24
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	25
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
15.	Załączniki	32
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	33
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	36
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	40

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>		
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Dom Kultury w Staszowie	<b>1.2 Rok budowy</b> 1968
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Staszów Opatowska nr 31 kod: 28-200 miejscowość: Staszów tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Parkowa 6 kod: 28-200 miejscowość: Staszów powiat: staszowski województwo: świętokrzyskie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b> DOMAR Marcin Domińczyk Witosa nr 61D / 6 kod: 25-561 miejscowość: Kielce REGON: 260426447		
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b> mgr inż. Marcin Domińczyk Szczepaniaka nr 27/13 kod: 25-118 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 5897 podpis:		
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
1.	Brak	współautor
<b>5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 22-12-2017</b>		

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

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	3397,91	3397,91
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	984,90	984,90
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	984,90	984,90
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	40	40
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,51	0,51
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występują.	Nie występują.
<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.	Podłoga na gruncie 1,117	1,117	1,117
2.	Ściana w gruncie 1,500	1,500	1,500
3.	Ściana zewnętrzna piwnic 1,500	1,500	0,198
4.	Ściana zewnętrzna 1,428	1,428	0,197
5.	Stropodach 0,665	0,665	0,145
6.	Okna PCV 1,350	1,350	1,350
7.	Okna drewniane 2,900	2,900	0,900
8.	Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600	2,600	1,300
9.	Drzwi zewnętrzne aluminiowe 1,800	1,800	1,800
10.	Luksfery 4,300	4,300	0,900
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1985,56	1985,56
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,58	0,58
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	99,17	50,01
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	14,67	14,67
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	433,45	84,60
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	644,37	110,04
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13,63	13,63
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	640,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	122,25	23,86
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	181,74	31,04
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]		
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]		
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m³]		
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]		
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]		
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]		
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]		
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]		Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	81,20
Planowane koszty całkowite [zł]		Premia termomodernizacyjna [zł]	
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			

- <sup>1</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- <sup>2</sup> Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- <sup>3</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- <sup>4</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

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

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

Inwentaryzacja budowlana

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

Rachunki za gaz i energię elektryczną.

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

Zofia Paliś

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

Brak uwag.

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

20-12-2017

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

0,00 zł

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

██████████

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr 38 cm. Stropodach żelbetowy monolityczny pokryty papa termozgrzewalną. Okna PCV idrewniane. Drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe oraz drewniane.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	984,90 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	984,90 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	984,90 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	3397,91 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	3397,91 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	3397,91 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	40

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr 38 cm.

#### 4.2.2. Dach

Stropodach żelbetowy monolityczny pokryty papa termozgrzewalną.

#### 4.2.3. Stolarka

Okna PCV.

Okna drewniane.

Drzwi zewnętrzne drewniane.

Drzwi zewnętrzne z profili aluminiowych ciepłych.

Luksfery

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane z cegły ceramicznej pełnej.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany murowane z bloków kamienia wapiennego

#### 4.2.6. Stropy

Stropy żelbetowe oraz Kleina.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki cementowe.

### 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**

Budynek zasilany w ciepło z własnej kotłowni. Źródłem ciepła jest kocioł na gaz ziemny Ferroli 136 kW. Instalacja wykonana z rur stalowych izolowanych. Zamontowano grzejniki aluminiowe bez głowic termostatycznych.

**4.4.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

**4.4.3. Taryfy i opłaty**

W4

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

Modernizacja kotłowni oraz wymiana grzejników.

**4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego**

1.	Sprawność wytworzenia	0,91
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

**4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej****4.5.1. Opis ogólny**

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w elektrycznych przepływowych podgrzewaczach wody.

**4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

**4.5.3. Taryfy i opłaty**

C22

**4.6. System wentylacji****4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja grawitacyjna.

**4.7. Instalacja gazowa****4.7.1. Opis ogólny**

Instalacja wykonana z rur stalowych.

**4.8. Instalacja elektryczna****4.8.1. Opis ogólny**

Oświetlenie oparte o żarowe o świetłówkowe źródła światła.



## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

### 5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna piwnic 1,500

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metodą lekką mokrą wraz z ocieżami oraz wykonaniem tynku elewacyjnego.

Ściana zewnętrzna 1,428

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metodą lekką mokrą wraz z ocieżami oraz wykonaniem tynku elewacyjnego.

### 5.3. Dach

Stropodach 1,895

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić poprzez wykoanie warstwy izolacyjnej na wierzchu konstrukcji oraz wykonanie nowego pokrycia z papy termozgrzewalnej.

### 5.4. Stolarka

Okna PCV 1,350

Stan techniczny dobry, stolarka nie podlega modernizacji.

Okna drewniane 2,900

Stan techniczny zły, duże nieszczelności

Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600

Stan techniczny zły, duże nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe 1,800

Stan techniczny dobry, stolarka nie podlega modernizacji.

Luksfery 4,300

Stan techniczny zły duże nieszczelności.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

### 5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie 1,500

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji.

### 5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

### 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 1,117

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji.

### 5.9. System grzewczy

Stan techniczny dobry. Należy zamontować głowice termostatyczne wraz z aworami na grzejnikach oraz zawory podpionowe.

### 5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny dobry, instalacja nie podlega modernizacji.

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

Wentylacja grawitacyjna.

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

Stan techniczny dobry.

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

Stan techniczny dobry.

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana okien (Okna drewniane 2,900)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 1,500)
4. Wymiana luksferów (Luksfery 4,300)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,428)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)
7. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,665)

## 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.		gaz ziemny	91,00	100,00	96,00	77,00	67,27
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>91,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>77,00</b>	<b>67,27</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		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.		gaz ziemny			
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>				

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	
7.	Cena paliwa	
8.	Dystrybucja	
9.	Dystrybucja	

### 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

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

#### 7.2.2. Opłaty

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

	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>				
--	---	--	--	--	--

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna - odbiorcy końcowi [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C22a
5.	Opłata systemowa	
6.	Stawka sieciowa	
7.	Stawka sieciowa	

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana zewnętrzna piwnic 1,500	1,500	120,00	0,032	0,14	0,198		22169,52	11,51
2.	Ściana zewnętrzna 1,428	1,428	760,00	0,032	0,14	0,197		145080,96	14,40
3.	Stropodach 0,665	0,665	550,00	0,037	0,20	0,145		95386,50	24,28

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. Ściana zewnętrzna piwnic 1,500

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_PIWNIC;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,500 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	107,80 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,50 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3723,5
7.	Opłata stała	
8.	Opłata zmienna	
9.	Abonament	

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	120,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	
2.	Sprzęt	
3.	Materiał dociepleniowy	
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,667	4,729	5,042	5,354	5,667
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,500	0,211	0,198	0,187	0,176
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	52,02	7,33	6,88	6,48	6,12

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0064	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
7.	Koszty ciepła [zł]					
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]					
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]					
10.	Nakłady [zł]					
11.	SPBT [a]		11,49	11,51	11,55	11,59

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

Nakłady:

SPBT: 11,51 a

Uwagi:

**8.3.2. Ściana zewnętrzna 1,428**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,428 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	596,21 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,50 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3723,5
7.	Oплата stała	
8.	Oплата zmienna	
9.	Abonament	

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	760,00 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	
2.	Sprzęt	
3.	Materiał dociepleniowy	
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,700	4,763	5,075	5,388	5,700
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,428	0,210	0,197	0,186	0,175

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	273,90	40,27	37,79	35,60	33,65
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0336	0,0049	0,0046	0,0044	0,0041
7.	Koszty ciepła [zł]					
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]					
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]					
10.	Nakłady [zł]					
11.	SPBT [a]		14,38	14,40	14,43	14,48

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

Nakłady:

SPBT: 14,40 a

Uwagi:

**8.3.3. Stropodach 0,665**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,665 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	550,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,50 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3723,5
7.	Opłata stała	
8.	Opłata zmienna	
9.	Abonament	

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 037
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	550,00 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	
2.	Sprzęt	
3.	Materiał dociepleniowy	
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,135	5,405	5,676	5,946
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,504	6,639	6,909	7,179	7,450



4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,665	0,151	0,145	0,139	0,134
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	117,67	26,65	25,61	24,65	23,75
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0144	0,0033	0,0031	0,0030	0,0029
7.	Koszty ciepła [zł]					
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]					
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]					
10.	Nakłady [zł]					
11.	SPBT [a]		24,25	24,28	24,34	24,41

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m**

Nakłady:

SPBT: 24,28 a

Uwagi:

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

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Okna drewniane 2,900	2,900	5,44	0,900		2,24
2.	Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600	2,600	7,34	1,300		23,97
3.	Luksfery 4,300	4,300	18,81	0,900		12,68

**9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej****9.2.1. Okna drewniane 2,900**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O drew 70x73; O drew 100x68;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,900 W/m²K
2.	Powierzchnia	5,44 m²
3.	Strumień Vnom	1276,43 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,50 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3723,5
12.	Oплата stała	
13.	Oплата zmienna	
14.	Abonament	

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,900	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	5,08	1,58			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	167,68	118,77			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	5,08	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	172,75	120,35			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,62	0,19			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	23,14	17,14			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,62	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	23,77	17,34			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]					
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]					
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]					
21.	Nakłady [zł]					
22.	Koszty ciepła [zł/a]					
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]					
25.	SPBT [a]		2,24			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien**

Nakłady: [REDACTED]

SPBT: 2,24 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCv wraz z nawietrzakami.

Uwagi:

**9.2.2. Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ drew 84x205; DZ drew 190x205;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	7,34 m²
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	300,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,50 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3723,5
12.	Opłata stała	[REDACTED]
13.	Opłata zmienna	[REDACTED]
14.	Abonament	[REDACTED]

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi zewnętrznych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	6,14	3,07			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	39,41	27,92			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,14	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	45,55	30,98			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,75	0,38			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	5,44	4,03			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,75	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	6,19	4,41			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]					
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]					
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]					
21.	Nakłady [zł]					
22.	Koszty ciepła [zł/a]					
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]					
25.	SPBT [a]		23,97			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi zewnętrznych**

Nakłady:

SPBT: 23,97 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi aluminiowych z profili ciepłych.

Uwagi:

**9.2.3. Luksfery 4,300**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Luksfery 190x450; Luksfery 190x540;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,300 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	18,81 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	300,00 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,50 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3723,5
12.	Oплата stała	
13.	Oплата zmienna	
14.	Abonament	

**Porównanie ulepszeń**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana luksferów			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	4,300	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	26,02	5,45			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,02	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	39,41	27,92			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	26,04	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	65,43	33,36			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	3,19	0,67			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	5,44	4,03			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,20	-			

17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	8,63	4,70			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]					
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]					
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]					
21.	Nakłady [zł]					
22.	Koszty ciepła [zł/a]					
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]					
25.	SPBT [a]		12,68			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana luksferów**

Nakłady:

SPBT: 12,68 a

Sposób realizacji:

Demontaż luksferów i montaż okien PCV wyposażonych w nawietrzaki.

Uwagi:

**10. SYSTEM GRZEWczy**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	433,45 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	99,2 kW
3.	Koszty ciepła	

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Montaż na grzejnikach zaworów z głowicami termostacyjnymi oraz zaworów podpionowych.

**10.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	91,00	100,00	96,00	77,00	67,27
1.	Modernizacja instalacji CO	91,00	100,00	96,00	88,00	76,88

**10.3. Przerwy w ogrzewaniu**

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja instalacji CO	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			
2.	Modernizacja instalacji CO			

**10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO**

10.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny [KOBIZE 2015]
3.	Wartość opałowa	48,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	
7.	Cena paliwa	
8.	Dystrybucja	
9.	Dystrybucja	

**10.6. Kosztorysy****10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO	1,00	kpl.			23	

**10.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO				4,33

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO****Nakłady:** **SPBT: 4,33 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy		4,33
2.	Wymiana okien	Okna drewniane 2,900		2,24
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna piwnic 1,500		11,51
4.	Wymiana luksferów	Luksfery 4,300		12,68
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 1,428		14,40
6.	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600		23,97
7.	docieplenie - stropodach	Stropodach 0,665		24,28

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

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



## 12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 12.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana okien (Okna drewniane 2,900)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 1,500)
4. Wymiana luksferów (Luksfery 4,300)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,428)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)
7. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,665)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	
2.	Koszty stałe c.o.	
3.	Koszty zmienne c.o.	
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	
5.	Koszty stałe c.w.u.	
6.	Koszty zmienne c.w.u.	

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	50,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,7 kW

### 12.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana okien (Okna drewniane 2,900)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 1,500)
4. Wymiana luksferów (Luksfery 4,300)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,428)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	
----	--------------------------	--

2.	Koszty stałe c.o.	
3.	Koszty zmienne c.o.	
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	
5.	Koszty stałe c.w.u.	
6.	Koszty zmienne c.w.u.	

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	61,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,7 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana okien (Okna drewniane 2,900)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 1,500)
4. Wymiana luksferów (Luksfery 4,300)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,428)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	
2.	Koszty stałe c.o.	
3.	Koszty zmienne c.o.	
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	
5.	Koszty stałe c.w.u.	
6.	Koszty zmienne c.w.u.	

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	61,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,7 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana okien (Okna drewniane 2,900)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 1,500)
4. Wymiana luksferów (Luksfery 4,300)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	
2.	Koszty stałe c.o.	
3.	Koszty zmienne c.o.	
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	
5.	Koszty stałe c.w.u.	
6.	Koszty zmienne c.w.u.	

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	90,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,7 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana okien (Okna drewniane 2,900)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 1,500)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	
2.	Koszty stałe c.o.	
3.	Koszty zmienne c.o.	
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	
5.	Koszty stałe c.w.u.	
6.	Koszty zmienne c.w.u.	

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	93,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,7 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana okien (Okna drewniane 2,900)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	
2.	Koszty stałe c.o.	
3.	Koszty zmienne c.o.	
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	
5.	Koszty stałe c.w.u.	
6.	Koszty zmienne c.w.u.	

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	98,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,7 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	
2.	Koszty stałe c.o.	
3.	Koszty zmienne c.o.	
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	
5.	Koszty stałe c.w.u.	
6.	Koszty zmienne c.w.u.	

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	99,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,7 kW

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

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	433,45	99,2	1,00	67	13,49	14,7	99
Wariant 1	84,60	50,0	1,00	77	13,49	14,7	99
Wariant 2	153,79	61,3	1,00	77	13,49	14,7	99
Wariant 3	156,29	61,7	1,00	77	13,49	14,7	99
Wariant 4	370,00	90,7	1,00	77	13,49	14,7	99
Wariant 5	386,32	93,2	1,00	77	13,49	14,7	99
Wariant 6	430,73	98,7	1,00	77	13,49	14,7	99
Wariant 7	433,45	99,2	1,00	77	13,49	14,7	99

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

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

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	446,94				0	0
Wariant 1	98,09					
Wariant 2	167,28					
Wariant 3	169,78					
Wariant 4	383,49					
Wariant 5	399,81					
Wariant 6	444,22					
Wariant 7	446,94					

### 13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł] [zł] [%] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana luksferów, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych, docieplenie - stropodach			81,20%	0,00 100,00%	0,00% 100,00%			
2.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana luksferów, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych			67,53%	0,00 100,00%	0,00% 100,00%			
3.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana luksferów, docieplenie - ściana zewnętrzna			67,03%	0,00 100,00%	0,00% 100,00%			
4.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana luksferów			24,78%	0,00 100,00%	0,00% 100,00%			
5.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna			21,56%	0,00 100,00%	0,00% 100,00%			
6.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana okien			12,78%	0,00 100,00%	0,00% 100,00%			
7.	Modernizacja instalacji CO			12,24%	0,00 100,00%	0,00% 100,00%			

## 14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 14.2. Opis wybranego wariantu

#### 14.2.1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Montaż na grzejnikach zaworów z głowicami termostacyjnymi oraz zaworów podpionowych.

Nakłady: [REDACTED]

#### 14.2.2. Wymiana okien (Okna drewniane 2,900)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCv wraz z nawietrzakami.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 5,44 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: [REDACTED]

#### 14.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 1,500)

Powierzchnia docieplenia: 120,00 m<sup>2</sup>

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,198 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: [REDACTED]

#### 14.2.4. Wymiana luksferów (Luksfery 4,300)

Demontaż luksferów i montaż okien PCV wyposażonych w nawietrzaki.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 18,81 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: [REDACTED]

#### 14.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,428)

Powierzchnia docieplenia: 760,00 m<sup>2</sup>

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

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

Nakłady: [REDACTED]

#### 14.2.6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi aluminiowych z profili ciepłych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 7,34 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: [REDACTED]

#### 14.2.7. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,665)

Powierzchnia docieplenia: 550,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: EPS 037 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,145 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: [REDACTED]

#### 14.2.8. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	[REDACTED]

### 14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 81,20%, czyli powyżej 15%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą [REDACTED] co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	[REDACTED]
2.	Udział środków własnych inwestora	[REDACTED]
3.	Kredyt bankowy	[REDACTED]

4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	15,34 lat

**14.4. Dalsze działania**

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

## **15. ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych



## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

PODŁOGA\_NA\_GRUNCIE;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Piasek średni	0,4	0,15	0,375
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,10	0,095
3.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022
4.	Płyta wiórowa 600	0,14	0,02	0,143
5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,07	0,050

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,117 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,332 W/(m <sup>2</sup> *K)

**2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie****Obejmuje przegrody:**

SC\_W\_GRUNCIE; SC\_ZEWN\_PIWNIC;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**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.	Wapień zwykły	1,15	0,55	0,478

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,500 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,893 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

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

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

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,428 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,428 W/(m <sup>2</sup> *K)

**4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**

Obejmuje przegrody:

STROPODACH;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

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

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,18	0,106
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,05	1,190
4.	Podkład z betonu	1,4	0,03	0,021
5.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,665 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,665 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr 38 cm. Stropodach żelbetowy monolityczny pokryty papa termozgrzewalną. Okna PCV idrewniane. Drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe oraz drewniane.

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,332*	190,70	63,26	0,00	63,26	0,94*
stropodach	0,665	550,00	365,75	0,00	365,75	0,93*
ściana w gruncie	0,893*	95,79	85,51	0,00	85,51	0,88*
ściana zewnętrzna	1,428	596,21	851,39	-2,62	848,76	0,81*
ściana zewnętrzna	1,500	107,80	161,70	-0,91	160,79	0,81*
RAZEM	0,992*	1540,50	1527,61	-3,54	1524,07	0,88*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,350	0,67	136,66	184,49	68,57	253,06
2	1,800	0,75	7,34	13,21	2,39	15,60
3	2,600	0,00	7,34	19,08	2,38	21,47
4	2,900	0,75	5,44	15,78	4,44	20,22
5	4,300	0,85	18,81	80,88	4,11	84,99
RAZEM	1,785*	0,67*	175,59	313,45	81,90	395,34

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1985,56	718,48

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	1,0	0,0	0,0	0,0	7,7	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	120402 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	28,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	270736170 J/K
Zyski ciepła od słońca	63568 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	172554 kWh/rok
Zyski ciepła razem	236122 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	200700 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75110 kWh/rok
Straty ciepła razem	275810 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	178991 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	196890 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	99,17 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3747 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3785 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	11354 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

**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.	14,67 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	147,74	783	2348

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o żarowe o świetłówkowe źródła światła.

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,57	1900,00	16037,13	48111,38

## 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)]	122,25	-	3,80	-	-	126,05
Udział [%]	96,98	-	3,02	-	-	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)]	181,73	-	3,84	0,79	16,28	202,66
Udział [%]	89,68	-	1,90	0,39	8,03	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)]	199,91	-	11,53	2,38	48,85	262,67
Udział [%]	76,11	-	4,39	0,91	18,60	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 262,67 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	181,73	-	0,00	0,00	0,00	181,73
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,84	0,79	16,28	20,92

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>262,67 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

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



## ZAŁĄCZNIK 3.1.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,332*	190,70	63,26	0,00	63,26	0,94*
stropodach	0,145	550,00	79,75	0,00	79,75	0,99*
ściana w gruncie	0,893*	95,79	85,51	0,00	85,51	0,88*
ściana zewnętrzna	0,197	596,21	117,45	-2,62	114,83	0,97*
ściana zewnętrzna	0,198	107,80	21,34	-0,91	20,43	0,97*
RAZEM	0,238*	1540,50	367,32	-3,54	363,78	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	24,25	21,82	8,55	30,38
2	1,300	0,00	7,34	9,54	2,38	11,92
3	1,350	0,67	136,66	184,49	68,57	253,06
4	1,800	0,75	7,34	13,21	2,39	15,60
RAZEM	1,305*	0,62*	175,59	229,07	81,90	310,97

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1985,56	718,48

#### 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	24,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	23500 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	53,98 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	270736170 J/K
Zyski ciepła od słońca	59256 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	172554 kWh/rok
Zyski ciepła razem	231811 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	70584 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75110 kWh/rok
Straty ciepła razem	145693 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	30568 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	33625 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	50,01 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3747 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3785 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	11354 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

**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.	14,67 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	147,74	501	1504

**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]

8,57	1900,00	16037,13	48111,38
------	---------	----------	----------

## 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/(m²rok)]	23,86	-	3,80	-	-	27,66
Udział [%]	86,25	-	13,75	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	31,04	-	3,84	0,51	16,28	51,67
Udział [%]	60,07	-	7,44	0,99	31,51	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	34,14	-	11,53	1,53	48,85	96,04
Udział [%]	35,55	-	12,00	1,59	50,86	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 96,04 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	31,04	-	0,00	0,00	0,00	31,04
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,84	0,51	16,28	20,63

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>96,04 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,332*	190,70	63,26	0,00	63,26	0,94*
stropodach	0,665	550,00	365,75	0,00	365,75	0,93*
ściana w gruncie	0,893*	95,79	85,51	0,00	85,51	0,88*
ściana zewnętrzna	0,197	596,21	117,45	-2,62	114,83	0,97*
ściana zewnętrzna	0,198	107,80	21,34	-0,91	20,43	0,97*
RAZEM	0,424*	1540,50	653,32	-3,54	649,78	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	24,25	21,82	8,55	30,38
2	1,300	0,00	7,34	9,54	2,38	11,92
3	1,350	0,67	136,66	184,49	68,57	253,06
4	1,800	0,75	7,34	13,21	2,39	15,60
RAZEM	1,305*	0,62*	175,59	229,07	81,90	310,97

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1985,56	718,48

#### 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	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	42721 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	44,79 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	270736170 J/K
Zyski ciepła od słońca	59256 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	172554 kWh/rok
Zyski ciepła razem	231811 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	100482 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75110 kWh/rok
Straty ciepła razem	175592 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	55570 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	61127 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	61,31 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3747 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3785 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	11354 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

**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.	14,67 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	147,74	596	1787

**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]

8,57	1900,00	16037,13	48111,38
------	---------	----------	----------

## 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/(m²rok)]	43,38	-	3,80	-	-	47,18
Udział [%]	91,94	-	8,06	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	56,42	-	3,84	0,60	16,28	77,15
Udział [%]	73,13	-	4,98	0,78	21,10	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	62,06	-	11,53	1,81	48,85	124,26
Udział [%]	49,95	-	9,28	1,46	39,31	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 124,26 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	56,42	-	0,00	0,00	0,00	56,42
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,84	0,60	16,28	20,73

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>124,26 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,332*	190,70	63,26	0,00	63,26	0,94*
stropodach	0,665	550,00	365,75	0,00	365,75	0,93*
ściana w gruncie	0,893*	95,79	85,51	0,00	85,51	0,88*
ściana zewnętrzna	0,197	596,21	117,45	-2,62	114,83	0,97*
ściana zewnętrzna	0,198	107,80	21,34	-0,91	20,43	0,97*
RAZEM	0,424*	1540,50	653,32	-3,54	649,78	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	24,25	21,82	8,55	30,38
2	1,350	0,67	136,66	184,49	68,57	253,06
3	1,800	0,75	7,34	13,21	2,39	15,60
4	2,600	0,00	7,34	19,08	2,38	21,47
RAZEM	1,359*	0,62*	175,59	238,61	81,90	320,51

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1985,56	718,48

#### 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	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	43414 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	44,53 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	270736170 J/K
Zyski ciepła od słońca	59256 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	172554 kWh/rok
Zyski ciepła razem	231811 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	101479 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75110 kWh/rok
Straty ciepła razem	176589 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	56472 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	62119 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	61,68 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3747 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3785 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	11354 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

**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.	14,67 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	147,74	599	1796

**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]



8,57	1900,00	16037,13	48111,38
------	---------	----------	----------

## 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/(m²rok)]	44,08	-	3,80	-	-	47,88
Udział [%]	92,06	-	7,94	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	57,34	-	3,84	0,61	16,28	78,07
Udział [%]	73,44	-	4,92	0,78	20,86	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	63,07	-	11,53	1,82	48,85	125,27
Udział [%]	50,35	-	9,20	1,46	38,99	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 125,27 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	57,34	-	0,00	0,00	0,00	57,34
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,84	0,61	16,28	20,73

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>125,27 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,332*	190,70	63,26	0,00	63,26	0,94*
stropodach	0,665	550,00	365,75	0,00	365,75	0,93*
ściana w gruncie	0,893*	95,79	85,51	0,00	85,51	0,88*
ściana zewnętrzna	0,198	107,80	21,34	-0,91	20,43	0,97*
ściana zewnętrzna	1,428	596,21	851,39	-2,62	848,76	0,81*
RAZEM	0,901*	1540,50	1387,25	-3,54	1383,72	0,89*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	24,25	21,82	8,55	30,38
2	1,350	0,67	136,66	184,49	68,57	253,06
3	1,800	0,75	7,34	13,21	2,39	15,60
4	2,600	0,00	7,34	19,08	2,38	21,47
RAZEM	1,359*	0,62*	175,59	238,61	81,90	320,51

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1985,56	718,48

#### 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	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	102779 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	31,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	270736170 J/K
Zyski ciepła od słońca	59256 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	172554 kWh/rok
Zyski ciepła razem	231811 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	178204 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75110 kWh/rok
Straty ciepła razem	253314 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	133693 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	147062 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	90,67 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3747 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3785 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	11354 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

**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.	14,67 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	147,74	752	2257

**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]

8,57	1900,00	16037,13	48111,38
------	---------	----------	----------

## 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/(m²rok)]	104,35	-	3,80	-	-	108,16
Udział [%]	96,48	-	3,52	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	135,74	-	3,84	0,76	16,28	156,63
Udział [%]	86,66	-	2,45	0,49	10,40	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	149,32	-	11,53	2,29	48,85	211,99
Udział [%]	70,44	-	5,44	1,08	23,04	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 211,99 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	135,74	-	0,00	0,00	0,00	135,74
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,84	0,76	16,28	20,89

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>211,99 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## 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	0,332*	190,70	63,26	0,00	63,26	0,94*
stropodach	0,665	550,00	365,75	0,00	365,75	0,93*
ściana w gruncie	0,893*	95,79	85,51	0,00	85,51	0,88*
ściana zewnętrzna	0,198	107,80	21,34	-0,91	20,43	0,97*
ściana zewnętrzna	1,428	596,21	851,39	-2,62	848,76	0,81*
RAZEM	0,901*	1540,50	1387,25	-3,54	1383,72	0,89*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	5,44	4,90	4,44	9,34
2	1,350	0,67	136,66	184,49	68,57	253,06
3	1,800	0,75	7,34	13,21	2,39	15,60
4	2,600	0,00	7,34	19,08	2,38	21,47
5	4,300	0,85	18,81	80,88	4,11	84,99
RAZEM	1,723*	0,66*	175,59	302,57	81,90	384,46

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	1985,56	718,48

#### 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	27,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	107311 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	30,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	270736170 J/K
Zyski ciepła od słońca	62829 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	172554 kWh/rok
Zyski ciepła razem	235383 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	184890 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75110 kWh/rok
Straty ciepła razem	260000 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	139589 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	153548 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	93,20 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3747 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3785 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11354 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	3,00

**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.	14,67 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	147,74	757	2272

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,57	1900,00	16037,13	48111,38

## 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)]	108,96	-	3,80	-	-	112,76
Udział [%]	96,63	-	3,37	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	141,73	-	3,84	0,77	16,28	162,62
Udział [%]	87,15	-	2,36	0,47	10,01	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)]	155,90	-	11,53	2,31	48,85	218,59
Udział [%]	71,32	-	5,27	1,06	22,35	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 218,59 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	141,73	-	0,00	0,00	0,00	141,73
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,84	0,77	16,28	20,89

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>218,59 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,332*	190,70	63,26	0,00	63,26	0,94*
stropodach	0,665	550,00	365,75	0,00	365,75	0,93*
ściana w gruncie	0,893*	95,79	85,51	0,00	85,51	0,88*
ściana zewnętrzna	1,428	596,21	851,39	-2,62	848,76	0,81*
ściana zewnętrzna	1,500	107,80	161,70	-0,91	160,79	0,81*
RAZEM	0,992*	1540,50	1527,61	-3,54	1524,07	0,88*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	5,44	4,90	4,44	9,34
2	1,350	0,67	136,66	184,49	68,57	253,06
3	1,800	0,75	7,34	13,21	2,39	15,60
4	2,600	0,00	7,34	19,08	2,38	21,47
5	4,300	0,85	18,81	80,88	4,11	84,99
RAZEM	1,723*	0,66*	175,59	302,57	81,90	384,46

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	1985,56	718,48

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	1,0	0,0	0,0	0,0	7,6	31,0	30,0	31,0



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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	119647 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	28,63 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	270736170 J/K
Zyski ciepła od słońca	62829 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	172554 kWh/rok
Zyski ciepła razem	235383 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	199563 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75110 kWh/rok
Straty ciepła razem	274673 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	155635 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	171198 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	98,74 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3747 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3785 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11354 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	3,00

**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.	14,67 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	147,74	782	2346

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,57	1900,00	16037,13	48111,38

## 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)]	121,48	-	3,80	-	-	125,29
Udział [%]	96,96	-	3,04	-	-	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)]	158,02	-	3,84	0,79	16,28	178,94
Udział [%]	88,31	-	2,15	0,44	9,10	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)]	173,82	-	11,53	2,38	48,85	236,58
Udział [%]	73,47	-	4,87	1,01	20,65	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 236,58 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	158,02	-	0,00	0,00	0,00	158,02
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,84	0,79	16,28	20,92

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>236,58 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,332*	190,70	63,26	0,00	63,26	0,94*
stropodach	0,665	550,00	365,75	0,00	365,75	0,93*
ściana w gruncie	0,893*	95,79	85,51	0,00	85,51	0,88*
ściana zewnętrzna	1,428	596,21	851,39	-2,62	848,76	0,81*
ściana zewnętrzna	1,500	107,80	161,70	-0,91	160,79	0,81*
RAZEM	0,992*	1540,50	1527,61	-3,54	1524,07	0,88*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,350	0,67	136,66	184,49	68,57	253,06
2	1,800	0,75	7,34	13,21	2,39	15,60
3	2,600	0,00	7,34	19,08	2,38	21,47
4	2,900	0,75	5,44	15,78	4,44	20,22
5	4,300	0,85	18,81	80,88	4,11	84,99
RAZEM	1,785*	0,67*	175,59	313,45	81,90	395,34

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	1985,56	718,48

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	1,0	0,0	0,0	0,0	7,7	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	120402 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	28,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	270736170 J/K
Zyski ciepła od słońca	63568 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	172554 kWh/rok
Zyski ciepła razem	236122 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	200700 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75110 kWh/rok
Straty ciepła razem	275810 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	156617 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	172278 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	99,17 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3747 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3785 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11354 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	3,00

**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.	14,67 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	147,74	783	2348

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,57	1900,00	16037,13	48111,38

## 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)]	122,25	-	3,80	-	-	126,05
Udział [%]	96,98	-	3,02	-	-	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)]	159,02	-	3,84	0,79	16,28	179,94
Udział [%]	88,37	-	2,14	0,44	9,05	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	174,92	-	11,53	2,38	48,85	237,68
Udział [%]	73,59	-	4,85	1,00	20,55	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 237,68 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	159,02	-	0,00	0,00	0,00	159,02
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,84	0,79	16,28	20,92

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>237,68 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok