

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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



**Adres budynku:** Robotnicza 2  
26-200 Końskie  
powiat: konecki  
województwo: świętokrzyskie

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

**Numer opracowania:** 49/2018

**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	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	22
10.	Ciepła woda użytkowa	27
11.	System grzewczy	28
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	29
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	36
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	37
16.	Załączniki	39
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	40
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	46
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	50
16.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	81

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Hufiec Końskie im. Partyzantów Ziemi Koneckiej	<b>1.2 Rok budowy</b>	1960
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Związek Harcerstwa Polskiego Chorągiew Kielecka Pańska nr 1 kod: 25-811 miejscowość: Kielce tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Robotnicza 2 kod: 26-200 miejscowość: Końskie powiat: konecki 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	
<b>5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 29-03-2018</b>			

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

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	993,61	993,61
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	367,68	367,68
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	367,68	367,68
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	15	15
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,74	0,74
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 1,803	1,803	1,803
2.	Dach 2,260	2,260	0,149
3.	Ściana w gruncie 1,115	1,115	0,214
4.	Strop poddasza 1,640	1,640	0,146
5.	Ściana zewnętrzna cokół 1,127	1,127	0,190
6.	Ściana zewnętrzna 0,466	0,446	0,151
7.	Okna PCV 1,650	1,650	0,900
8.	Okna drewniane 2,386	2,386	0,900
9.	Drzwi zewnętrzne 2,600	2,600	0,900
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,91	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 [-]	0,85	0,97
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	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 nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	266,66	266,66
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,27	0,27
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26,47	9,60
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	4,12	4,12
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	120,97	25,85
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	134,28	31,22
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13,95	11,17
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]	14,00	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	91,39	19,53
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	101,45	23,59
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]	161,11	56,86
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	5460,00	8091,21
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	26,67	25,57
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	8091,21
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	5,30	0,61
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]	209724,21	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	71,40
Planowane koszty całkowite [zł]	209724,21	Premia termomodernizacyjna [zł]	33555,87
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	20704,76		

- <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> U<sub>o</sub> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- <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 energię elektryczną oraz gaz LPG

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

Zarządca budynku.

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

Kompleksowa termomodernizacja.

#### 3.5. Data wizji lokalnej

26-02-2018

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

0,00 zł

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

210000,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	367,68 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	367,68 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	367,68 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	993,61 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	993,61 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	993,61 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	15

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z pustaków żużlobetonowych i cegły, ocieplone styropianem gr. 5cm. Ściana od strony północno-wschodniej ocieplona wełną, wykończona płytkami z piaskowca.

#### 4.2.2. Dach

Dach o konstrukcji drewnianej, pokryty blachą trapezową.

#### 4.2.3. Stolarka

Okna drewniane.  
Okna dachowe.  
Okna PCV.  
Drzwi stalowe.  
Drzwi drewniane.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych.

#### 4.2.6. Stropy

Strop żelbetowy monolityczny.

#### 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**

Źródłem ciepła są zamontowane grzejniki elektryczne.

**4.4.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

**4.4.3. Taryfy i opłaty**

C11

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

Nie.

**4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego**

1.	Sprawność wytworzenia	0,99
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	1,00
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,91

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

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu zasilanym gazem płynnym.

**4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

**4.5.3. Taryfy i opłaty**

Nie dotyczy.

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

Wentylacja grawitacyjna.

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

Nie występuje.

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

Oświetlenie oparte o świetlówkowe i żarowe źródła światła.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

### 5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna cokoł 1,127

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metodą lekką-moką płytami styropianowymi wraz z ociepleniem gładzi oraz wykonaniem nowych obróbek blacharskich.

Ściana zewnętrzna 0,466

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metodą lekką-moką płytami styropianowymi wraz z ociepleniem gładzi oraz wykonaniem nowych obróbek blacharskich.

### 5.3. Dach

Dach 2,260

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić wełną mineralną wraz z wykonaniem zabudowy GK.

### 5.4. Stolarka

Okna PCV 1,650

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Okna drewniane 2,386

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne 2,600

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

### 5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie 1,115

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić płytami XPS wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej.

### 5.7. Stropy

Strop poddasza 1,640

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić wełną mineralną wraz z wykonaniem podestu z płyt OSB.

### 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 1,803

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

### 5.9. System grzewczy

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

### 5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

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

Stan techniczny dobry, instalacja nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

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

Nie występuje.

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

Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - dach (Dach 2,260)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,640)
4. Wymiana okien (Okna drewniane 2,386)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokół 1,127)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,600)
7. Wymiana okien (Okna PCV 1,650)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,466)
9. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,115)
10. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

## 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.		energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	91,00	90,09
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>99,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>91,00</b>	<b>90,09</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.		energia elektryczna	161,11	5460,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>161,11</b>	<b>5460,00</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,36 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,22 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,46 zł/(kW*m-c)

### 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		gaz płynny	85,00	80,00	80,00	54,40
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>85,00</b>	<b>80,00</b>	<b>80,00</b>	<b>54,40</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		gaz płynny	76,96	0,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>76,96</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz płynny
2.	Nazwa paliwa	gaz ciekły [KOBiZE 2018]
3.	Wartość opałowa	47,3000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	3,64 zł/kg

## 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.	Dach 2,260	2,260	101,52	0,040	0,25	0,149	132,84	13485,9 2	1,50
2.	Ściana w gruncie 1,115	1,115	28,14	0,037	0,14	0,214	306,02	8611,52	50,11
3.	Strop poddasza 1,640	1,640	89,81	0,040	0,25	0,146	150,06	13476,8 9	2,54
4.	Ściana zewnętrzna cokół 1,127	1,127	34,79	0,032	0,14	0,190	184,75	6427,31	5,06
5.	Ściana zewnętrzna 0,466	0,446	279,10	0,032	0,14	0,151	190,90	53279,0 7	17,38

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. Dach 2,260

Ulepszenie obejmuje przegrody:

D\_1;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,260 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	98,44 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2946,5
7.	Opłata stała	5460,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	161,11 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	101,52 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	25,00 zł/m²
2.	Sprzęt	3,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,25 m	132,84 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		6,000	6,250	6,500	6,750
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,442	6,442	6,692	6,942	7,192



4.	Współczynnik U [W/m²K]	2,260	0,155	0,149	0,144	0,139
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	56,64	3,89	3,74	3,61	3,48
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0080	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	9649,60	662,75	637,99	615,02	593,64
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8986,86	9011,61	9034,59	9055,97
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		130,63	132,84	135,05	137,27
10.	Nakłady [zł]		13261,15	13485,92	13710,68	13935,45
11.	SPBT [a]		1,48	1,50	1,52	1,54

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m**

Nakłady: 13485,92 zł

SPBT: 1,50 a

Uwagi:

**8.3.2. Ściana w gruncie 1,115**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZf\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,115 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	28,14 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	5,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	504,5
7.	Opłata stała	5460,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	161,11 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	XPS
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	28,14 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	90,00 zł/m²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	420,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	90,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	306,02 zł/m²
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]		3,514	3,784	4,054	4,324

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,897	4,410	4,681	4,951	5,221
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,115	0,227	0,214	0,202	0,192
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	1,37	0,28	0,26	0,25	0,23
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	-0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7.	Koszty ciepła [zł]	212,59	43,23	40,74	38,51	36,52
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		169,36	171,86	174,08	176,08
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		300,86	306,02	311,19	316,36
10.	Nakłady [zł]		8466,14	8611,52	8756,89	8902,26
11.	SPBT [a]		49,99	50,11	50,30	50,56

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

Nakłady: 8611,52 zł

SPBT: 50,11 a

Uwagi:

**8.3.3. Strop poddasza 1,640**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

ST\_1;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,640 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	89,81 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2684,2
7.	Opłata stała	5460,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	161,11 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	89,81 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	20,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	2,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	55,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,25 m	150,06 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,24	0,25	0,26	0,27

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		6,000	6,250	6,500	6,750
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,610	6,610	6,860	7,110	7,360
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,640	0,151	0,146	0,141	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	34,16	3,15	3,04	2,93	2,83
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0048	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	5815,94	536,53	516,97	498,79	481,85
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5279,41	5298,97	5317,15	5334,09
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		147,85	150,06	152,27	154,49
10.	Nakłady [zł]		13278,05	13476,89	13675,73	13874,57
11.	SPBT [a]		2,52	2,54	2,57	2,60

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m**

Nakłady: 13476,89 zł

SPBT: 2,54 a

Uwagi:

**8.3.4. Ściana zewnętrzna cokół 1,127**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ\_3-cokół; SZ\_3 - cokół;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,127 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	33,99 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	14,91 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2703,6
7.	Opłata stała	5460,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	161,11 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	34,79 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	60,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	5,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 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 0,14 m	184,75 zł/m <sup>2</sup>
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 [m <sup>2</sup> K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,887	4,950	5,262	5,575	5,887
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,127	0,202	0,190	0,179	0,170
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	8,95	1,60	1,51	1,42	1,35
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0013	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	1529,24	274,13	257,85	243,40	230,48
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1255,10	1271,38	1285,84	1298,76
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		182,53	184,75	186,96	189,17
10.	Nakłady [zł]		6350,29	6427,31	6504,34	6581,36
11.	SPBT [a]		5,06	5,06	5,06	5,07

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

Nakłady: 6427,31 zł

SPBT: 5,06 a

Uwagi:

**8.3.5. Ściana zewnętrzna 0,466**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ\_1; SZ\_2 - ściana N-E;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,446 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	239,53 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2946,5
7.	Opłata stała	5460,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	161,11 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	279,10 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	60,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	10,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 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 0,14 m	190,90 zł/m <sup>2</sup>
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 [m <sup>2</sup> K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	2,241	6,303	6,616	6,928	7,241
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,446	0,159	0,151	0,144	0,138
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	27,21	9,67	9,22	8,80	8,42
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0038	0,0014	0,0013	0,0012	0,0012
7.	Koszty ciepła [zł]	4636,52	1648,25	1570,40	1499,56	1434,84
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2988,27	3066,13	3136,96	3201,68
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		188,68	190,90	193,11	195,32
10.	Nakłady [zł]		52661,15	53279,07	53897,00	54514,93
11.	SPBT [a]		17,62	17,38	17,18	17,03

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

Nakłady: 53279,07 zł

SPBT: 17,38 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 PCV 1,650	1,650	32,72	0,900	30184,20	16,25
2.	Okna drewniane 2,386	2,386	5,77	0,900	5322,82	4,59
3.	Drzwi zewnętrzne 2,600	2,600	4,96	0,900	11286,48	9,74

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

#### 9.2.1. Okna PCV 1,650

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O PCV 129x168; O PCV 131x169; O PCV 131x170; O PCV 133x169; O PCV 132x166; O PCV 129x166; O PCV 129x156; O PCV 133x156;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,650 W/m²K
2.	Powierzchnia	32,72 m²
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	378,96 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2946,5
12.	Opłata stała	5460,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	161,11 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,650	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	13,74	7,50			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	32,83	27,90			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	13,76	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	46,57	35,40			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,94	1,06			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,64	4,64			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,95	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	6,58	5,70			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		30184,20			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		30184,20			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7934,58	6076,83			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1857,75			
25.	SPBT [a]		16,25			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien**

Nakłady: 30184,20 zł

SPBT: 16,25 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:

**9.2.2. Okna drewniane 2,386**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O drew. 103x87; O drew. 116x85; O drew. 118x68; OD 65x118;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,386 W/m²K
2.	Powierzchnia	5,77 m²
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	392,98 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	15,61 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2859,8
12.	Opłata stała	5460,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	161,11 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,386	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2</sup> /³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	3,40	1,28			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	33,04	28,08			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	3,40	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	36,44	29,37			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,49	0,18			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,76	4,76			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,49	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	5,25	4,94			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		5322,82			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		5322,82			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	6215,25	5055,32			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1159,93			
25.	SPBT [a]		4,59			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien**

Nakłady: 5322,82 zł

SPBT: 4,59 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:



**9.2.3. Drzwi zewnętrzne 2,600**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ drewn. 100x201; DZ stal. 136x217;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	4,96 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	378,96 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2946,5
12.	Opłata stała	5460,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	161,11 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi zewnętrznych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	0,08	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	3,28	1,14			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	32,83	27,90			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	3,29	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	36,11	29,04			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,46	0,16			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,64	4,64			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,46	-			

17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	5,10	4,80			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		11286,48			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		11286,48			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	6152,25	4993,17			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1159,08			
25.	SPBT [a]		9,74			

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

Nakłady: 11286,48 zł

SPBT: 9,74 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	1471,73 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja instalacji CWU**

Wykonanie instalacji CWU wraz z podłączeniem do nowego węzła ciepłowniczego zaslanego w ciepło z sieci miejskiej.

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

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	7,59	4,1	85,0	80,0	80,0	54,4
1.	Modernizacja instalacji CWU	7,59	4,12	97,0	100,0	70,0	67,9

**10.3. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	76,96	0,00
1.	Modernizacja instalacji CWU	8091,21	56,25	0,00

**10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.4.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CWU**

10.4.1.1.

1.	Opłata zmienna	56,25 zł/GJ
2.	Opłata stała	8091,21 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**10.5. Kosztorysy****10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja instalacji CWU**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CWU	1,00	kpl.	9500,00	9500,00	23	11685,00

**10.6. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CWU	1427,42	44,31	11685,00	263,71

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CWU****Nakłady: 11685,00 zł****SPBT: 263,71 a**

## 11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	120,97 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	26,5 kW
3.	Koszty ciepła	23368,03 zł

### 11.1. Opisy ulepszeń

#### 11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO

Demontaż grzejników elektrycznych. Wykonanie przyłącza do sieci miejskiej. Montaż kompiaktowego węzła ciepłowniczego z obudową wraz z podłączeniem do sieci. Wykonanie instalacji CO z rur izolowanych. Montaż grzejników wyposażonych w głowice termostatyczne.

### 11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	99,00	100,00	100,00	91,00	90,09
1.	Modernizacja instalacji CO	98,00	100,00	96,00	88,00	82,79

### 11.3. 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.

### 11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	5460,00	161,11	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO	8091,21	56,86	0,00

### 11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO

11.5.1.1.

1.	Opłata zmienna	56,86 zł/GJ
2.	Opłata stała	8091,21 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

### 11.6. Kosztorysy

#### 11.6.1. 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.	45500,00	45500,00	23	55965,00

### 11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	10878,22	12489,81	55965,00	4,48

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO****Nakłady: 55965,00 zł****SPBT: 4,48 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	55965,00	4,48
2.	docieplenie - dach	Dach 2,260	13485,92	1,50
3.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop poddasza 1,640	13476,89	2,54
4.	Wymiana okien	Okna drewniane 2,386	5322,82	4,59
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna cokoł 1,127	6427,31	5,06
6.	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne 2,600	11286,48	9,74
7.	Wymiana okien	Okna PCV 1,650	30184,20	16,25
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 0,466	53279,07	17,38
9.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie 1,115	8611,52	50,11
10.	Modernizacja instalacji CWU	ciepła woda użytkowa	11685,00	263,71

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 209724,21 zł****Nakłady łącznie: 209724,21 zł**

### 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - dach (Dach 2,260)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,640)
4. Wymiana okien (Okna drewniane 2,386)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokół 1,127)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,600)
7. Wymiana okien (Okna PCV 1,650)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,466)
9. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,115)
10. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

##### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8091,21 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,25 zł/GJ

##### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	9,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,1 kW

#### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - dach (Dach 2,260)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,640)
4. Wymiana okien (Okna drewniane 2,386)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokół 1,127)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,600)
7. Wymiana okien (Okna PCV 1,650)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,466)
9. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,115)

##### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,96 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	9,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,1 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - dach (Dach 2,260)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,640)
4. Wymiana okien (Okna drewniane 2,386)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokół 1,127)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,600)
7. Wymiana okien (Okna PCV 1,650)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,466)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,96 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	9,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,1 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - dach (Dach 2,260)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,640)

4. Wymiana okien (Okna drewniane 2,386)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokół 1,127)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,600)
7. Wymiana okien (Okna PCV 1,650)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,96 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

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

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - dach (Dach 2,260)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,640)
4. Wymiana okien (Okna drewniane 2,386)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokół 1,127)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,600)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,96 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	13,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,1 kW



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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - dach (Dach 2,260)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,640)
4. Wymiana okien (Okna drewniane 2,386)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokoł 1,127)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,96 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	13,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,1 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - dach (Dach 2,260)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,640)
4. Wymiana okien (Okna drewniane 2,386)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,96 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	14,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,1 kW

**13.8. Wariant 8 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - dach (Dach 2,260)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,640)

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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 8**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,96 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	14,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,1 kW

**13.9. Wariant 9 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - dach (Dach 2,260)

**Sprawności dla wariantu 9**

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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 9**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,96 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	19,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,1 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 10**

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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 10**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,96 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	26,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,1 kW

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

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	120,97	26,5	1,00	90	7,59	4,1	54
Wariant 1	25,85	9,6	1,00	83	7,59	4,1	68
Wariant 2	25,85	9,6	1,00	83	7,59	4,1	54
Wariant 3	28,09	9,5	1,00	83	7,59	4,1	54
Wariant 4	42,38	12,1	1,00	83	7,59	4,1	54
Wariant 5	43,09	13,0	1,00	83	7,59	4,1	54
Wariant 6	44,77	13,3	1,00	83	7,59	4,1	54
Wariant 7	51,18	14,3	1,00	83	7,59	4,1	54
Wariant 8	52,14	14,6	1,00	83	7,59	4,1	54
Wariant 9	76,65	19,0	1,00	83	7,59	4,1	54
Wariant 10	120,97	26,5	1,00	83	7,59	4,1	54

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

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

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	128,56	23368,03	1471,73	24839,77	-	-
Wariant 1	33,44	2707,58	1427,42	4135,00	20704,76	209724,21
Wariant 2	33,44	2707,58	1471,73	4179,31	20660,45	198039,21
Wariant 3	35,68	2856,32	1471,73	4328,05	20511,72	189427,70
Wariant 4	49,96	4087,83	1471,73	5559,57	19280,20	136148,62
Wariant 5	50,68	4222,83	1471,73	5694,57	19145,20	105964,42

Wariant 6	52,36	4367,36	1471,73	5839,09	19000,68	94677,94
Wariant 7	58,77	4908,04	1471,73	6379,77	18459,99	88250,63
Wariant 8	59,73	5002,39	1471,73	6474,12	18365,64	82927,81
Wariant 9	84,23	7107,59	1471,73	8579,32	16260,44	69450,92
Wariant 10	128,56	10878,22	1471,73	12349,95	12489,81	55965,00

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

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł]	[%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, Modernizacja instalacji CWU	209724,21	20704,76	71,40%	0,00 209724,21	0,00% 100,00%	41944,84	33555,87	41409,52
2.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie	198039,21	20660,45	69,53%	0,00 198039,21	0,00% 100,00%	39607,84	31686,27	41320,90
3.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna	189427,70	20511,72	67,70%	0,00 189427,70	0,00% 100,00%	37885,54	30308,43	41023,43
4.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana okien	136148,62	19280,20	56,06%	0,00 136148,62	0,00% 100,00%	27229,72	21783,78	38560,40
5.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych	105964,42	19145,20	55,47%	0,00 105964,42	0,00% 100,00%	21192,88	16954,31	38290,40
6.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna	94677,94	19000,68	54,11%	0,00 94677,94	0,00% 100,00%	18935,59	15148,47	38001,35
7.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana okien	88250,63	18459,99	48,88%	0,00 88250,63	0,00% 100,00%	17650,13	14120,10	36919,98
8.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	82927,81	18365,64	48,10%	0,00 82927,81	0,00% 100,00%	16585,56	13268,45	36731,29
9.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - dach	69450,92	16260,44	28,13%	0,00 69450,92	0,00% 100,00%	13890,18	11112,15	32520,89
10.	Modernizacja instalacji CO	55965,00	12489,81	-7,99%	0,00 55965,00	0,00% 100,00%	11193,00	8954,40	24979,63

## 15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 15.2. Opis wybranego wariantu

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

Demontaż grzejników elektrycznych. Wykonanie przyłącza do sieci miejskiej. Montaż komplantowego węzła ciepłowniczego z obudową wraz z podłączeniem do sieci. Wykonanie instalacji CO z rur izolowanych. Montaż grzejników wyposażonych w głowice termostatyczne.

Nakłady: 55965,00 zł

#### 15.2.2. docieplenie - dach (Dach 2,260)

Powierzchnia docieplenia: 101,52 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Maty z wełny mineralnej - grubość: 0,25 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,149 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 13485,92 zł

#### 15.2.3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,640)

Powierzchnia docieplenia: 89,81 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Maty z wełny mineralnej - grubość: 0,25 m, lambda: 0,040 W/mK

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

Nakłady: 13476,89 zł

#### 15.2.4. Wymiana okien (Okna drewniane 2,386)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 5,77 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 5322,82 zł

#### 15.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokół 1,127)

Powierzchnia docieplenia: 34,79 m<sup>2</sup>

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,190 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 6427,31 zł

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

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 4,96 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 11286,48 zł

#### 15.2.7. Wymiana okien (Okna PCV 1,650)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 32,72 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 30184,20 zł

#### 15.2.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,466)

Powierzchnia docieplenia: 279,10 m<sup>2</sup>

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,151 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 53279,07 zł

#### 15.2.9. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,115)

Powierzchnia docieplenia: 28,14 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: XPS - grubość: 0,14 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,214 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 8611,52 zł

#### 15.2.10. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Wykonanie instalacji CWU wraz z podłączeniem do nowego węzła ciepłowniczego zaslanego w ciepło z sieci miejskiej.

Nakłady: 11685,00 zł

#### 15.2.11. Prace towarzyszące

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

#### 15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 71,40%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	209724,21 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	209724,21 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	33555,87 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	10,13 lat

#### 15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

## **16. ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - spis rysunków (ilość stron: 4)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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



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

Obejmuje przegrody:

ST\_2 - strop nad piwnicą;

### 1.1. Charakterystyka przegrody

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

### 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	0,025	0,030
2.	Strop żelbetowy	1,7	0,200	0,118
3.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,050	0,036
4.	Posadzka	1,3	0,020	0,015

### 1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,854 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,854 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ\_3-cokół; SZ\_3 - cokół;

### 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.	Błoczki betonowe	0,72	0,490	0,681
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

### 2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,127 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,127 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SZf\_1;

### 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.	Błoczki betonowe	0,72	0,490	0,681
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,115 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,641 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

PG\_2;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

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

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Wylewka	1,2	0,080	0,067
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
3.	Gruzobeton	1	0,150	0,150

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,200 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,464 W/(m <sup>2</sup> *K)

**5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**

Obejmuje przegrody:

D\_1;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

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

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk gipsowy	0,4	0,010	0,025
2.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
3.	Folia PE	0,23	0,001	0,004

4.	Deskowanie pełne	0,16	0,035	0,219
5.	Blacha trapezowa	50	0,001	0,000

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,260 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,260 W/(m <sup>2</sup> *K)

**6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**

Obejmuje przegrody:

ST\_1;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

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

**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	0,025	0,030
2.	Deski	0,16	0,025	0,156
3.	Folia PE	0,23	0,001	0,004
4.	Deskowanie pełne	0,16	0,035	0,219

**6.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,640 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,640 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SZ\_1;

**7.1. Charakterystyka przegrody**

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

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Pustak żużłobetonowy	0,72	0,300	0,417
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. poziomy	-	0,020	0,175
4.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,120	0,156
5.	Styropian EPS 042	0,042	0,050	1,190
6.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**7.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,466 W/(m²*K)
2.	U	0,466 W/(m²*K)

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

SZ\_2 - ściana N-E;

**8.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

**8.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Pustak żużlobetonowy	0,72	0,300	0,417
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. poziomy	-	0,020	0,175
4.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,120	0,156
5.	Granulat z wełny szklanej URSA Granulat	0,045	0,080	1,778
6.	Elewacja	0,55	0,020	0,036

**8.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,364 W/(m²*K)
2.	U	0,364 W/(m²*K)

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

ST\_2 - strop nad piwnicą;

**9.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,17 m²*K/W

**9.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Posadzka	1,3	0,020	0,015
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,050	0,036
3.	Strop żelbetowy	1,7	0,200	0,118
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

**9.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,854 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,854 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PG\_1;

### 10.1. 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

### 10.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Posadzka	1,3	0,050	0,038
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,050	0,036
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	0,150	0,143
5.	Gruzobeton	1	0,150	0,150

### 10.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	1,653 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,498 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący, parterowy z poddaszem użytkowym, częściowo podpiwniczony. Wykonany w technologii tradycyjnej. Dach o konstrukcji drewnianej, pokryty blachą trapezową. Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z pustaków żużlobetonowych i cegły, ocieplone styropianem gr. 5cm. Ściana od strony północno-wschodniej ocieplona wełną, wykończona płytkami z piaskowca. Strop nad piwnicą żelbetowy. Ściany fundamentowe z bloczków betonowych. Stolarka okienna PCV i drewniana. Drzwi zewnętrzne stalowe i 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**
dach	2,260	98,44	222,47	0,00	222,47	0,77*
podłoga na gruncie	0,489*	177,30	86,62	0,00	86,62	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,640	89,81	132,56	0,00	132,56	0,84*
ściana w gruncie	0,641*	28,14	18,04	0,00	18,04	0,92*
ściana zewnętrzna	0,364	46,32	16,86	0,00	16,86	0,95*
ściana zewnętrzna	0,466	193,21	90,04	0,00	90,04	0,94*
ściana zewnętrzna	1,127	33,99	38,31	0,00	38,31	0,85*
RAZEM	0,929*	667,21	604,90	0,00	604,90	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	1,650	0,75	32,72	53,99	40,14	94,13
2	2,200	0,75	3,08	6,78	1,46	8,24
3	2,600	0,00	4,96	12,90	5,89	18,78
4	2,600	0,75	2,69	6,99	5,19	12,19
RAZEM	1,856*	0,66*	43,45	80,65	52,68	133,34

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	266,66	105,45

## 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	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	33603 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	40,22 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	122144952 J/K
Zyski ciepła od słońca	5662 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	10241 kWh/rok
Zyski ciepła razem	15903 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	42687 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	6283 kWh/rok
Straty ciepła razem	48970 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	37300 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	111899 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,90
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	26,47 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2108 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3874 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4262 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,12 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--



## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o świetlówkowe i żarowe 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]
7,80	1500,00	4301,86	12905,57

## 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)]	91,39	-	5,73	-	-	97,13
Udział [%]	94,10	-	5,90	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	101,45	-	10,54	0,00	11,70	123,68
Udział [%]	82,02	-	8,52	0,00	9,46	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)]	304,34	-	11,59	0,00	35,10	351,03
Udział [%]	86,70	-	3,30	0,00	10,00	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 351,03 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz płynny (w = 1,1)	0,00	-	10,54	0,00	0,00	10,54
energia elektryczna (w = 3,0)	101,45	-	0,00	0,00	11,70	113,15

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>351,03 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

### **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**
dach	0,149	98,44	14,67	0,00	14,67	0,99*
podłoga na gruncie	0,471*	177,30	83,57	0,00	83,57	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	89,81	11,80	0,00	11,80	0,99*
ściana w gruncie	0,159*	28,14	4,46	0,00	4,46	0,98*
ściana zewnętrzna	0,140	46,32	6,48	0,00	6,48	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	193,21	29,56	0,00	29,56	0,98*
ściana zewnętrzna	0,190	33,99	6,46	0,00	6,46	0,98*
RAZEM	0,237*	667,21	157,00	0,00	157,00	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	43,45	39,10	52,68	91,79
RAZEM	0,900*	0,50*	43,45	39,10	52,68	91,79

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 2. WENTYLACJA

#### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	266,66	105,45

### 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	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	7180 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	95,81 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	122187902 J/K
Zyski ciepła od słońca	2548 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	8013 kWh/rok
Zyski ciepła razem	10561 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	12001 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	5568 kWh/rok
Straty ciepła razem	17568 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	8673 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	11274 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	9,60 kW
-------------------------------	---------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2108 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3104 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4035 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,12 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

**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]
7,80	1500,00	4301,86	12905,57

## 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)]	19,53	-	5,73	-	-	25,26
Udział [%]	77,31	-	22,69	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	23,59	-	8,44	0,00	11,70	43,73
Udział [%]	53,94	-	19,31	0,00	26,76	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	30,66	-	10,97	0,00	35,10	76,74
Udział [%]	39,96	-	14,30	0,00	45,74	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 76,74 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	23,59	-	8,44	0,00	0,00	32,03
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	11,70	11,70

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>76,74 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	98,44	14,67	0,00	14,67	0,99*
podłoga na gruncie	0,471*	177,30	83,57	0,00	83,57	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	89,81	11,80	0,00	11,80	0,99*
ściana w gruncie	0,159*	28,14	4,46	0,00	4,46	0,98*
ściana zewnętrzna	0,140	46,32	6,48	0,00	6,48	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	193,21	29,56	0,00	29,56	0,98*
ściana zewnętrzna	0,190	33,99	6,46	0,00	6,46	0,98*
RAZEM	0,237*	667,21	157,00	0,00	157,00	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	43,45	39,10	52,68	91,79
RAZEM	0,900*	0,50*	43,45	39,10	52,68	91,79

\* 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	266,66	105,45

#### 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	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	7180 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	95,81 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	122187902 J/K
Zyski ciepła od słońca	2548 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	8013 kWh/rok
Zyski ciepła razem	10561 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	12001 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	5568 kWh/rok
Straty ciepła razem	17568 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	8673 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	11274 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	9,60 kW
-------------------------------	---------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2108 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3874 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4262 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,12 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

**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]
7,80	1500,00	4301,86	12905,57

## 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)]	19,53	-	5,73	-	-	25,26
Udział [%]	77,31	-	22,69	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	23,59	-	10,54	0,00	11,70	45,82
Udział [%]	51,47	-	22,99	0,00	25,53	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	30,66	-	11,59	0,00	35,10	77,35
Udział [%]	39,64	-	14,98	0,00	45,38	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 77,35 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 płynny (w = 1,1)	0,00	-	10,54	0,00	0,00	10,54
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	23,59	-	0,00	0,00	0,00	23,59
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	11,70	11,70

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>77,35 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok



## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	98,44	14,67	0,00	14,67	0,99*
podłoga na gruncie	0,476*	177,30	84,32	0,00	84,32	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	89,81	11,80	0,00	11,80	0,99*
ściana w gruncie	0,641*	28,14	18,04	0,00	18,04	0,92*
ściana zewnętrzna	0,140	46,32	6,48	0,00	6,48	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	193,21	29,56	0,00	29,56	0,98*
ściana zewnętrzna	0,190	33,99	6,46	0,00	6,46	0,98*
RAZEM	0,259*	667,21	171,33	0,00	171,33	0,96*

\* 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	43,45	39,10	52,68	91,79
RAZEM	0,900*	0,50*	43,45	39,10	52,68	91,79

\* 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	266,66	105,45

#### 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	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	7803 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	92,09 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	122187902 J/K
Zyski ciepła od słońca	2683 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	8268 kWh/rok
Zyski ciepła razem	10951 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	12827 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	5669 kWh/rok
Straty ciepła razem	18495 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	9425 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	12252 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	9,55 kW
-------------------------------	---------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2108 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3874 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4262 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,12 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

**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]
7,80	1500,00	4301,86	12905,57

## 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)]	21,22	-	5,73	-	-	26,95
Udział [%]	78,73	-	21,27	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	25,63	-	10,54	0,00	11,70	47,87
Udział [%]	53,55	-	22,01	0,00	24,44	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	33,32	-	11,59	0,00	35,10	80,01
Udział [%]	41,65	-	14,49	0,00	43,87	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 80,01 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 płynny (w = 1,1)	0,00	-	10,54	0,00	0,00	10,54
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	25,63	-	0,00	0,00	0,00	25,63
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	11,70	11,70

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>80,01 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	98,44	14,67	0,00	14,67	0,99*
podłoga na gruncie	0,489*	177,30	86,62	0,00	86,62	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	89,81	11,80	0,00	11,80	0,99*
ściana w gruncie	0,641*	28,14	18,04	0,00	18,04	0,92*
ściana zewnętrzna	0,190	33,99	6,46	0,00	6,46	0,98*
ściana zewnętrzna	0,364	46,32	16,86	0,00	16,86	0,95*
ściana zewnętrzna	0,466	193,21	90,04	0,00	90,04	0,94*
RAZEM	0,368*	667,21	244,49	0,00	244,49	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	43,45	39,10	52,68	91,79
RAZEM	0,900*	0,50*	43,45	39,10	52,68	91,79

\* 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	266,66	105,45

#### 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	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	11771 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	76,84 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	122187902 J/K
Zyski ciepła od słońca	3394 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	9524 kWh/rok
Zyski ciepła razem	12917 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	18024 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	6063 kWh/rok
Straty ciepła razem	24087 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	14218 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	18483 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	12,13 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2108 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3874 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4262 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,12 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

**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]
7,80	1500,00	4301,86	12905,57

## 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)]	32,01	-	5,73	-	-	37,75
Udział [%]	84,81	-	15,19	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	38,67	-	10,54	0,00	11,70	60,91
Udział [%]	63,49	-	17,30	0,00	19,21	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	50,27	-	11,59	0,00	35,10	96,96
Udział [%]	51,85	-	11,95	0,00	36,20	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 96,96 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 płynny (w = 1,1)	0,00	-	10,54	0,00	0,00	10,54
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	38,67	-	0,00	0,00	0,00	38,67
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	11,70	11,70

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>96,96 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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**
dach	0,149	98,44	14,67	0,00	14,67	0,99*
podłoga na gruncie	0,489*	177,30	86,62	0,00	86,62	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	89,81	11,80	0,00	11,80	0,99*
ściana w gruncie	0,641*	28,14	18,04	0,00	18,04	0,92*
ściana zewnętrzna	0,190	33,99	6,46	0,00	6,46	0,98*
ściana zewnętrzna	0,364	46,32	16,86	0,00	16,86	0,95*
ściana zewnętrzna	0,466	193,21	90,04	0,00	90,04	0,94*
RAZEM	0,368*	667,21	244,49	0,00	244,49	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	10,73	9,66	12,54	22,20
2	1,650	0,75	32,72	53,99	40,14	94,13
RAZEM	1,465*	0,69*	43,45	63,64	52,68	116,33

\* 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	266,66	105,45

#### 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	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,9	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	11970 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	72,79 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	122187902 J/K
Zyski ciepła od słońca	4390 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	9005 kWh/rok
Zyski ciepła razem	13394 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	18843 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	5897 kWh/rok
Straty ciepła razem	24739 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	14459 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	18796 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	13,01 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2108 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3874 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	4262 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,12 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**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]
7,80	1500,00	4301,86	12905,57

## 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)]	32,56	-	5,73	-	-	38,29
Udział [%]	85,03	-	14,97	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	39,32	-	10,54	0,00	11,70	61,56
Udział [%]	63,88	-	17,12	0,00	19,01	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)]	51,12	-	11,59	0,00	35,10	97,81
Udział [%]	52,26	-	11,85	0,00	35,89	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 97,81 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz płynny (w = 1,1)	0,00	-	10,54	0,00	0,00	10,54
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	39,32	-	0,00	0,00	0,00	39,32
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	11,70	11,70

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>97,81 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	98,44	14,67	0,00	14,67	0,99*
podłoga na gruncie	0,489*	177,30	86,62	0,00	86,62	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	89,81	11,80	0,00	11,80	0,99*
ściana w gruncie	0,641*	28,14	18,04	0,00	18,04	0,92*
ściana zewnętrzna	0,190	33,99	6,46	0,00	6,46	0,98*
ściana zewnętrzna	0,364	46,32	16,86	0,00	16,86	0,95*
ściana zewnętrzna	0,466	193,21	90,04	0,00	90,04	0,94*
RAZEM	0,368*	667,21	244,49	0,00	244,49	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 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	5,77	5,19	6,66	11,85
2	1,650	0,75	32,72	53,99	40,14	94,13
3	2,600	0,00	4,96	12,90	5,89	18,78
RAZEM	1,659*	0,63*	43,45	72,08	52,68	124,76

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	266,66	105,45

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	12436 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	71,50 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	122187902 J/K
Zyski ciepła od słońca	4493 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	9134 kWh/rok
Zyski ciepła razem	13627 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	19461 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	5937 kWh/rok
Straty ciepła razem	25398 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	15021 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	19527 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	13,31 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2108 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3874 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	4262 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,12 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**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]
7,80	1500,00	4301,86	12905,57

## 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)]	33,82	-	5,73	-	-	39,55
Udział [%]	85,51	-	14,49	-	-	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)]	40,85	-	10,54	0,00	11,70	63,09
Udział [%]	64,75	-	16,70	0,00	18,55	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)]	53,11	-	11,59	0,00	35,10	99,80
Udział [%]	53,21	-	11,61	0,00	35,17	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 99,80 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz płynny (w = 1,1)	0,00	-	10,54	0,00	0,00	10,54
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	40,85	-	0,00	0,00	0,00	40,85
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	11,70	11,70

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>99,80 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 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**
dach	0,149	98,44	14,67	0,00	14,67	0,99*
podłoga na gruncie	0,489*	177,30	86,62	0,00	86,62	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	89,81	11,80	0,00	11,80	0,99*
ściana w gruncie	0,641*	28,14	18,04	0,00	18,04	0,92*
ściana zewnętrzna	0,364	46,32	16,86	0,00	16,86	0,95*
ściana zewnętrzna	0,466	193,21	90,04	0,00	90,04	0,94*
ściana zewnętrzna	1,127	33,99	38,31	0,00	38,31	0,85*
RAZEM	0,416*	667,21	276,34	0,00	276,34	0,94*

\* 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	5,77	5,19	6,66	11,85
2	1,650	0,75	32,72	53,99	40,14	94,13
3	2,600	0,00	4,96	12,90	5,89	18,78
RAZEM	1,659*	0,63*	43,45	72,08	52,68	124,76

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	266,66	105,45

#### 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	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,6	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	14217 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	67,00 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	122187902 J/K
Zyski ciepła od słońca	4832 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	9533 kWh/rok
Zyski ciepła razem	14364 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	21757 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	6065 kWh/rok
Straty ciepła razem	27822 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	17172 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	22324 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	14,35 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2108 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3874 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	4262 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,12 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**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]
7,80	1500,00	4301,86	12905,57

## 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)]	38,67	-	5,73	-	-	44,40
Udział [%]	87,09	-	12,91	-	-	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)]	46,70	-	10,54	0,00	11,70	68,94
Udział [%]	67,74	-	15,28	0,00	16,97	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)]	60,72	-	11,59	0,00	35,10	107,41
Udział [%]	56,53	-	10,79	0,00	32,68	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 107,41 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 płynny (w = 1,1)	0,00	-	10,54	0,00	0,00	10,54
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	46,70	-	0,00	0,00	0,00	46,70
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	11,70	11,70

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>107,41 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.8.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	98,44	14,67	0,00	14,67	0,99*
podłoga na gruncie	0,489*	177,30	86,62	0,00	86,62	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	89,81	11,80	0,00	11,80	0,99*
ściana w gruncie	0,641*	28,14	18,04	0,00	18,04	0,92*
ściana zewnętrzna	0,364	46,32	16,86	0,00	16,86	0,95*
ściana zewnętrzna	0,466	193,21	90,04	0,00	90,04	0,94*
ściana zewnętrzna	1,127	33,99	38,31	0,00	38,31	0,85*
RAZEM	0,416*	667,21	276,34	0,00	276,34	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	32,72	53,99	40,14	94,13
2	2,200	0,75	3,08	6,78	1,46	8,24
3	2,600	0,00	4,96	12,90	5,89	18,78
4	2,600	0,75	2,69	6,99	5,19	12,19
RAZEM	1,856*	0,66*	43,45	80,65	52,68	133,34

\* 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	266,66	105,45

#### 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	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,6	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	14483 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	65,89 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	122187902 J/K
Zyski ciepła od słońca	5053 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	9494 kWh/rok
Zyski ciepła razem	14547 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	22195 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	6052 kWh/rok
Straty ciepła razem	28247 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	17494 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	22742 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	14,64 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2108 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3874 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	4262 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,12 kW
--	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

#### 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]
7,80	1500,00	4301,86	12905,57

## 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)]	39,39	-	5,73	-	-	45,12
Udział [%]	87,30	-	12,70	-	-	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)]	47,58	-	10,54	0,00	11,70	69,82
Udział [%]	68,15	-	15,09	0,00	16,76	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)]	61,85	-	11,59	0,00	35,10	108,54
Udział [%]	56,98	-	10,68	0,00	32,34	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 108,54 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 płynny (w = 1,1)	0,00	-	10,54	0,00	0,00	10,54
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	47,58	-	0,00	0,00	0,00	47,58
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	11,70	11,70

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>108,54 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.9.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	98,44	14,67	0,00	14,67	0,99*
podłoga na gruncie	0,489*	177,30	86,62	0,00	86,62	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,640	89,81	132,56	0,00	132,56	0,84*
ściana w gruncie	0,641*	28,14	18,04	0,00	18,04	0,92*
ściana zewnętrzna	0,364	46,32	16,86	0,00	16,86	0,95*
ściana zewnętrzna	0,466	193,21	90,04	0,00	90,04	0,94*
ściana zewnętrzna	1,127	33,99	38,31	0,00	38,31	0,85*
RAZEM	0,617*	667,21	397,10	0,00	397,10	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	32,72	53,99	40,14	94,13
2	2,200	0,75	3,08	6,78	1,46	8,24
3	2,600	0,00	4,96	12,90	5,89	18,78
4	2,600	0,75	2,69	6,99	5,19	12,19
RAZEM	1,856*	0,66*	43,45	80,65	52,68	133,34

\* 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	266,66	105,45

#### 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	17,8	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	21291 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	53,37 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	122177604 J/K
Zyski ciepła od słońca	5290 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	9767 kWh/rok
Zyski ciepła razem	15057 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	29570 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	6138 kWh/rok
Straty ciepła razem	35709 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	25716 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	33431 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	18,99 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2108 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3874 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	4262 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,12 kW
--	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

#### 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]
7,80	1500,00	4301,86	12905,57

## 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)]	57,91	-	5,73	-	-	63,64
Udział [%]	90,99	-	9,01	-	-	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)]	69,94	-	10,54	0,00	11,70	92,18
Udział [%]	75,88	-	11,43	0,00	12,69	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)]	90,92	-	11,59	0,00	35,10	137,62
Udział [%]	66,07	-	8,42	0,00	25,51	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 137,62 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 płynny (w = 1,1)	0,00	-	10,54	0,00	0,00	10,54
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	69,94	-	0,00	0,00	0,00	69,94
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	11,70	11,70

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>137,62 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.10.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	2,260	98,44	222,47	0,00	222,47	0,77*
podłoga na gruncie	0,489*	177,30	86,62	0,00	86,62	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,640	89,81	132,56	0,00	132,56	0,84*
ściana w gruncie	0,641*	28,14	18,04	0,00	18,04	0,92*
ściana zewnętrzna	0,364	46,32	16,86	0,00	16,86	0,95*
ściana zewnętrzna	0,466	193,21	90,04	0,00	90,04	0,94*
ściana zewnętrzna	1,127	33,99	38,31	0,00	38,31	0,85*
RAZEM	0,929*	667,21	604,90	0,00	604,90	0,89*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	32,72	53,99	40,14	94,13
2	2,200	0,75	3,08	6,78	1,46	8,24
3	2,600	0,00	4,96	12,90	5,89	18,78
4	2,600	0,75	2,69	6,99	5,19	12,19
RAZEM	1,856*	0,66*	43,45	80,65	52,68	133,34

\* 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	266,66	105,45

#### 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	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	33603 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	40,22 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	122144952 J/K
Zyski ciepła od słońca	5662 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	10241 kWh/rok
Zyski ciepła razem	15903 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	42687 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	6283 kWh/rok
Straty ciepła razem	48970 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	40588 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	52765 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	26,47 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2108 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3874 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	4262 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,12 kW
--	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

#### 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]
7,80	1500,00	4301,86	12905,57

## 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)]	91,39	-	5,73	-	-	97,13
Udział [%]	94,10	-	5,90	-	-	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)]	110,39	-	10,54	0,00	11,70	132,63
Udział [%]	83,23	-	7,94	0,00	8,82	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)]	143,51	-	11,59	0,00	35,10	190,20
Udział [%]	75,45	-	6,09	0,00	18,45	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 190,20 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz płynny (w = 1,1)	0,00	-	10,54	0,00	0,00	10,54
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	110,39	-	0,00	0,00	0,00	110,39
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	11,70	11,70

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	190,20 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **spis rysunków**