

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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

**Adres budynku:** Widmowa 30  
26-067 Strawczyn  
powiat: kielecki  
województwo: świętokrzyskie

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

**Numer opracowania:**

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj</b>	służby zdrowia		<b>1.2 Rok budowy</b> 2015
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Złota Rybka Świętokrzyskim Centrum Rehabilitacji i Terapii Sp. z o.o. Oblegór, ul. Widoma 30 kod: 26-067 miejscowość: Strawczyn tel. fax: PESEL		<b>1.4 Adres budynku</b> Widmowa 30 kod: 26-067 miejscowość: Strawczyn powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b> Novatio Passiv Rynek Górny nr 6 kod: 26-010 miejscowość: Bodzentyn REGON: 292455501			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b> mgr inż. Marcin Borowiec Brzezinki nr 17 kod: 26-001 miejscowość: Masłów kwalifikacje: : CERTYFIKATOR NR MI/ŚE/921/2009, Uprawnienia budowlane podpis:			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu
<b>5. Miejscowość: Bodzentyn, data wykonania opracowania: 04-01-2019</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> ]	2051,85	2051,85
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	670,54	670,54
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	670,54	670,54
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	15	35
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,63	0,63
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	2 kon.	2 kon.
<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.	PODLOGA_NA_GRUNCIE_1	0,270	0,270
2.	Ściany zewnętrzna - Nadziemie	0,252	0,116
3.	Dach	0,193	0,083
4.	ściana zewnętrzna Piwnica	0,252	0,116
5.	STOLARKA_B	1,700	1,700
6.	STOLARKA_B	1,300	1,300
7.	Okna	1,300	0,900
8.	Drzwi	1,503	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,80	0,94
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,70	0,94
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	0,95
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	0,83
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiadowa działająca okresowo

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	116,09	116,09
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,05	0,05
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	38,12	26,74
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	30,17	26,15
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	43,68	39,00
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	139,28	48,40
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	47,76	35,54
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	15,80	14,11
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	50,39	17,51
10. <sup>2)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	57,66
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3)</sup> [zł/GJ]	34,89	66,69
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	2279,39	35,44
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	49,20	9,48
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	1401,04	2,76
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	2,09	0,88
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]	756239,82	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	55,12
Planowane koszty całkowite [zł]	756239,82	Premia termomodernizacyjna [zł]	26999,58
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	13499,79		

- <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> [W/m<sup>2</sup>] 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**

Dokumentacja architektoniczna i instalacyjna

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

Zestawienie kosztów

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłote właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

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

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

Termomodernizacja obiektu

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

02-10-2018

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

10000000 zł

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

10000000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek usługowy, parterowy wolno stojący. Budynek Posiada podpiwniczenie.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	670,54 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	670,54 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	670,54 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2051,85 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	2051,85 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	2051,85 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	15

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Tynk mineralny malowany

#### 4.2.2. Dach

Budynek usługowy, parterowy wolno stojący. Budynek Posiada podpiwniczenie.

Dach drewniany o nachyleniu 25 stopni. Konstrukcję stanowi układ kratownic drewnianych opartych na wieńcach stropu, ścian. Pokrycie stanowi blachodachówka.

#### 4.2.3. Stolarka

W budynku znajdują się typowe, PCV

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

W audycie energetycznym rozpatrywano jedynie ściany wewnętrzne oddzielające strefy o różnej temperaturze obliczeniowej a więc mieszkania, klatki, piwnice

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe piwnic – bloczek betonowy

#### 4.2.6. Stropy

Stropy żelbetowe

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzka zatarta na gładko

### 4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

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

### 4.4. System grzewczy

#### 4.4.1. Opis ogólny



System ogrzewanie do ogrzewanie za pomocą piec tak zwanego kozy – z wykorzystaniem węgla

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

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

Nie.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,80
2.	Sprawność akumulacji	0,80
3.	Sprawność przesyłania	0,70
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,70

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

Wykorzystane przepływowe podgrzewacze wody – punktowe

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.5.3. Taryfy i opłaty

### 4.6. System wentylacji

#### 4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna – wymiennikami dachowymi , system nieszczelności w stolarnie  
W analizowanym budynku występuje grawitacyjny system wentylacji poprzez kratki wentylacyjne znajdujące się w kuchniach i łazienkach. Przy obliczeniach strat ciepła przyjęto normowe ilości wymian w pomieszczeniach .

### 4.7. Instalacja gazowa

#### 4.7.1. Opis ogólny

Brak

### 4.8. Instalacja elektryczna

#### 4.8.1. Opis ogólny

Tradycyjna

## **5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU**

### **5.1. Konstrukcja i technologia**

Przegrody zewnętrzne nie spełniają obowiązujących warunków technicznych duże straty termiczne

### **5.2. Elewacja**

Stan dobry

### **5.3. Dach**

ocena konstrukcja dobra , przegroda nie spełniają obowiązujących warunków technicznych duże straty termiczne

### **5.4. Stolarka**

nie spełnia obowiązujących warunków technicznych duże straty termiczne

### **5.5. Ściany wewnętrzne**

Stan dobry

### **5.6. Ściany fundamentowe**

konstrukcja dobra, brak izolacji termicznej , izolacja przeciwwilgociowa wykonana w czasie wznoszenie budynku

### **5.7. Stropy**

stan konstrukcyjny dobry -

### **5.8. Podłogi na gruncie**

podłoga na gruncie  
PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1  
[brak oceny]

### **5.9. System grzewczy**

Stan dobry

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

Stan dobry

### **5.11. System wentylacji**

Stan dobry - zapewnienie i sprawdzenie wymian przy termomodernizacji obiektu zastosowanie nawiewników w oknach

### **5.12. Instalacja gazowa**

### **5.13. Instalacja elektryczna**

Stan dobry

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

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. Modernizacja systemu c.w.u (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - dach (Dach )
4. Okna (Okna )
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzna - Nadziemie)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna Piwnica)
7. Drzwi (Drzwi)

## 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.		węgiel brunatny	80,00	80,00	70,00	70,00	31,36
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>80,00</b>	<b>80,00</b>	<b>70,00</b>	<b>70,00</b>	<b>31,36</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.		węgiel brunatny	34,89	2279,39	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>34,89</b>	<b>2279,39</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	węgiel brunatny
2.	Nazwa paliwa	węgiel brunatny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2018]
3.	Wartość opałowa	8,1400 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	500,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - inne	1,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - osobowe	500,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - amortyzacja	1,00 zł/rok
8.	Koszty stałe - remonty	1,00 zł/rok
9.	Koszty stałe - finansowe	1,00 zł/rok
10.	Koszty stałe - ogólne	1,00 zł/rok
11.	Koszty stałe - inne	1,00 zł/rok
12.	Cena paliwa	150,00 zł/t
13.	Zakup paliwa	6500,00 zł/rok
14.	Transport paliwa	220,00 zł/rok

### 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		energia elektryczna	85,00	85,00	100,00	72,25

	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>85,00</b>	<b>85,00</b>	<b>100,00</b>	<b>72,25</b>
--	---	--	--------------	--------------	---------------	--------------

**7.2.2. Opłaty**

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa</b>	<b>Nośnik energii</b>	<b>Opłata zmienna [zł/GJ]</b>	<b>Opłata stała [zł/MWmc]</b>	<b>Abonament [zł/mc]</b>
1.		energia elektryczna	170,27	1401,04	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>170,27</b>	<b>1401,04</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	500,00 zł/rok
6.	Taryfa	G12g
7.	Opłata systemowa	0,35 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh
9.	Stawka sieciowa	0,60 zł/m-c

## 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.	Ściany zewnętrzna - Nadziemie	0,252	414,41	0,032	0,15	0,116	495,00	205132,94	86,39
2.	Dach	0,193	364,56	0,035	0,24	0,083	336,04	122505,28	66,76
3.	ściana zewnętrzna Piwnica	0,252	310,12	0,032	0,15	0,116	526,00	163123,13	91,55

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. Ściany zewnętrzna - Nadziemie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_1 Parter N; SC\_ZEWN\_1 Parter W; SC\_ZEWN\_1 Parter S; SC\_ZEWN\_1 Parter E;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,252 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	380,04 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	2279,39 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	34,89 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Izolacja
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	414,41 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	190,44 zł/m²
2.	Sprzęt	95,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	75,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	495,00 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,375	4,688	5,000	5,312
3.	Opór cieplny [m²K/W]	3,968	8,343	8,656	8,968	9,281
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,252	0,120	0,116	0,112	0,108
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	31,73	15,09	14,55	14,04	13,57

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0038	0,0018	0,0018	0,0017	0,0016
7.	Koszty ciepła [zł]	4384,76	2085,50	2010,20	1940,16	1874,83
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2299,26	2374,55	2444,60	2509,93
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		491,56	495,00	498,44	501,89
10.	Nakłady [zł]		203705,71	205132,94	206560,17	207987,39
11.	SPBT [a]		88,60	86,39	84,50	82,87

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

Nakłady: 205132,94 zł

SPBT: 86,39 a

Uwagi:

**8.2.2. Dach**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_1- Dach;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,193 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	364,56 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	2279,39 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	34,89 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej URSA DF 35
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	364,56 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	85,00 zł/m²
2.	Sprzęt	65,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	56,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,24 m	336,04 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,23	0,24	0,25	0,26
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		6,571	6,857	7,143	7,429
3.	Opór cieplny [m²K/W]	5,181	11,753	12,038	12,324	12,610
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,193	0,085	0,083	0,081	0,079

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	23,31	10,28	10,03	9,80	9,58
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0028	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012
7.	Koszty ciepła [zł]	3221,38	1420,18	1386,48	1354,33	1323,65
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1801,20	1834,90	1867,05	1897,73
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		332,59	336,04	339,48	342,92
10.	Nakłady [zł]		121249,74	122505,28	123760,83	125016,37
11.	SPBT [a]		67,32	66,76	66,29	65,88

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,24 m**

Nakłady: 122505,28 zł

SPBT: 66,76 a

Uwagi:

**8.2.3. ściana zewnętrzna Piwnica**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_1 Piwnica N; SC\_ZEWN\_1 Piwnica W; SC\_ZEWN\_1 Piwnica E; SC\_ZEWN\_1 Piwnica S;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,252 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	285,17 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	2279,39 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	34,89 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Izolacja
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	310,12 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	215,64 zł/m²
2.	Sprzęt	95,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	75,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	526,00 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,375	4,688	5,000	5,312



3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	3,968	8,343	8,656	8,968	9,281
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,252	0,120	0,116	0,112	0,108
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	23,81	11,32	10,91	10,53	10,18
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0029	0,0014	0,0013	0,0013	0,0012
7.	Koszty ciepła [zł]	3290,18	1564,89	1508,39	1455,83	1406,81
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1725,29	1781,79	1834,35	1883,37
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		522,56	526,00	529,44	532,89
10.	Nakłady [zł]		162055,08	163123,13	164191,18	165259,24
11.	SPBT [a]		93,93	91,55	89,51	87,75

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

Nakłady: 163123,13 zł

SPBT: 91,55 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	1,300	36,42	0,900	62278,47	81,65
2.	Drzwi	1,503	10,00	1,300	14000,00	117,12

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

#### 9.2.1. Okna

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA\_7; STOLARKA\_6; STOLARKA\_4; STOLARKA\_3; STOLARKA\_1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,300 W/m²K
2.	Powierzchnia	36,42 m²
3.	Strumień Vnom	116,09 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	2279,39 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	34,89 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

#### Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,300	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	0,30			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	1,00	0,10			
4.	Współczynnik cr	1,20	1,20			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,35			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	15,69	10,86			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,70	0,01			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	15,70	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	16,38	10,87			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	31,39	-			

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,89	1,31			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,08	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	2,13	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,98	1,31			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	4,03	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		62278,47			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		62278,47			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2264,28	1501,54			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		762,74			
25.	SPBT [a]		81,65			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Okna**

Nakłady: 62278,47 zł

SPBT: 81,65 a

Sposób realizacji:

Wymina stolarki na stolarkę spełniającą obowiązujące warunki techniczne.

Uwagi:

**9.2.2. Drzwi**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA\_5; STOLARKA\_2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,503 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	10,00 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	1174,76 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> hPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	2279,39 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	34,89 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Drzwi			
-----	----------	---------------	-------	--	--	--

1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,503	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	0,30			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	1,00	0,01			
4.	Współczynnik cr	1,20	1,20			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,35			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	4,98	4,31			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,19	0,00			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	158,92	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	5,17	4,31			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	163,90	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,60	0,52			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	21,57	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,62	0,52			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	22,17	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		14000,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		14000,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	714,75	595,22			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		119,53			
25.	SPBT [a]		117,12			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Drzwi**

Nakłady: 14000,00 zł

SPBT: 117,12 a

Sposób realizacji:

Wymina stolarki na stolarkę spełniającą obowiązujące warunki techniczne.

Uwagi:

**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	5208,34 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

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

Wykonanie instalacji c.w.ł. z wykorzystaniem kocioł na pelet kw 26

Modernizacja systemu c.o. (grzejniki)

Piec

kumulacyjne

(taryfa

nocna)

**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	20,06	30,2	85,0	85,0	100,0	72,3
1.	Modernizacja systemu c.w.u	20,06	26,15	83,0	85,0	80,0	56,4

**10.3. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	1401,04	170,27	0,00
1.	Modernizacja systemu c.w.u	2,76	28,34	0,00

**10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.4.1. Ulepszenie: Modernizacja systemu c.w.u**

10.4.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2018]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	10,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	1,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	350,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	150,00 zł/rok
8.	Transport paliwa	50,00 zł/rok

**10.5. Kosztorysy****10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja systemu c.w.u**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja systemu c.w.u	1,00	kpl.	26829,27	26829,27	23	33000,00

**10.6. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
-----	-------	--	----------------------------	--------------	----------

1.	Modernizacja systemu c.w.u	1870,13	5226,10	33000,00	6,31
----	----------------------------	---------	---------	----------	------

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja systemu c.w.u****Nakłady: 33000,00 zł****SPBT: 6,31 a**

## 11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	43,68 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	18,1 kW
3.	Koszty ciepła	19283,29 zł

### 11.1. Opisy ulepszeń

#### 11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja systemu c.o.

Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy pod ogniwa foto 2 dachy)

### 11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	80,00	80,00	70,00	70,00	31,36
1.	Modernizacja systemu c.o.	94,00	95,00	96,00	94,00	80,58

### 11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja systemu c.o.	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	2279,39	34,89	0,00
2.	Modernizacja systemu c.o.	58,68	66,69	0,00

### 11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja systemu c.o.

##### 11.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	1,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	1,00 zł/rok
6.	Taryfa	G12g
7.	Opłata systemowa	0,35 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh
9.	Stawka sieciowa	1,00 zł/m-c

### 11.6. Kosztorysy

**11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja systemu c.o.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja systemu c.o.	1,00	kpl.	126991,87	126991,87	23	156200,00

**11.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja systemu c.o.	9047,25	11507,17	156200,00	13,57

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja systemu c.o.****Nakłady: 156200,00 zł****SPBT: 13,57 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja systemu c.o.	system grzewczy	156200,00	13,57
2.	Modernizacja systemu c.w.u	ciepła woda użytkowa	33000,00	6,31
3.	docieplenie - dach	Dach	122505,28	66,76
4.	Okna	Okna	62278,47	81,65
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzna - Nadziemie	205132,94	86,39
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	ściana zewnętrzna Piwnica	163123,13	91,55
7.	Drzwi	Drzwi	14000,00	117,12

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 756239,82 zł****Nakłady łącznie: 756239,82 zł**



### 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. Modernizacja systemu c.w.u (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - dach (Dach )
4. Okna (Okna )
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzna - Nadziemie)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna Piwnica)
7. Drzwi (Drzwi)

##### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	80,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	35,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	66,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2,76 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,34 zł/GJ

##### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	26,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	30,2 kW

#### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. Modernizacja systemu c.w.u (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - dach (Dach )
4. Okna (Okna )
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzna - Nadziemie)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna Piwnica)

##### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	80,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	35,34 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	66,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2,76 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,34 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	26,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	30,2 kW

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

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. Modernizacja systemu c.w.u (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - dach (Dach )
4. Okna (Okna )
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzna - Nadziemie)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	80,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	33,61 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	166,68 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2,76 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,34 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	28,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	30,2 kW

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

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. Modernizacja systemu c.w.u (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - dach (Dach )
4. Okna (Okna )

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	80,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	31,57 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	166,68 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2,76 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,34 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	30,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	30,2 kW

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

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. Modernizacja systemu c.w.u (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - dach (Dach )

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	80,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	31,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	166,68 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2,76 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,34 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	31,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	30,2 kW

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

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. Modernizacja systemu c.w.u (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	80,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	29,68 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	166,68 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2,76 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,34 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	32,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	30,2 kW

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

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	80,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	29,68 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	166,68 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1401,04 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	170,27 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	32,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	30,2 kW

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

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	43,68	18,1	1,00	31	20,06	30,2	72
Wariant 1	39,00	26,7	1,00	81	20,06	30,2	56
Wariant 2	39,53	26,8	1,00	81	20,06	30,2	56
Wariant 3	50,31	28,4	1,00	81	20,06	30,2	56
Wariant 4	65,19	30,5	1,00	81	20,06	30,2	56
Wariant 5	65,04	31,1	1,00	81	20,06	30,2	56
Wariant 6	76,80	32,7	1,00	81	20,06	30,2	56
Wariant 7	76,80	32,7	1,00	81	20,06	30,2	72

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

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

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

Stan aktualny	63,74	19283,29	5208,34	25379,51	-	-
Wariant 1	59,06	8078,31	1870,13	9948,44	13499,79	756239,82
Wariant 2	59,59	8188,93	1870,13	10059,06	13715,08	742239,82
Wariant 3	70,37	10418,28	1870,13	12288,41	10494,42	579116,69
Wariant 4	85,25	13495,20	1870,13	15365,33	8349,85	373983,75
Wariant 5	85,10	13465,19	1870,13	15335,32	7687,45	311705,28
Wariant 6	96,86	15896,45	1870,13	17766,58	5499,73	189200,00
Wariant 7	96,86	15896,45	5208,34	21104,79	4144,47	156200,00

#### 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]	[zł]
1.	Modernizacja systemu c.o. , Modernizacja systemu c.w.u, docieplenie - dach, Okna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Drzwi	756239,82	13499,79	55,12%	0,00 756239,82	0,00% 100,00%	151247,97	120998,37	26999,58
2.	Modernizacja systemu c.o. , Modernizacja systemu c.w.u, docieplenie - dach, Okna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	742239,82	13715,08	54,04%	0,00 742239,82	0,00% 100,00%	148447,97	118758,37	27430,17
3.	Modernizacja systemu c.o. , Modernizacja systemu c.w.u, docieplenie - dach, Okna, docieplenie - ściana zewnętrzna	579116,69	10494,42	41,35%	0,00 579116,69	0,00% 100,00%	115823,34	92658,67	20988,85
4.	Modernizacja systemu c.o. , Modernizacja systemu c.w.u, docieplenie - dach, Okna	373983,75	8349,85	30,29%	0,00 373983,75	0,00% 100,00%	74796,75	59837,40	16699,71
5.	Modernizacja systemu c.o. , Modernizacja systemu c.w.u, docieplenie - dach	311705,28	7687,45	30,40%	0,00 311705,28	0,00% 100,00%	62341,06	49872,85	15374,90
6.	Modernizacja systemu c.o. , Modernizacja systemu c.w.u	189200,00	5499,73	21,67%	0,00 189200,00	0,00% 100,00%	37840,00	30272,00	10999,47
7.	Modernizacja systemu c.o.	156200,00	4144,47	16,33%	0,00 156200,00	0,00% 100,00%	31240,00	24992,00	8288,94

## 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 systemu c.o. (system grzewczy)

System grzewczy pod ogniwa foto 2 dachy,  
montaż grzejników,  
montaż 8 szt. pieców kumulacyjnych  
Montaż indywidualnego licznika ciepła co.

Nakłady: 156200,00 zł

#### 15.2.2. Modernizacja systemu c.w.u (ciepła woda użytkowa)

Wykonanie instalacji c.wł. z wykorzystaniem kocioł na pelet kw 26  
Montaż indywidualnego licznika ciepła cwu..  
Nakłady: 33000,00 zł

#### 15.2.3. docieplenie - dach (Dach )

Powierzchnia docieplenia: 364,56 m<sup>2</sup>  
Materiał dociepleniowy: Maty z wełny mineralnej URSA DF 35 - grubość: 0,24 m, lambda: 0,035 W/mK  
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,083 W/(m<sup>2</sup>K)  
Nakłady: 122505,28 zł

#### 15.2.4. Okna (Okna )

Wyminą stolarki na stolarkę spełniającą obowiązujące warunki techniczne.  
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 36,42 / 0,00 m<sup>2</sup>  
Nakłady: 62278,47 zł

#### 15.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzna - Nadziemie)

Powierzchnia docieplenia: 414,41 m<sup>2</sup>  
Materiał dociepleniowy: Izolacja - grubość: 0,15 m, lambda: 0,032 W/mK  
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,116 W/(m<sup>2</sup>K)  
Nakłady: 205132,94 zł

#### 15.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna Piwnica)

Powierzchnia docieplenia: 310,12 m<sup>2</sup>  
Materiał dociepleniowy: Izolacja - grubość: 0,15 m, lambda: 0,032 W/mK  
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,116 W/(m<sup>2</sup>K)  
Nakłady: 163123,13 zł

#### 15.2.7. Drzwi (Drzwi)

Wyminą stolarki na stolarkę spełniającą obowiązujące warunki techniczne.  
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 10,00 / 0,00 m<sup>2</sup>  
Nakłady: 14000,00 zł

#### 15.2.8. Prace towarzyszące

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

### 15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 69,75%;
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	756239,82 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	756239,82 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	26999,58 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	56,01 lat

#### 15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

## **16. ZAŁĄCZNIKI**

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



## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

PODŁOGA\_NA\_GRUNCIE\_1;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Piasek średni	0,4	0,45	1,125
2.	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	1	0,1	0,100
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Izolacja	0,045	0,10	2,222
5.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
6.	posadzka	1	0,05	0,050

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,270 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,166 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015
2.	Żelbet	1,7	0,2	0,118
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Izolacja	0,045	0,05	1,111
5.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
6.	Posadzka	1	0,05	0,050

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,669 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,669 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN\_1 Piwnica N; SC\_ZEWN\_1 Piwnica E; SC\_ZEWN\_1 Piwnica W; SC\_ZEWN\_1 Parter E; SC\_ZEWN\_1 Parter W;

### 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 cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015
2.	Ściana z betonu komórkowego	0,105	0,25	2,381
3.	Izolacja	0,036	0,05	1,389
4.	Zaprawa klejowa	0,85	0,015	0,018

### 3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,252 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,252 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

### Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_1 Piwnica S; SC\_ZEWN\_1 Parter S; SC\_ZEWN\_1 Parter N;

### 4.1. 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

### 4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Zaprawa klejowa	0,85	0,015	0,018
2.	Izolacja	0,036	0,05	1,389
3.	Ściana z betonu komórkowego	0,105	0,25	2,381
4.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

### 4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,252 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,252 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

### Obejmuje przegrody:

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_1- Dach;

### 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 [m²K/W]
1.	Konstrukcja wierzbową	0,22	0,01	0,045
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
3.	Maty z wełny	0,040	0,2	5,000

**5.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,193 W/(m²*K)
2.	U	0,193 W/(m²*K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Ściany murowane gr. 25 cm i beton komórkowy 25 cm

### 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	0,193	364,56	70,36	0,00	70,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,166*	364,56	60,48	0,00	60,48	0,97*
ściana zewnętrzna	0,252	665,21	167,63	0,00	167,63	0,97*
RAZEM	0,214*	1394,33	298,47	0,00	298,47	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	9,84	12,79	8,01	20,80
2	1,300	0,75	36,42	47,35	47,55	94,89
3	1,700	0,00	13,06	22,20	10,56	32,76
RAZEM	1,388*	0,46*	59,32	82,34	66,11	148,45

\* 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	116,09	77,86

## 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	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	12133 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	133,68 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	252545395 J/K
Zyski ciepła od słońca	3490 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	24509 kWh/rok
Zyski ciepła razem	27999 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	33342 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	6004 kWh/rok
Straty ciepła razem	39345 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	38688 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	42557 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,31
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	38,12 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	5572 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	7712 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	23136 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	26,15 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	115,17	541	1624
c.w.u.	30,71	224	673
RAZEM	145,89	765,52	2296,55

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Tradycyjne

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
35,00	3000,00	83145,44	249436,32

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	15,80	-	7,26	-	-	23,06
Udział [%]	68,53	-	31,47	-	-	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)]	50,39	-	10,04	1,00	108,29	169,72
Udział [%]	29,69	-	5,92	0,59	63,81	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)]	55,43	-	30,13	2,99	324,86	413,41
Udział [%]	13,41	-	7,29	0,72	78,58	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 413,41 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
węgiel brunatny (w = 1,1)	50,39	-	0,00	0,00	0,00	50,39
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	10,04	1,00	108,29	119,33

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>413,41 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## **ZAŁĄCZNIK 3**

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

# ZAŁĄCZNIK 3.1.

## Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

### 1. OSŁONA BUDYNKU

#### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,083	364,56	30,26	0,00	30,26	0,99*
podłoga na gruncie	0,164*	364,56	59,68	0,00	59,68	0,97*
ściana zewnętrzna	0,115	665,21	76,50	0,00	76,50	0,99*
RAZEM	0,119*	1394,33	166,44	0,00	166,44	0,98*

\* 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	36,42	32,78	47,55	80,32
2	1,300	0,00	14,92	19,40	13,48	32,88
3	1,700	0,00	7,98	13,57	5,08	18,65
RAZEM	1,108*	0,31*	59,32	65,74	66,11	131,85

\* 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	116,09	195,33

### 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	7,8	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	10833 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	142,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	252545395 J/K
Zyski ciepła od słońca	2338 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	24480 kWh/rok
Zyski ciepła razem	26818 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	21883 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15057 kWh/rok
Straty ciepła razem	36941 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	13443 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	40330 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	26,74 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	5572 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	9872 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1974 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,20

**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.	26,15 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	115,17	541	1624
c.w.u.	30,71	224	673
RAZEM	145,89	765,52	2296,55

**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]
-------------------------------	--------------------------	--	--

35,00	3000,00	83145,44	249436,32
-------	---------	----------	-----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	14,11	-	7,26	-	-	21,37
Udział [%]	66,03	-	33,97	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	17,51	-	12,86	1,00	108,29	139,65
Udział [%]	12,54	-	9,21	0,71	77,54	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	52,52	-	2,57	2,99	324,86	382,95
Udział [%]	13,72	-	0,67	0,78	84,83	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 382,95 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
biomasa (w = 0,2)	0,00	-	12,86	0,00	0,00	12,86
energia elektryczna (w = 17,51 3,0)		-	0,00	1,00	108,29	126,79

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>382,95 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 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	0,083	364,56	30,26	0,00	30,26	0,99*
podłoga na gruncie	0,164*	364,56	59,68	0,00	59,68	0,97*
ściana zewnętrzna	0,115	665,21	76,50	0,00	76,50	0,99*
RAZEM	0,119*	1394,33	166,44	0,00	166,44	0,98*

\* 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	36,42	32,78	47,55	80,32
2	1,300	0,00	9,84	12,79	8,01	20,80
3	1,700	0,00	13,06	22,20	10,56	32,76
RAZEM	1,142*	0,31*	59,32	67,77	66,11	133,89

\* 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	116,09	195,33

#### 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	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	10982 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	141,53 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	252545395 J/K
Zyski ciepła od słońca	2355 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	24578 kWh/rok
Zyski ciepła razem	26933 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	22098 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15095 kWh/rok
Straty ciepła razem	37193 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	13628 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	40883 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	26,82 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	5572 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	9872 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1974 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,20

**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.	26,15 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	115,17	541	1624
c.w.u.	30,71	224	673
RAZEM	145,89	765,52	2296,55

**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]
-------------------------------	--------------------------	--	--

35,00	3000,00	83145,44	249436,32
-------	---------	----------	-----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	14,30	-	7,26	-	-	21,56
Udział [%]	66,34	-	33,66	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	17,75	-	12,86	1,00	108,29	139,89
Udział [%]	12,69	-	9,19	0,71	77,41	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	53,25	-	2,57	2,99	324,86	383,67
Udział [%]	13,88	-	0,67	0,78	84,67	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 383,67 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
biomasa (w = 0,2)	0,00	-	12,86	0,00	0,00	12,86
energia elektryczna (w = 17,75 3,0)		-	0,00	1,00	108,29	127,03

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>383,67 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 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	0,083	364,56	30,26	0,00	30,26	0,99*
podłoga na gruncie	0,166*	364,56	60,48	0,00	60,48	0,97*
ściana zewnętrzna	0,115	380,04	43,70	0,00	43,70	0,99*
ściana zewnętrzna	0,252	285,17	71,86	0,00	71,86	0,97*
RAZEM	0,148*	1394,33	206,31	0,00	206,31	0,98*

\* 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	36,42	32,78	47,55	80,32
2	1,300	0,00	9,84	12,79	8,01	20,80
3	1,700	0,00	13,06	22,20	10,56	32,76
RAZEM	1,142*	0,31*	59,32	67,77	66,11	133,89

\* 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	116,09	195,33

#### 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	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	30,0	31,0

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



Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	13976 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	131,00 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	252545395 J/K
Zyski ciepła od słońca	2680 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26509 kWh/rok
Zyski ciepła razem	29189 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	26454 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15831 kWh/rok
Straty ciepła razem	42285 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	17343 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	52029 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	28,40 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	5572 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9872 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1974 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

**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.	26,15 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	115,17	541	1624
c.w.u.	30,71	224	673
RAZEM	145,89	765,52	2296,55

**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]
35,00	3000,00	83145,44	249436,32

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	18,20	-	7,26	-	-	25,46
Udział [%]	71,50	-	28,50	-	-	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)]	22,59	-	12,86	1,00	108,29	144,73
Udział [%]	15,61	-	8,88	0,69	74,82	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)]	67,76	-	2,57	2,99	324,86	398,19
Udział [%]	17,02	-	0,65	0,75	81,59	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 398,19 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
biomasa (w = 0,2)	0,00	-	12,86	0,00	0,00	12,86
energia elektryczna (w = 22,59 3,0)	-	-	0,00	1,00	108,29	131,87

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>398,19 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,083	364,56	30,26	0,00	30,26	0,99*
podłoga na gruncie	0,166*	364,56	60,48	0,00	60,48	0,97*
ściana zewnętrzna	0,252	665,21	167,63	0,00	167,63	0,97*
RAZEM	0,185*	1394,33	258,37	0,00	258,37	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	36,42	32,78	47,55	80,32
2	1,300	0,00	9,84	12,79	8,01	20,80
3	1,700	0,00	13,06	22,20	10,56	32,76
RAZEM	1,142*	0,31*	59,32	67,77	66,11	133,89

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	116,09	195,33

#### 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	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	18108 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	119,39 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	252545395 J/K
Zyski ciepła od słońca	2931 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	28031 kWh/rok
Zyski ciepła razem	30962 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	31841 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	16409 kWh/rok
Straty ciepła razem	48250 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	22471 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	67413 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	30,48 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	5572 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	9872 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1974 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,20

**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.	26,15 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	115,17	541	1624
c.w.u.	30,71	224	673
RAZEM	145,89	765,52	2296,55

**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]
-------------------------------	--------------------------	--	--

35,00	3000,00	83145,44	249436,32
-------	---------	----------	-----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	23,58	-	7,26	-	-	30,84
Udział [%]	76,47	-	23,53	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	29,27	-	12,86	1,00	108,29	151,41
Udział [%]	19,33	-	8,49	0,66	71,52	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,80	-	2,57	2,99	324,86	418,22
Udział [%]	20,99	-	0,61	0,72	77,68	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 418,22 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
biomasa (w = 0,2)	0,00	-	12,86	0,00	0,00	12,86
energia elektryczna (w = 29,27 3,0)		-	0,00	1,00	108,29	138,55

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>418,22 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 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	0,083	364,56	30,26	0,00	30,26	0,99*
podłoga na gruncie	0,166*	364,56	60,48	0,00	60,48	0,97*
ściana zewnętrzna	0,252	665,21	167,63	0,00	167,63	0,97*
RAZEM	0,185*	1394,33	258,37	0,00	258,37	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	1,300	0,00	9,84	12,79	8,01	20,80
2	1,300	0,75	36,42	47,35	47,55	94,89
3	1,700	0,00	13,06	22,20	10,56	32,76
RAZEM	1,388*	0,46*	59,32	82,34	66,11	148,45

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	116,09	195,33

#### 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	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	18068 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	116,50 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	252545395 J/K
Zyski ciepła od słońca	4231 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	27416 kWh/rok
Zyski ciepła razem	31647 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	32570 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	16173 kWh/rok
Straty ciepła razem	48743 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	22421 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	67263 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	31,06 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	5572 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	9872 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1974 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,20

**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.	26,15 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	115,17	541	1624
c.w.u.	30,71	224	673
RAZEM	145,89	765,52	2296,55

**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]
-------------------------------	--------------------------	--	--

35,00	3000,00	83145,44	249436,32
-------	---------	----------	-----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	23,53	-	7,26	-	-	30,79
Udział [%]	76,43	-	23,57	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	29,20	-	12,86	1,00	108,29	151,34
Udział [%]	19,29	-	8,50	0,66	71,55	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,60	-	2,57	2,99	324,86	418,03
Udział [%]	20,96	-	0,62	0,72	77,71	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 418,03 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
biomasa (w = 0,2)	0,00	-	12,86	0,00	0,00	12,86
energia elektryczna (w = 29,20 3,0)		-	0,00	1,00	108,29	138,49

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>418,03 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok



## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,193	364,56	70,36	0,00	70,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,166*	364,56	60,48	0,00	60,48	0,97*
ściana zewnętrzna	0,252	665,21	167,63	0,00	167,63	0,97*
RAZEM	0,214*	1394,33	298,47	0,00	298,47	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	9,84	12,79	8,01	20,80
2	1,300	0,75	36,42	47,35	47,55	94,89
3	1,700	0,00	13,06	22,20	10,56	32,76
RAZEM	1,388*	0,46*	59,32	82,34	66,11	148,45

\* 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	116,09	195,33

#### 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	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H,nd</sub>	21333 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	109,23 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	252545395 J/K
Zyski ciepła od słońca	4467 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	28383 kWh/rok
Zyski ciepła razem	32850 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	36733 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	16539 kWh/rok
Straty ciepła razem	53273 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	26473 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	79419 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	32,66 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	5572 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	9872 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1974 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,20

**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.	26,15 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	115,17	541	1624
c.w.u.	30,71	224	673
RAZEM	145,89	765,52	2296,55

**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]
-------------------------------	--------------------------	--	--

35,00	3000,00	83145,44	249436,32
-------	---------	----------	-----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	27,78	-	7,26	-	-	35,04
Udział [%]	79,29	-	20,71	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	34,48	-	12,86	1,00	108,29	156,62
Udział [%]	22,01	-	8,21	0,64	69,14	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	103,43	-	2,57	2,99	324,86	433,86
Udział [%]	23,84	-	0,59	0,69	74,88	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 433,86 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
biomasa (w = 0,2)	0,00	-	12,86	0,00	0,00	12,86
energia elektryczna (w = 34,48 3,0)		-	0,00	1,00	108,29	143,76

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>433,86 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,193	364,56	70,36	0,00	70,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,166*	364,56	60,48	0,00	60,48	0,97*
ściana zewnętrzna	0,252	665,21	167,63	0,00	167,63	0,97*
RAZEM	0,214*	1394,33	298,47	0,00	298,47	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	9,84	12,79	8,01	20,80
2	1,300	0,75	36,42	47,35	47,55	94,89
3	1,700	0,00	13,06	22,20	10,56	32,76
RAZEM	1,388*	0,46*	59,32	82,34	66,11	148,45

\* 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	116,09	195,33

#### 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	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	21333 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	109,23 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	252545395 J/K
Zyski ciepła od słońca	4467 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	28383 kWh/rok
Zyski ciepła razem	32850 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	36733 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	16539 kWh/rok
Straty ciepła razem	53273 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	26473 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	79419 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	32,66 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	5572 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	7712 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	23136 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	26,15 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	115,17	541	1624
c.w.u.	30,71	224	673
RAZEM	145,89	765,52	2296,55

**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]
-------------------------------	--------------------------	--	--

35,00	3000,00	83145,44	249436,32
-------	---------	----------	-----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	27,78	-	7,26	-	-	35,04
Udział [%]	79,29	-	20,71	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	34,48	-	10,04	1,00	108,29	153,81
Udział [%]	22,42	-	6,53	0,65	70,40	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	103,43	-	30,13	2,99	324,86	461,42
Udział [%]	22,42	-	6,53	0,65	70,40	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 461,42 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
energia elektryczna (w = 34,48 3,0)	-	-	10,04	1,00	108,29	153,81

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>461,42 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok

**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	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	15
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	19
10.	Ciepła woda użytkowa	22
11.	System grzewczy	24
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	25
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
16.	Załączniki	33
16.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	34
16.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	38
16.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	42