

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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



**Adres budynku:** Szkolna 27  
26-001 Mąchocice Kapitulne  
powiat: kielecki  
województwo: świętokrzyskie

**Wykonawca audytu:** mgr inż. Krzysztof Żmudzki

**Numer opracowania:** 135/2020

**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	21
10.	Ciepła woda użytkowa	25
11.	System grzewczy	27
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	29
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	35
16.	Załączniki	37
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	38
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	43
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	47
16.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	69

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Szkoła Podstawowa	<b>1.2 Rok budowy</b>	2009
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Masłów Spokojna nr 2 kod: 26-001 miejscowość: Masłów Pierwszy tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Szkolna 27 kod: 26-001 miejscowość: Mąchocice Kapitulne powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b> BENSA Krzysztof Żmudzki Starodomaszowska nr 30/48 kod: 25-315 miejscowość: Kielce REGON: 365982902			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b> mgr inż. Krzysztof Żmudzki Jurajska nr 1B/52 kod: 25-640 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 6872 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: 06-10-2020</b>			

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

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	5642,69	5642,69
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	1513,41	1513,41
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	200,0	200,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,72	0,72
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występują.	Nie występują.
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1.	Podłoga na gruncie - część nowa 0,238	0,238	0,238
2.	Podłoga na gruncie - część stara 1,151	1,151	0,280
3.	Ściana w gruncie - piwnice 1,995	1,995	0,197
4.	Ściana zewnętrzna - część nowa 0,331	0,331	0,331
5.	Ściana zewnętrzna - cokół część stara 0,347	0,347	0,347
6.	Ściana zewnętrzna - część stara 0,265	0,265	0,265
7.	Stropodach - część nowa 0,148	0,148	0,148
8.	Stropodach - część stara 0,626	0,626	0,143
9.	Okna 1,494	1,494	0,900
10.	Drzwi zewnętrzne 2,066	2,066	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,80	4,20
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,91	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,81	0,92
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 [-]	0,70	4,20
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,77	0,85
<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]	3051,03	3051,03
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,54	0,54
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	133,83	97,09
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	9,60	9,60
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	717,59	412,97
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1219,64	111,31
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	110,38	16,67
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1220,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	110,00	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	131,71	75,80
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	223,86	20,43
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	76,19
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	56,52	147,22
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	5010,00
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	19,55	13,72
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	5010,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	3,80	1,22
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]	2259222,44	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	90,38
Planowane koszty całkowite [zł]	2259222,44	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	47994,21		
<b>9. Inne</b>			

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE<sup>5</sup> zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ..... kW.

Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA<sup>5</sup>, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

<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> Uo<sub>ze</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.

<sup>5</sup> Niepotrzebne skreślić.

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja budowlana.

#### 3.2. Inne dokumenty

Rachunki za opał i energię elektryczną.

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 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

28-09-2020

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

0,00 zł

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

2260000,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Cześć stara budynku:

Posadzki cementowe. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych gr. 36 cm. Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z bloczków gazobetonowych gr. 36 cm ocieplone styropianem gr. 10 m. Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Strop międzykondygnacyjny żelbetowy prefabrykowany. Stropodach niewentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych, pokrycie z papy. Okna PC i drewniane. Drzwi zewnętrzne drewniane, stalowe słaboizolowne, aluminiowe.

Nowa część budynku:

Posadzki cementowe ocieplone styropianem gr. 20 cm. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych ocieplone styropianem gr. 10 cm. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków silikatowych gr. 25 cm, ocieplone styropianem gr. 10 cm. Ściany wewnętrzne murowane z bloczków silikatowych. Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne. Stropodach niewentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych, ocieplony styropianem gr. 25 cm. Pokrycie dachu z papy. Okna PCV. Drzwi zewnętrzne aluminiowe.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1513,41 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	1513,41 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	1513,41 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	5642,69 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	5642,69 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	5642,69 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	200

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z bloczków gazobetonowych gr. 36 cm ocieplone styropianem gr. 10 m.

Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z bloczków gazobetonowych gr. 36 cm ocieplone styropianem gr. 10 m.

#### 4.2.2. Dach

Stropodach niewentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych, pokrycie z papy.

Stropodach niewentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych, ocieplony styropianem gr. 25 cm. Pokrycie dachu z papy.

#### 4.2.3. Stolarka

Okna PCV.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe.

Drzwi zewnętrzne stalowe słaboocieplone.

Okna drewniane.

Drzwi zewnętrzne drewniane.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej.

Ściany wewnętrzne murowane z bloczków silikatowych.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych gr. 36 cm.

Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych ocieplone styropianem gr. 10 cm.

#### 4.2.6. Stropy

Strop międzykondygnacyjny żelbetowy prefabrykowany.

Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki cementowe.

Posadzki cementowe ocieplone styropianem gr. 20 cm.

### 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 jest własna kotłownia wyposażona w dwa kotły niskotemperaturowe zasilane olejem opałowym. Instalacja wykonana z rur stalowych w części izolowanych. Zamontowano grzejniki żeliwne oraz stalowe w części budynku wyposażone w zawory termostatyczne.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

Nie dotyczy.

#### 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	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,91
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,81

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu wody. Źródło ciepła jest kuchnia kaflowa opalana paliwem stałym.

#### 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, żarowe oraz LEDowe źródła światła.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

### 5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna - część nowa 0,331

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

Ściana zewnętrzna - cokoł część stara 0,347

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

Ściana zewnętrzna - część stara 0,265

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

### 5.3. Dach

Stropodach - część nowa 0,148

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

Stropodach - część stara 0,626

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić płytami styropianowymi wraz z wykonaniem nowego pokrycia z papy oraz nowych obróbek blacharskich.

### 5.4. Stolarka

Okna 1,494

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne 2,066

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

### 5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie - piwnice 1,995

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić płytami XPS wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej. Wykonanie drenażu opaskowego wraz z montażem okryć doświetlaczy piwnicznych.

### 5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

### 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie - część nowa 0,238

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

Podłoga na gruncie - część stara 1,151

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić płytami styropianowymi wraz z wykonaniem nowej wylewki cementowej oraz izolacji przeciwwilgociowej.

### 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 - pompa ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie - piwnice 1,995)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,066)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach - część stara 0,626)
5. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie - część stara 1,151)
6. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
7. Wymiana okien (Okna 1,494)

## 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.		olej opałowy	80,00	100,00	90,00	80,00	57,60
2.		olej opałowy	80,00	100,00	96,00	88,00	67,58
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>80,00</b>	<b>100,00</b>	<b>90,74</b>	<b>80,99</b>	<b>58,84</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
2.		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.		olej opałowy	56,52	0,00	0,00
2.		olej opałowy	56,52	0,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>56,52</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	olej napędowy (w tym olej opałowy lekki) [KOBIZE 2020]
3.	Wartość opałowa	36980,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Cena paliwa	2,09 zł/l

##### 7.1.4.2.

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	olej napędowy (w tym olej opałowy lekki) [KOBIZE 2020]
3.	Wartość opałowa	36980,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Cena paliwa	2,09 zł/l

## 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		węgiel kamienny	70,00	77,00	70,00	37,73
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>70,00</b>	<b>77,00</b>	<b>70,00</b>	<b>37,73</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		węgiel kamienny	39,13	0,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>39,13</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2020]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	810,00 zł/t



## 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.	Podłoga na gruncie - część stara 1,151	1,151	962,52	0,037	0,10	0,280	282,90	272296,91	23,99
2.	Ściana w gruncie - piwnice 1,995	1,995	174,03	0,035	0,16	0,197	599,13	104267,12	17,80
3.	Stropodach - część stara 0,626	0,626	997,55	0,037	0,20	0,143	209,10	208587,70	23,11

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. Podłoga na gruncie - część stara 1,151

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1; PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_2;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	962,52 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2773,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,52 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 037
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	962,52 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	95,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	110,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,10 m	282,90 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]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,432	2,703	2,973	3,243
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,869	3,301	3,572	3,842	4,112
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,151	0,303	0,280	0,260	0,243
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	265,44	69,86	64,57	60,03	56,08

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0199	0,0052	0,0048	0,0045	0,0042
7.	Koszty ciepła [zł]	15002,08	3948,20	3649,42	3392,68	3169,70
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		11053,89	11352,66	11609,40	11832,39
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		280,44	282,90	285,36	287,82
10.	Nakłady [zł]		269929,11	272296,91	274664,71	277032,51
11.	SPBT [a]		24,42	23,99	23,66	23,41

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m**

Nakłady: 272296,91 zł

SPBT: 23,99 a

Uwagi:

**8.2.2. Ściana w gruncie - piwnice 1,995**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_W\_GRUNCIE\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,995 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	174,03 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,52 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	XPS
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	174,03 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	95,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	420,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	319,90 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,16 m	599,13 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]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,286	4,571	4,857	5,143
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,501	4,787	5,073	5,358	5,644
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,995	0,209	0,197	0,187	0,177

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	115,02	12,04	11,37	10,76	10,22
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0062	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	6500,83	680,72	642,37	608,12	577,34
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5820,12	5858,46	5892,71	5923,49
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		593,97	599,13	604,30	609,46
10.	Nakłady [zł]		103368,08	104267,12	105166,15	106065,19
11.	SPBT [a]		17,76	17,80	17,85	17,91

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m**

Nakłady: 104267,12 zł

SPBT: 17,80 a

Uwagi:

**8.2.3. Stropodach - część stara 0,626**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,626 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	997,55 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,52 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 037
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	997,55 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	60,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	65,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	209,10 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]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,135	5,405	5,676	5,946
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,597	6,733	7,003	7,273	7,543

4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,626	0,149	0,143	0,137	0,133
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	206,89	49,09	47,19	45,44	43,81
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0250	0,0059	0,0057	0,0055	0,0053
7.	Koszty ciepła [zł]	11692,59	2774,31	2667,24	2568,12	2476,11
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8918,28	9025,36	9124,47	9216,48
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		206,64	209,10	211,56	214,02
10.	Nakłady [zł]		206133,73	208587,70	211041,68	213495,65
11.	SPBT [a]		23,11	23,11	23,13	23,16

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

Nakłady: 208587,70 zł

SPBT: 23,11 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 1,494	1,494	420,37	0,900	403302,98	53,13
2.	Drzwi zewnętrzne 2,066	2,066	28,50	1,300	64851,75	19,51

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

#### 9.2.1. Okna 1,494

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OPCV 180x210; OPCV 180x150; OPCV 90x150; OPCV 120x120; OD 150x115; OPCV 115x87; OPCV 172x214; OPCV 180x172; OPCV 180x45; OPCV 143x115; OPCV 150x115; OPCV 80x90; OPCV 234x214; OPCV 237x185; OPCV 151x114; OPCV 272x471;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,494 W/m²K
2.	Powierzchnia	420,37 m²
3.	Strumień Vnom	3051,03 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	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	56,52 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,494	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]	208,07	125,34			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,23	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	343,96	292,36			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	208,30	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	552,03	417,70			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	25,12	15,13			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	41,49	41,49			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	25,15	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	66,62	56,63			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		403302,98			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		403302,98			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	31198,92	23607,41			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7591,51			
25.	SPBT [a]		53,13			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien**

Nakłady: 403302,98 zł

SPBT: 53,13 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:

**9.2.2. Drzwi zewnętrzne 2,066**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZAZ 237x270; DZAZ 181x210; DZSZ 100x200; DZAZ 150x210; DZSZ 90x200; DZD 150x210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,066 W/m²K
2.	Powierzchnia	28,50 m²
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	3051,03 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
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	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	56,52 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi zewnętrznych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,066	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,08	-			
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]	19,51	12,27			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,03	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	343,96	292,36			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	19,54	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	363,47	304,64			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,36	1,48			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	41,49	41,49			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,36	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	43,85	42,98			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		64851,75			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		64851,75			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	20542,02	17217,18			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3324,84			
25.	SPBT [a]		19,51			

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

Nakłady: 64851,75 zł

SPBT: 19,51 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.	6505,99 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

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

Demontaż starego podgrzewacza wody wraz z kuchnią kaflową. Montaż nowego pojemnościowego podgrzewacza wody wraz z podłączeniem do pompy ciepła typu powietrze-woda.

**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	41,65	9,6	70,0	77,0	70,0	37,7
1.	Modernizacja instalacji CWU	41,65	9,60	420,0	85,0	70,0	249,9

**10.3. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	39,13	0,00
1.	Modernizacja instalacji CWU	5010,00	147,22	0,00

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

10.4.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,30 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,23 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,01 zł/(kW*m-c)

**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.	29500,00	29500,00	23	36285,00

**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 instalacji CWU	5217,51	1288,47	36285,00	28,16

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**

**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CWU**

**Nakłady: 36285,00 zł**

**SPBT: 28,16 a**

## 11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	717,59 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	133,8 kW
3.	Koszty ciepła	68930,46 zł

### 11.1. Opisy ulepszeń

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

Odlaczenie od instalacji starych kotłów wraz z demontażem instalacji w części starej budynku. Montaż pomp ciepła typu powietrze-woda wraz z osprzętem. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem nowych grzejników wyposażonych w zawory termostatyczne.

### 11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	80,00	100,00	90,74	80,99	58,84
1.	Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła	420,00	100,00	96,00	92,25	371,97

### 11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła	1,00	1,00

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

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

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

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

##### 11.4.1. Sprawności dla ulepszenia: Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		420,00	100,00	96,00	93,00	374,98
2.		420,00	100,00	96,00	88,00	354,82
	<b>Razem (wartości średnioważone)</b>	<b>420,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>92,25</b>	<b>371,97</b>

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		1,00	1,00
2.		1,00	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

### 11.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	56,52	0,00
3.	Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła	5010,00	147,22	0,00

**11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****11.6.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła****11.6.1.1.**

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,30 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,23 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,01 zł/(kW*m-c)

**11.6.1.2.**

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,30 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,23 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,01 zł/(kW*m-c)

**11.6.1.3. Zagregowane opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.		5010,00	147,22	0,00
2.		5010,00	147,22	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	5010,00	147,22	0,00

**11.7. Kosztorysy****11.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż pompy ciepła	1,00	kpl.	847500,00	847500,00	23	1042425,00
2.	Wymiana instalacji	1,00	kpl.	103419,50	103419,50	23	127205,98

**11.8. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła	36447,73	32482,73	1169630,98	36,01

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła****Nakłady: 1169630,98 zł****SPBT: 36,01 a**

**12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła	system grzewczy	1169630,98	36,01
2.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie - piwnice 1,995	104267,12	17,80
3.	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne 2,066	64851,75	19,51
4.	docieplenie - stropodach	Stropodach - część stara 0,626	208587,70	23,11
5.	docieplenie - podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie - część stara 1,151	272296,91	23,99
6.	Modernizacja instalacji CWU	ciepła woda użytkowa	36285,00	28,16
7.	Wymiana okien	Okna 1,494	403302,98	53,13

\* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

**Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 2259222,44 zł****Nakłady łącznie: 2259222,44 zł**

### 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie - piwnice 1,995)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,066)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach - część stara 0,626)
5. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie - część stara 1,151)
6. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
7. Wymiana okien (Okna 1,494)

##### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	370,99 %
2.	Sprawność wytworzenia	420,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	92,01 %
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.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	147,22 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5010,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	147,22 zł/GJ

##### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	97,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,6 kW

#### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie - piwnice 1,995)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,066)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach - część stara 0,626)
5. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie - część stara 1,151)
6. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

##### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	371,12 %
2.	Sprawność wytworzenia	420,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	92,04 %
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.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	147,22 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5010,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	147,22 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	107,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,6 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie - piwnice 1,995)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,066)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach - część stara 0,626)
5. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie - część stara 1,151)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	371,12 %
2.	Sprawność wytworzenia	420,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	92,04 %
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.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	147,22 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.	39,13 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	107,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,6 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie - piwnice 1,995)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,066)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach - część stara 0,626)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	371,35 %
2.	Sprawność wytworzenia	420,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	92,10 %
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.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	147,22 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.	39,13 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	111,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,6 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie - piwnice 1,995)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,066)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	371,86 %
2.	Sprawność wytworzenia	420,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	92,23 %
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.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	147,22 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.	39,13 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	130,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,6 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie - piwnice 1,995)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	371,86 %
2.	Sprawność wytworzenia	420,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	92,23 %
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.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	147,22 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.	39,13 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	131,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,6 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	371,97 %
2.	Sprawność wytworzenia	420,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	92,25 %
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.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	147,22 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.	39,13 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	133,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,6 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]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	717,59	133,8	1,00	59	41,65	9,6	38
Wariant 1	412,97	97,1	1,00	371	41,65	9,6	250
Wariant 2	455,25	107,1	1,00	371	41,65	9,6	250
Wariant 3	455,25	107,1	1,00	371	41,65	9,6	38
Wariant 4	514,88	111,0	1,00	371	41,65	9,6	38
Wariant 5	674,14	130,3	1,00	372	41,65	9,6	38
Wariant 6	672,47	131,1	1,00	372	41,65	9,6	38
Wariant 7	717,59	133,8	1,00	372	41,65	9,6	38

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	759,24	68930,46	6505,99	75436,45	-	-
Wariant 1	454,62	22224,73	5217,51	27442,24	47994,21	2259222,44
Wariant 2	496,90	24496,79	5217,51	29714,31	45722,14	1855919,46
Wariant 3	496,90	24496,79	6505,99	31002,78	44433,67	1819634,46
Wariant 4	556,53	27084,63	6505,99	33590,61	41845,83	1547337,56
Wariant 5	715,78	34520,94	6505,99	41026,93	34409,52	1338749,85
Wariant 6	714,12	34507,15	6505,99	41013,13	34423,31	1273898,10
Wariant 7	759,24	36447,73	6505,99	42953,72	32482,73	1169630,98

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

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebo- wania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu* [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana drzwi zewnętrznych, docieplenie - stropodach, docieplenie - podłoga na gruncie, Modernizacja instalacji CWU, Wymiana okien	2259222,44	47994,21	90,38%	1129611,22	50,00%	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana drzwi zewnętrznych, docieplenie - stropodach, docieplenie - podłoga na gruncie, Modernizacja instalacji CWU	1855919,46	45722,14	89,52%	927959,73	50,00%	0,00
3.	Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana drzwi zewnętrznych, docieplenie - stropodach, docieplenie - podłoga na gruncie	1819634,46	44433,67	82,48%	909817,23	50,00%	0,00
4.	Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana drzwi zewnętrznych, docieplenie - stropodach	1547337,56	41845,83	81,28%	773668,78	50,00%	0,00
5.	Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana drzwi zewnętrznych	1338749,85	34409,52	78,07%	669374,93	50,00%	0,00
6.	Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła, docieplenie - ściana w gruncie	1273898,10	34423,31	78,10%	636949,05	50,00%	0,00
7.	Modernizacja instalacji CO - pompa ciepła	1169630,98	32482,73	77,20%	584815,49	50,00%	0,00

\* Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia  
termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

## 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 - pompa ciepła (system grzewczy)

Odlączenie od instalacji starych kotłów wraz z demontażem instalacji w części starej budynku. Montaż pomp ciepła typu powietrze-woda wraz z osprzętem. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem nowych grzejników wyposażonych w zawory termostatyczne.

Nakłady: 1169630,98 zł

#### 15.2.2. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie - piwnice 1,995)

Powierzchnia docieplenia: 174,03 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: XPS - grubość: 0,16 m, lambda: 0,035 W/mK

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

Nakłady: 104267,12 zł

#### 15.2.3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,066)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 28,50 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 64851,75 zł

#### 15.2.4. docieplenie - stropodach (Stropodach - część stara 0,626)

Powierzchnia docieplenia: 997,55 m<sup>2</sup>

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,143 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 208587,70 zł

#### 15.2.5. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie - część stara 1,151)

Powierzchnia docieplenia: 962,52 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: EPS 037 - grubość: 0,10 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,280 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 272296,91 zł

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

Demontaż starego podgrzewacza wody wraz z kuchnią kaflową. Montaż nowego pojemnościowego podgrzewacza wody wraz z podłączeniem do pompy ciepła typu powietrze-woda.

Nakłady: 36285,00 zł

#### 15.2.7. Wymiana okien (Okna 1,494)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 420,37 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 403302,98 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 90,38%, 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	2259222,44 zł
----	----------------------------------	---------------

2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	2259222,44 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	47,07 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: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SC\_ZEWN\_1;

**1.1. 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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły silikatowej drażonej i bloków drażonych 1500	0,75	0,25	0,333
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,10	2,500
4.	Tynk akrylowy	0,85	0,003	0,004

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,331 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,331 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1;

**2.1. 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

**2.2. 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.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,10	0,095
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Styropian PS-E FS 20	0,037	0,10	2,703
5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,238 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,148 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROPODACH\_1;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Styropian PS-E FS 12	0,04	0,25	6,250
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**3.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,148 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,148 W/(m <sup>2</sup> *K)

**4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**

Obejmuje przegrody:

SC\_W\_GRUNCIE\_1;

**4.1. 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

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,3	0,36	0,277
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
4.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

**4.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,995 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,992 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_2;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------



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

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,3	0,36	0,277
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
4.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006
5.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,10	2,381
6.	Tynk akrylowy	0,85	0,003	0,004

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,347 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,347 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_3;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

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

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Ściana z bloczków z betonu komórkowego 600	0,3	0,36	1,200
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,10	2,381
4.	Tynk akrylowy	0,85	0,003	0,004

**6.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,265 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,265 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1; PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_2;

**7.1. 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

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Piasek średni	0,4	0,20	0,500
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,10	0,095
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036

**7.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,151 W/(m²*K)
2.	U	0,333 W/(m²*K)

**8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**

Obejmuje przegrody:

STROPODACH\_1;

**8.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 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	0,02	0,024
2.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260
3.	Podkład z betonu	1,4	0,03	0,021
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40-80	0,045	0,05	1,111
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**8.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,626 W/(m²*K)
2.	U	0,626 W/(m²*K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Cześć stara budynku:

Posadzki cementowe. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych gr. 36 cm. Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z bloczków gazobetonowych gr. 36 cm ocieplone styropianem gr. 10 cm. Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Strop międzykondygnacyjny żelbetowy prefabrykowany. Stropodach niewentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych, pokrycie z papy. Okna PC i drewniane. Drzwi zewnętrzne drewniane, stalowe słaboizolowane, aluminiowe.

Nowa część budynku:

Posadzki cementowe ocieplone styropianem gr. 20 cm. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych ocieplone styropianem gr. 10 cm. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków silikatowych gr. 25 cm, ocieplone styropianem gr. 10 cm. Ściany wewnętrzne murowane z bloczków silikatowych. Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne. Stropodach niewentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych, ocieplony styropianem gr. 25 cm. Pokrycie dachu z papy. Okna PCV. Drzwi zewnętrzne aluminiowe.

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,353*	1139,63	401,93	0,00	401,93	0,94*
stropodach	0,148	205,60	30,43	0,00	30,43	0,99*
stropodach	0,626	997,55	624,47	0,00	624,47	0,94*
ściana w gruncie	0,992*	174,03	172,58	0,00	172,58	0,87*
ściana zewnętrzna	0,265	689,80	182,80	-1,22	181,57	0,97*
ściana zewnętrzna	0,331	254,32	84,18	-0,65	83,53	0,96*
ściana zewnętrzna	0,347	74,48	25,84	-0,06	25,78	0,95*
RAZEM	0,431*	3535,41	1522,22	-1,94	1520,29	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia 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	1,400	0,67	63,18	88,45	71,28	159,73
2	1,500	0,75	353,73	530,60	319,95	850,54
3	2,000	0,00	5,60	11,20	6,66	17,86
4	2,000	0,75	19,75	39,50	12,26	51,76
5	2,600	0,00	3,15	8,19	2,56	10,76
6	2,600	0,75	3,46	9,00	4,77	13,77
RAZEM	1,530*	0,72*	448,87	686,93	417,49	1104,42

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	3051,03	1092,25

### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	1,6	0,0	0,0	0,0	16,4	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	199332 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	33,43 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	447367582 J/K
Zyski ciepła od słońca	166799 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139203 kWh/rok
Zyski ciepła razem	306003 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	286031 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	118967 kWh/rok
Straty ciepła razem	404998 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	338789 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	372668 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,59
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	133,83 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	11569 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	30662 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	33728 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	9,60 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,01	1253	3759

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Oświetlenie oparte o świetlówkowe, żarowe oraz LEDowe 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]
10,81	2000,00	32719,92	98159,77

**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)]	131,71	-	7,64	-	-	139,35
Udział [%]	94,51	-	5,49	-	-	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)]	223,86	-	20,26	0,83	21,62	266,57
Udział [%]	83,98	-	7,60	0,31	8,11	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)]	246,24	-	22,29	2,48	64,86	335,87
Udział [%]	73,31	-	6,64	0,74	19,31	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 335,87 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 kamienny (w = 1,1)	0,00	-	20,26	0,00	0,00	20,26
olej opałowy (w = 1,1)	223,86	-	0,00	0,00	0,00	223,86
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,83	21,62	22,45

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	335,87 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

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

# ZAŁĄCZNIK 3.1.

## Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

### 1. OSŁONA BUDYNKU

#### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,156*	1139,63	177,45	0,00	177,45	0,97*
stropodach	0,143	997,55	142,65	0,00	142,65	0,99*
stropodach	0,148	205,60	30,43	0,00	30,43	0,99*
ściana w gruncie	0,168*	174,03	29,32	0,00	29,32	0,98*
ściana zewnętrzna	0,265	689,80	182,80	-1,22	181,57	0,97*
ściana zewnętrzna	0,331	254,32	84,18	-0,65	83,53	0,96*
ściana zewnętrzna	0,347	74,48	25,84	-0,06	25,78	0,95*
RAZEM	0,190*	3535,41	672,67	-1,94	670,74	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	420,37	378,33	396,00	774,33
2	1,300	0,00	28,50	37,05	21,49	58,54
RAZEM	0,925*	0,47*	448,87	415,38	417,49	832,87

\* 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	3051,03	1045,22

### 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	23,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	31,0	30,0	31,0



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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	114714 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	48,76 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	447367582 J/K
Zyski ciepła od słońca	107796 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139203 kWh/rok
Zyski ciepła razem	247000 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	163828 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	113845 kWh/rok
Straty ciepła razem	277673 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	30921 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	92762 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	97,09 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11569 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	4629 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	13888 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	2,50
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.	9,60 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,01	1131	3393

**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]

10,81	2000,00	32719,92	98159,77
-------	---------	----------	----------

## 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)]	75,80	-	7,64	-	-	83,44
Udział [%]	90,84	-	9,16	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	20,43	-	3,06	0,75	21,62	45,86
Udział [%]	44,55	-	6,67	1,63	47,15	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	61,29	-	9,18	2,24	64,86	137,57
Udział [%]	44,55	-	6,67	1,63	47,15	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 137,57 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 = 3,0)	20,43	-	3,06	0,75	21,62	45,86

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>137,57 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,156*	1139,63	177,45	0,00	177,45	0,97*
stropodach	0,143	997,55	142,65	0,00	142,65	0,99*
stropodach	0,148	205,60	30,43	0,00	30,43	0,99*
ściana w gruncie	0,168*	174,03	29,32	0,00	29,32	0,98*
ściana zewnętrzna	0,265	689,80	182,80	-1,22	181,57	0,97*
ściana zewnętrzna	0,331	254,32	84,18	-0,65	83,53	0,96*
ściana zewnętrzna	0,347	74,48	25,84	-0,06	25,78	0,95*
RAZEM	0,190*	3535,41	672,67	-1,94	670,74	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	28,50	37,05	21,49	58,54
2	1,400	0,67	63,18	88,45	71,28	159,73
3	1,500	0,75	353,73	530,60	319,95	850,54
4	2,600	0,75	3,46	9,00	4,77	13,77
RAZEM	1,482*	0,69*	448,87	665,09	417,49	1082,58

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	3051,03	1092,25

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	19,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	126459 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	43,67 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	447367582 J/K
Zyski ciepła od słońca	159050 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139203 kWh/rok
Zyski ciepła razem	298253 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	191026 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	118967 kWh/rok
Straty ciepła razem	309993 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	34075 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	102224 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	107,07 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	11569 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	4629 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	13888 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	2,50
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.	9,60 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,01	1095	3286

**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]
10,81	2000,00	32719,92	98159,77

## 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)]	83,56	-	7,64	-	-	91,20
Udział [%]	91,62	-	8,38	-	-	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)]	22,52	-	3,06	0,72	21,62	47,92
Udział [%]	46,99	-	6,38	1,51	45,12	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	67,55	-	9,18	2,17	64,86	143,75
Udział [%]	46,99	-	6,38	1,51	45,12	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 143,75 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 3,0)	22,52	-	3,06	0,72	21,62	47,92

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>143,75 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,156*	1139,63	177,45	0,00	177,45	0,97*
stropodach	0,143	997,55	142,65	0,00	142,65	0,99*
stropodach	0,148	205,60	30,43	0,00	30,43	0,99*
ściana w gruncie	0,168*	174,03	29,32	0,00	29,32	0,98*
ściana zewnętrzna	0,265	689,80	182,80	-1,22	181,57	0,97*
ściana zewnętrzna	0,331	254,32	84,18	-0,65	83,53	0,96*
ściana zewnętrzna	0,347	74,48	25,84	-0,06	25,78	0,95*
RAZEM	0,190*	3535,41	672,67	-1,94	670,74	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	28,50	37,05	21,49	58,54
2	1,400	0,67	63,18	88,45	71,28	159,73
3	1,500	0,75	353,73	530,60	319,95	850,54
4	2,600	0,75	3,46	9,00	4,77	13,77
RAZEM	1,482*	0,69*	448,87	665,09	417,49	1082,58

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	3051,03	1092,25

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	19,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	126459 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	43,67 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	447367582 J/K
Zyski ciepła od słońca	159050 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139203 kWh/rok
Zyski ciepła razem	298253 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	191026 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	118967 kWh/rok
Straty ciepła razem	309993 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	34075 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	102224 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	107,07 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	11569 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	30662 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	33728 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	9,60 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,01	1095	3286

**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]
10,81	2000,00	32719,92	98159,77

## 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)]	83,56	-	7,64	-	-	91,20
Udział [%]	91,62	-	8,38	-	-	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)]	22,52	-	20,26	0,72	21,62	65,12
Udział [%]	34,58	-	31,11	1,11	33,20	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)]	67,55	-	22,29	2,17	64,86	156,86
Udział [%]	43,06	-	14,21	1,38	41,35	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 156,86 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 kamienny (w = 1,1)	0,00	-	20,26	0,00	0,00	20,26
energia elektryczna (w = 3,0)	22,52	-	0,00	0,72	21,62	44,86

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>156,86 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,348*	1139,63	397,10	0,00	397,10	0,94*
stropodach	0,143	997,55	142,65	0,00	142,65	0,99*
stropodach	0,148	205,60	30,43	0,00	30,43	0,99*
ściana w gruncie	0,156*	174,03	27,10	0,00	27,10	0,98*
ściana zewnętrzna	0,265	689,80	182,80	-1,22	181,57	0,97*
ściana zewnętrzna	0,331	254,32	84,18	-0,65	83,53	0,96*
ściana zewnętrzna	0,347	74,48	25,84	-0,06	25,78	0,95*
RAZEM	0,252*	3535,41	890,10	-1,94	888,16	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	1,300	0,00	28,50	37,05	21,49	58,54
2	1,400	0,67	63,18	88,45	71,28	159,73
3	1,500	0,75	353,73	530,60	319,95	850,54
4	2,600	0,75	3,46	9,00	4,77	13,77
RAZEM	1,482*	0,69*	448,87	665,09	417,49	1082,58

\* 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	3051,03	1092,25

#### 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	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	143023 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	40,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	447367582 J/K
Zyski ciepła od słońca	159050 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139203 kWh/rok
Zyski ciepła razem	298253 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	214766 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	118967 kWh/rok
Straty ciepła razem	333733 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	38514 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	115541 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	110,98 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	11569 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	30662 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	33728 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	9,60 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,01	1145	3434

**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]
10,81	2000,00	32719,92	98159,77

## 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)]	94,50	-	7,64	-	-	102,15
Udział [%]	92,52	-	7,48	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	25,45	-	20,26	0,76	21,62	68,08
Udział [%]	37,38	-	29,76	1,11	31,75	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)]	76,35	-	22,29	2,27	64,86	165,76
Udział [%]	46,06	-	13,44	1,37	39,13	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 165,76 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 kamienny (w = 1,1)	0,00	-	20,26	0,00	0,00	20,26
energia elektryczna (w = 3,0)	25,45	-	0,00	0,76	21,62	47,82

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>165,76 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,348*	1139,63	397,10	0,00	397,10	0,94*
stropodach	0,148	205,60	30,43	0,00	30,43	0,99*
stropodach	0,626	997,55	624,47	0,00	624,47	0,94*
ściana w gruncie	0,156*	174,03	27,10	0,00	27,10	0,98*
ściana zewnętrzna	0,265	689,80	182,80	-1,22	181,57	0,97*
ściana zewnętrzna	0,331	254,32	84,18	-0,65	83,53	0,96*
ściana zewnętrzna	0,347	74,48	25,84	-0,06	25,78	0,95*
RAZEM	0,388*	3535,41	1371,92	-1,94	1369,98	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	28,50	37,05	21,49	58,54
2	1,400	0,67	63,18	88,45	71,28	159,73
3	1,500	0,75	353,73	530,60	319,95	850,54
4	2,600	0,75	3,46	9,00	4,77	13,77
RAZEM	1,482*	0,69*	448,87	665,09	417,49	1082,58

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	3051,03	1092,25

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	0,1	0,0	0,0	0,0	15,1	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	187260 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	35,06 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	447367582 J/K
Zyski ciepła od słońca	159050 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139203 kWh/rok
Zyski ciepła razem	298253 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	267245 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	118967 kWh/rok
Straty ciepła razem	386212 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	50358 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	151075 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	130,26 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	11569 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	30662 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	33728 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	9,60 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,01	1238	3713

**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]
10,81	2000,00	32719,92	98159,77

## 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)]	123,73	-	7,64	-	-	131,38
Udział [%]	94,18	-	5,82	-	-	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)]	33,27	-	20,26	0,82	21,62	75,97
Udział [%]	43,80	-	26,67	1,08	28,46	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)]	99,82	-	22,29	2,45	64,86	189,42
Udział [%]	52,70	-	11,77	1,30	34,24	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 189,42 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 kamienny (w = 1,1)	0,00	-	20,26	0,00	0,00	20,26
energia elektryczna (w = 3,0)	33,27	-	0,00	0,82	21,62	55,71

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>189,42 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,348*	1139,63	397,10	0,00	397,10	0,94*
stropodach	0,148	205,60	30,43	0,00	30,43	0,99*
stropodach	0,626	997,55	624,47	0,00	624,47	0,94*
ściana w gruncie	0,156*	174,03	27,10	0,00	27,10	0,98*
ściana zewnętrzna	0,265	689,80	182,80	-1,22	181,57	0,97*
ściana zewnętrzna	0,331	254,32	84,18	-0,65	83,53	0,96*
ściana zewnętrzna	0,347	74,48	25,84	-0,06	25,78	0,95*
RAZEM	0,388*	3535,41	1371,92	-1,94	1369,98	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,67	63,18	88,45	71,28	159,73
2	1,500	0,75	353,73	530,60	319,95	850,54
3	2,000	0,00	5,60	11,20	6,66	17,86
4	2,000	0,75	19,75	39,50	12,26	51,76
5	2,600	0,00	3,15	8,19	2,56	10,76
6	2,600	0,75	3,46	9,00	4,77	13,77
RAZEM	1,530*	0,72*	448,87	686,93	417,49	1104,42

\* 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	3051,03	1092,25

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	186797 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	34,84 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	447367582 J/K
Zyski ciepła od słońca	166799 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139203 kWh/rok
Zyski ciepła razem	306003 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	269624 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	118967 kWh/rok
Straty ciepła razem	388591 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	50233 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	150700 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	131,13 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11569 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	30662 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	33728 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	9,60 kW
--	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,01	1226	3677



**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]
10,81	2000,00	32719,92	98159,77

**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)]	123,43	-	7,64	-	-	131,07
Udział [%]	94,17	-	5,83	-	-	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)]	33,19	-	20,26	0,81	21,62	75,88
Udział [%]	43,74	-	26,70	1,07	28,49	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)]	99,58	-	22,29	2,43	64,86	189,15
Udział [%]	52,64	-	11,78	1,28	34,29	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 189,15 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 kamienny (w = 1,1)	0,00	-	20,26	0,00	0,00	20,26
energia elektryczna (w = 3,0)	33,19	-	0,00	0,81	21,62	55,62

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>189,15 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,353*	1139,63	401,93	0,00	401,93	0,94*
stropodach	0,148	205,60	30,43	0,00	30,43	0,99*
stropodach	0,626	997,55	624,47	0,00	624,47	0,94*
ściana w gruncie	0,992*	174,03	172,58	0,00	172,58	0,87*
ściana zewnętrzna	0,265	689,80	182,80	-1,22	181,57	0,97*
ściana zewnętrzna	0,331	254,32	84,18	-0,65	83,53	0,96*
ściana zewnętrzna	0,347	74,48	25,84	-0,06	25,78	0,95*
RAZEM	0,431*	3535,41	1522,22	-1,94	1520,29	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,67	63,18	88,45	71,28	159,73
2	1,500	0,75	353,73	530,60	319,95	850,54
3	2,000	0,00	5,60	11,20	6,66	17,86
4	2,000	0,75	19,75	39,50	12,26	51,76
5	2,600	0,00	3,15	8,19	2,56	10,76
6	2,600	0,75	3,46	9,00	4,77	13,77
RAZEM	1,530*	0,72*	448,87	686,93	417,49	1104,42

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	3051,03	1092,25

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	1,6	0,0	0,0	0,0	16,4	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	199332 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	33,43 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	447367582 J/K
Zyski ciepła od słońca	166799 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139203 kWh/rok
Zyski ciepła razem	306003 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	286031 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	118967 kWh/rok
Straty ciepła razem	404998 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	53588 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	160765 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	133,83 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11569 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	30662 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	33728 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	9,60 kW
--	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,01	1253	3759

**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]
10,81	2000,00	32719,92	98159,77

**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)]	131,71	-	7,64	-	-	139,35
Udział [%]	94,51	-	5,49	-	-	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)]	35,41	-	20,26	0,83	21,62	78,12
Udział [%]	45,33	-	25,94	1,06	27,68	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)]	106,23	-	22,29	2,48	64,86	195,86
Udział [%]	54,24	-	11,38	1,27	33,12	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 195,86 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 kamienny (w = 1,1)	0,00	-	20,26	0,00	0,00	20,26
energia elektryczna (w = 3,0)	35,41	-	0,00	0,83	21,62	57,86

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>195,86 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **spis rysunków**