

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



**Adres budynku:** Płoniawy-Bramura 83A  
06-210 Płoniawy Bramura  
powiat: makowski  
województwo: mazowieckie


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

**Numer opracowania:** 1/UG Płoniawy Bramura

**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	8
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	18
10.	Ciepła woda użytkowa	20
11.	System grzewczy	22
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	23
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	24
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
16.	Załączniki	28
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	29
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	34
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	38

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1985
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Gminy Płoniawy Bramura Płoniawy-Bramura nr 83A kod: 06-210 miejscowość: Płoniawy Bramura tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku	
		Płoniawy-Bramura 83A kod: 06-210 miejscowość: Płoniawy Bramura powiat: makowski województwo:mazowieckie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Zakład Usług Remontowo-Budowlanych i Projektowych Unibud Zawalów nr 171 kod: 22-455 miejscowość: Miączyn REGON: 950007274			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr. inż. Jerzy Wiater Zawalów nr 171 kod: 22-455 miejscowość: Miączyn kwalifikacje: upr. bud. UANB II-7342/48/90 podpis: <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">   <b>mgr inż. JERZY WIATER</b>  <b>uprawnienia budowlane</b>  <b>UANB-II-7342/48/90</b> </div>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Miączyn, data wykonania opracowania: 28-04-2020			

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

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	2963,00	2963,00
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	987,70	987,70
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	987,70	987,70
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	25	25
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]	0,42	0,42
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak	Brak
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m <sup>2</sup> K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	DACH_1	0,270	0,270
2.	PODŁOGA_NA_GRUNCIE_1	1,949	1,949
3.	SC_W_GRUNCIE_1	0,301	0,301
4.	SC_ZEWN_1 SW	0,303	0,191
5.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,847	0,233	0,233
6.	GRUPA stolarka 1,550	1,550	0,900
7.	GRUPA stolarka 1,800	1,800	1,800
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,85	4,50
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,67	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,95
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,83	4,00
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	1991,20	1991,20

4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,67	0,67
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	46,18	43,07
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1,64	1,64
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	221,83	213,34
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	405,75	59,07
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	12,19	2,21
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	62,39	60,00
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	114,11	16,61
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	77,68
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	85,18	135,06
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	1553,75	5010,00
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	32,52	12,44
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)]	2,99	0,89
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]	245514,15	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	85,34
Planowane koszty całkowite [zł]	350734,50	Premia termomodernizacyjna [zł]	49102,83
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	25497,22		
<p><sup>1</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p><sup>2</sup> Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p><sup>3</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p><sup>4</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja , zestawienia oraz kopie faktur za media .

#### 3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

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

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

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

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

Pracownicy urzędu gminy

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

Opracowanie będzie wykorzystane do uzyskania dofinansowania ze źródeł zewnętrznych

Przegrody zewnętrzne po termomodernizacji powinny spełniać WT 2021

#### 3.5. Data wizji lokalnej

11-03-2020

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

500000 zł

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

1000000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Czterokondygnacyjny ( w tym piwnica) budynek użyteczności publicznej . Ściany osłonowe warstwowe wykonane z gazobetonu gr. 36 cm plus styropian 12 cm, ściana południowa ma uszkodzoną izolację cieplną, która się od niej oderwała, ściany wewnętrzne z cegły pełnej 25 i 12 cm , stropy żelbetowe kanałowe, dach ocieplony wełną gr. 20 cm . Stolarka okienna PCV o  $U_w=1,55$  W/m<sup>2</sup>K, drzwiowa aluminiowa o  $U_w=1,8$  W/m<sup>2</sup>K .

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	987,70 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	987,70 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	987,70 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2963,00 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	2963,00 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	2963,00 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	25

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna

Mur z gazobetonu o grubości 36 cm plus styropian gr. 12 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany .

Ściana zewnętrzna

Mur z gazobetonu o grubości 36 cm plus styropian gr. 12 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany .

Ściana cokołowa

Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 37 cm plus styropian gr. 10 cm, obustronnie otynkowana.

#### 4.2.2. Dach

dach

Dach o konstrukcji drewnianej, z pokryciem z blachy, krokwie, pomiędzy nimi wypełnienie wełną mineralną grubości 20cm. Od wewnątrz płyta gipsowo-kartonowa.

#### 4.2.3. Stolarka

Okno PCV

Drzwi aluminium ciepłe.

drzwi wewnętrzne

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Ścianka wew. z cegły pełnej 25 cm

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

Ścianka wew. z cegły pełnej 12cm

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

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe



ściana fundamentowa

Mur z cegły pełnej grubości 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

#### 4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z góry do dołu

Strop międzypiętrowy

Stropy wykonane z płyt kanałowych grubości 24 cm, izolowane styropianem gr. 2 cm, podłoga z płyt PCV na betonie.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie

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

### 4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

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

### 4.4. System grzewczy

#### 4.4.1. Opis ogólny

System grzewczy na c.o. oparty o kocioł olejowy. Grzejniki segmentowe. Instalacja c.o. biegnie wewnątrz budynku.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

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

Tak.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,85
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,67

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

System c.w.u. oparty na zasobniku ogrzewanym przez kocioł co. Instalacja z cyrkulacją, rury izolowane ułożone w pomieszczeniach ogrzewanym.

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.5.3. Taryfy i opłaty

### 4.6. System wentylacji

#### 4.6.1. Opis ogólny

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

### 4.7. Instalacja gazowa

#### **4.7.1. Opis ogólny**

Brak.

#### **4.8. Instalacja elektryczna**

##### **4.8.1. Opis ogólny**

Budynek wyposażony w instalację : oświetlenia ogólnego , gniazd wtyczkowych , siłową , odgromową , ochrony od porażen , oprawy oświetleniowe jarzeniowe i żarowe .

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny pod względem trwałości konstrukcji dobry , wskazana wymiana okien.

### 5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna

SC\_ZIWN\_1 SW

Przegroda w dobrym stanie pod względem konstrukcyjnym, posiada uszkodzoną izolację cieplną, konieczna naprawa polegająca na przyklejeniu na istniejące ocieplenie dodatkowej warstwy styropianu tak aby ścian spełniała WT 2021 a następnie, po wklejeniu siatki, zamocowania całości izolacji do ściany za pomocą kołków z rdzeniem metalowym w ilości minimum 8 szt na m<sup>2</sup>.

GRUPA ściana zewnętrzna 0,847

Przegroda w dobrym stanie pod względem konstrukcyjnym, ze względów ekonomicznych nie jest przewidziana do modernizacji .

### 5.3. Dach

dach

DACH\_1

Przegroda w dobrym stanie pod względem konstrukcyjnym, ze względów ekonomicznych nie jest przewidziana do modernizacji .

### 5.4. Stolarka

GRUPA stolarka 1,550

Okna w dobrym stanie technicznym , nie spełniają WT 2021 wskazana wymiana na okna spełniające WT 2021.

GRUPA stolarka 1,800

Drzwi w dobrym stanie technicznym , nie spełniają WT 2021 ale wymiana nieopłacalna .

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan konstrukcji dobry , przez przegrodę nie następują straty ciepła .

### 5.6. Ściany fundamentowe

Przegroda w przeciętnym stanie technicznym . Modernizacja przegrody nie jest przewidziana .

### 5.7. Stropy

Przegroda w dobrym stanie, nie jest przewidziana do modernizacji .

### 5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1

Przegroda w dobrym stanie pod względem konstrukcyjnym, ze względów ekonomicznych nie jest przewidziana do modernizacji .

### 5.9. System grzewczy

Budynek ogrzewany za pomocą kotła na olej opałowy, instalacja grzewcza jest w przeciętnym stanie . Wskazana wymiana całej instalacji co oraz źródła ciepła na pompę ciepła powietrze-woda, montaż zaworów termostatycznych i bufora, istniejący kocioł będzie stanowił szczytowe źródło ciepła .

### **B.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej**

System oparty na zasobniku ogrzewanym przez kocioł co, wskazana zmiana źródła ciepła na pompę ciepła powietrze-woda.

### **B.11. System wentylacji**

Wentylacja naturalna, nie zawsze działa prawidłowo , jednak ze względów ekonomicznych modernizacja jest nieopłacalna .

### **B.12. Instalacja gazowa**

Nie dotyczy.

### **B.13. Instalacja elektryczna**

Instalacja w dobrym stanie , wskazany montaż instalacji fotowoltaicznej oraz wymiana opraw oświetlenowych.

**0. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ  
TERMOMODERNIZACYJNYCH**

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
3. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 1,550)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC\_ZEWN\_1 SW)

## 7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 7.1. System grzewczy

#### 7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kotłownia	olej opałowy	85,00	100,00	96,00	67,00	54,67
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>85,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>67,00</b>	<b>54,67</b>

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

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

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia	olej opałowy	85,18	1553,75	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>85,18</b>	<b>1553,75</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Kotłownia

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.	Koszty stałe - inne	861,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	3,15 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.	kotłownia	olej opałowy	83,00	85,00	70,00	49,38
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>83,00</b>	<b>85,00</b>	<b>70,00</b>	<b>49,38</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kotłownia	olej opałowy	85,18	0,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>85,18</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

#### 7.2.3. Składowe opłat

##### 7.2.3.1. kotłownia

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	3,15 zł/l

**0. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE****0.1. Podsumowanie**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Koszt [zł/m <sup>2</sup> ]	N [zł]	SPBT [a]
1.	SC_ZEWN_1 SW	0,303	180,00	0,031	0,06	0,191	172,45	31040,28	67,41

**0.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych****0.2.1. SC\_ZEWN\_1 SW****Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,303 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	149,60 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3635,1
7.	Opłata stała	1553,75 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	85,18 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	180,00 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	70,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	20,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	170,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	40,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,06 m	172,45 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,05	0,06	0,07	0,08
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		1,613	1,935	2,258	2,581
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	3,300	4,913	5,236	5,558	5,881
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,303	0,204	0,191	0,180	0,170
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	14,24	9,56	8,97	8,45	7,99
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0018	0,0012	0,0011	0,0010	0,0010
7.	Koszty ciepła [zł]	1245,65	836,73	785,18	739,61	699,04
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		408,92	460,47	506,04	546,60
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		170,36	172,45	174,54	176,63
10.	Nakłady [zł]		30663,90	31040,28	31416,66	31793,04



II.	SPBT [a]		74,99	67,41	62,08	58,16
-----	----------	--	-------	-------	-------	-------

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,06 m**

Nakłady: 31040,28 zł

SPBT: 67,41 a

Uwagi:

**0. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA****0.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 1,550	1,550	97,02	0,900	83534,22	48,20

**0.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej****0.2.1. GRUPA stolarka 1,550**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA\_1; STOLARKA\_2; STOLARKA\_3;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,550 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	97,02 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	1991,20 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	1,2 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	3,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3635,1
12.	Oplata stała	1553,75 zł/MWmc
13.	Oplata zmienna	85,18 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	1,550	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	1,20	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	3,00	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	47,23	27,42		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	1,82	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	255,36	255,36		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	49,05	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	302,59	282,79		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	5,86	3,41		

14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,22	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	26,40	26,40			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	6,09	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	32,27	29,81			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		83534,22			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		83534,22			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	26377,01	24644,02			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1732,99			
25.	SPBT [a]		48,20			

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

Nakłady: 83534,22 zł

SPBT: 48,20 a

Sposób realizacji:

Wymiana na okna spełniające WT 2021.

Uwagi:

**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	1305,66 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie c.w.u - U\_CWU\_1**

Zmiana źródła ciepła na pompę ciepła 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	6,02	1,6	83,0	85,0	70,0	49,4
1.	U_CWU_1	6,02	1,64	400,0	85,0	80,0	272,0

**10.3. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	85,18	0,00
1.	U_CWU_1	5010,00	135,06	0,00

**10.4. Składowe opłaty dla poszczególnych źródeł ciepła****10.4.1. Ulepszenie: U\_CWU\_1**

## 10.4.1.1. PC

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	0,26 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,22 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,01 zł/(kW*m-c)

**10.5. Kosztorysy****10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - U\_CWU\_1**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Zmiana źródła ciepła na pompę ciepła powietrze-woda.	1,00	kpl.	2000,00	2000,00	23	2460,00

**10.6. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_CWU_1	664,40	641,27	2460,00	3,84

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**

Optymalne ulepszenie: 1 - U\_CWU\_1

Nakłady: 2460,00 zł

SPBT: 3,84 a

**11. SYSTEM GRZEWCZY**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	221,83 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	46,2 kW
3.	Koszty ciepła	35423,07 zł

**11.1. Opisy ulepszeń****11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_1**

Wymiana całej instalacji co oraz źródła ciepła na pompę ciepła powietrze-woda, montaż zaworów termostatycznych, istniejący kocioł będzie stanowił szczytowe źródło ciepła.

**11.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	85,00	100,00	96,00	67,00	54,67
1.	U_SG_1	450,00	95,00	96,00	88,00	361,15

**11.3. Przerwy w ogrzewaniu**

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

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

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

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

**11.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	1553,75	85,18	0,00
2.	U_SG_1	5010,00	135,06	0,00

**11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****11.5.1. Ulepszenie: U\_SG\_1**

## 11.5.1.1. PC

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	0,26 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,22 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,01 zł/(kW*m-c)

**11.6. Kosztorysy****11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_1**

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

1.	Wymiana całej instalacji co oraz źródła ciepła na pompę ciepła powietrze-woda, montaż zaworów termostatycznych, istniejący kocioł będzie stanowił wyczerpane źródło ciepła.	1,00	kpl.	190000,00	190000,00	23	233700,00
----	---	------	------	-----------	-----------	----	-----------

### 11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	11071,77	24351,30	233700,00	9,60

#### Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - U\_SG\_1

Nakłady: 233700,00 zł

SPBT: 9,60 a

### 12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	233700,00	9,60
2.	U_CWU_1	ciepła woda użytkowa	2460,00	3,84
3.	U_PP_1	GRUPA stolarka 1,550	83534,22	48,20
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	SC_ZEWN_1 SW	31040,28	67,41

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 350734,50 zł

Nakłady łącznie: 350734,50 zł

## 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
3. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 1,550)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC\_ZEWN\_1 SW)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	361,15 %
2.	Sprawność wytworzenia	450,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	135,06 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.	135,06 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	43,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,6 kW

### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
3. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 1,550)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	361,15 %
2.	Sprawność wytworzenia	450,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	135,06 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.	135,06 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2



1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	43,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,6 kW

### 13.3. Wariant 3 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)

#### Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	361,15 %
2.	Sprawność wytworzenia	450,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	135,06 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.	135,06 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	46,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,6 kW

### 13.4. Wariant 4 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)

#### Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	361,15 %
2.	Sprawność wytworzenia	450,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	135,06 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.	85,18 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	46,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,6 kW

### 13.5. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	221,83	46,2	1,00	55	6,02	1,6	49
Wariant 1	213,34	43,1	1,00	361	6,02	1,6	272
Wariant 2	218,44	43,7	1,00	361	6,02	1,6	272
Wariant 3	221,83	46,2	1,00	361	6,02	1,6	272
Wariant 4	221,83	46,2	1,00	361	6,02	1,6	49

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

### 13.6. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	227,85	35423,07	1305,66	36728,74	-	-
Wariant 1	219,36	10567,12	664,40	11231,51	25497,22	350734,50
Wariant 2	224,46	10796,96	664,40	11461,36	25267,38	319694,22
Wariant 3	227,85	11071,77	664,40	11736,17	24992,57	236160,00
Wariant 4	227,85	11071,77	1305,66	12377,44	24351,30	233700,00

## 14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
					[zł]	[%]	20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1	U SG_1, U CWU_1, U_PP_1, doociepłenie - ściana zewnętrzna	350734,50	25497,22	85,34%	105220,35 245514,15	30,00% 70,00%	49102,83	56117,52	50994,44
2	U SG_1, U CWU_1, U_PP_1	319694,22	25267,38	85,00%	95908,27 223785,95	30,00% 70,00%	44757,19	51151,08	50534,76
3	U SG_1, U CWU_1	236160,00	24992,57	84,77%	70848,00 165312,00	30,00% 70,00%	33062,40	37785,60	49985,13
4	U SG_1	233700,00	24351,30	82,39%	70110,00 163590,00	30,00% 70,00%	32718,00	37392,00	48702,60

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

Wymiana całej instalacji co oraz źródła ciepła na pompę ciepła powietrze-woda, montaż zaworów termostatycznych, istniejący kocioł będzie stanowił szczytowe źródło ciepła .

Nakłady: 233700,00 zł

#### 15.2.2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)

Zmiana źródła ciepła na pompę ciepła powietrze-woda.

Nakłady: 2460,00 zł

#### 15.2.3. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 1,550)

Wymiana na okna spełniające WT 2021.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 97,02 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 83534,22 zł

#### 15.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC\_ZEWN\_1 SW)

Powierzchnia docieplenia: 180,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,06 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,191 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 31040,28 zł

#### 15.2.5. 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 85,34%, czyli powyżej 15%;
2. planowany kredyt, stanowiący 70,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 105220,35zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	350734,50 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	105220,35 zł (30,00%)
3.	Kredyt bankowy	245514,15 zł (70,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	49102,83 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	13,76 lat

### 15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

## 16. ZAŁĄCZNIKI

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

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_1SE; SC\_ZEWN\_1 NW; SC\_ZEWN\_1 NE;

**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 betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,36	1,200
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. poziomy	-	0,04	0,180
4.	Styropian EPS 80-036 FASADA	0,038	0,12	3,158
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,211 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,211 W/(m <sup>2</sup> *K)

**2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**

Obejmuje przegrody:

DACH\_1;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,002	0,010
3.	Warstwa niejednorodna	0,062	0,2	3,252
4.	Folia PE	0,23	0,001	0,004
5.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,04	0,000
6.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,0005	0,000

**2.3. Współczynnik U**

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

**3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**

**Obejmuje przegrody:**

SC\_WEWN\_25;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

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

**3.2. Warstwy przegrody**

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

**3.3. Współczynnik U**

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

**4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**

**Obejmuje przegrody:**

SC\_WEWN\_12;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

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

**4.2. Warstwy przegrody**

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

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,210 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,210 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

**Obejmuje przegrody:**

SC\_ZEWN\_1 SW;

**5.1. 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

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,36	1,200
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. poziomy	-	0,04	0,180
4.	Styropian plus wentylowana warstwa powietrza	0,07	0,12	1,714
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

### 5.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	0,303 W/(m²*K)
2.	U	0,303 W/(m²*K)

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

### Obejmuje przegrody:

STROP\_NAD\_POM\_NIEOGRZ\_1;

### 6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,17 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,17 m²*K/W

### 6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,042	1,000
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
7.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018

### 6.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	0,620 W/(m²*K)
2.	U	0,620 W/(m²*K)

## 7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

### Obejmuje przegrody:

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1;

### 7.1. 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

### 7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Panele podłogowe	0,3	0,015	0,050
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
5.	Piasek średni	0,4	0,03	0,075

### 7.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,949 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,383 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

### Obejmuje przegrody:

Cokół budynku SW; SC\_W\_GRUNCIE\_1;

### 8.1. 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

### 8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,37	0,481
3.	Styropian EPS 80-036 FASADA	0,038	0,1	2,632
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

### 8.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,301 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,301 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Czterokondygnacyjny ( w tym piwnica) budynek użyteczności publicznej . Ściany osłonowe warstwowe wykonane z gazobetonu gr. 36 cm plus styropian 12 cm, ściana południowa ma uszkodzoną izolację cieplną, która się od niej oderwała, ściany wewnętrzne z cegły pełnej 25 i 12 cm , stropy żelbetowe kanałowe, dach ocieplony wełną gr. 20 cm . Stolarka okienna PCV o  $U_w=1,55$  W/m<sup>2</sup>K, drzwiowa aluminiowa o  $U_w=1,8$  W/m<sup>2</sup>K .

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,270	371,40	100,28	0,00	100,28	0,97*
podłoga na gruncie	0,383*	309,50	118,60	0,00	118,60	0,93*
ściana w gruncie	0,219*	123,50	27,08	0,00	27,08	0,97*
ściana zewnętrzna	0,211	316,67	66,82	0,00	66,82	0,97*
ściana zewnętrzna	0,301	100,58	30,27	0,00	30,27	0,96*
ściana zewnętrzna	0,303	149,60	45,33	0,00	45,33	0,96*
RAZEM	0,283*	1371,25	388,37	0,00	388,37	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,550	0,75	97,02	150,38	30,80	181,18
2	1,800	0,75	10,43	18,77	2,66	21,43
RAZEM	1,574*	0,75*	107,45	169,16	33,46	202,62

\* 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	1991,20	861,27

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	61620 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	61620 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	285,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1490200217 J/K
Zyski ciepła od słońca	13717 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43848 kWh/rok
Zyski ciepła razem	57565 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	46883 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	71882 kWh/rok
Straty ciepła razem	118764 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	112708 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	123978 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	46,18 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1673 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3387 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	3726 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,49
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.	1,64 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	296,31	1274	3822

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Klasa oświetlenia A , oprawy świetlówkowe .

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	1000,00	9877,00	29631,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	62,39	-	1,69	-	-	64,08
Udział [%]	97,36	-	2,64	-	-	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)]	114,11	-	3,43	1,29	10,00	128,83
Udział [%]	88,57	-	2,66	1,00	7,76	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	125,52	-	3,77	3,87	30,00	163,16
Udział [%]	76,93	-	2,31	2,37	18,39	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 163,16 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
olej opałowy (w = 1,1)	114,11	-	3,43	0,00	0,00	117,54
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,29	10,00	11,29

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	163,16 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**
dach	0,270	371,40	100,28	0,00	100,28	0,97*
podłoga na gruncie	0,383*	309,50	118,60	0,00	118,60	0,93*
ściana w gruncie	0,219*	123,50	27,08	0,00	27,08	0,97*
ściana zewnętrzna	0,191	149,60	28,57	0,00	28,57	0,98*
ściana zewnętrzna	0,211	316,67	66,82	0,00	66,82	0,97*
ściana zewnętrzna	0,301	100,58	30,27	0,00	30,27	0,96*
RAZEM	0,271*	1371,25	371,62	0,00	371,62	0,96*

\* 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	0,900	0,50	97,02	87,32	30,80	118,12
2	1,800	0,75	10,43	18,77	2,66	21,43
RAZEM	0,987*	0,52*	107,45	106,09	33,46	139,55

\* 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	1991,20	861,27

#### 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	20,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	59261 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	59261 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	301,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1490200217 J/K
Zyski ciepła od słońca	9795 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	44862 kWh/rok
Zyski ciepła razem	54658 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	40771 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	72770 kWh/rok
Straty ciepła razem	113541 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	16409 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	49227 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,61
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	43,07 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1673 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	615 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1845 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	2,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,64 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	296,31	1274	3822

### 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]
10,00	1000,00	9877,00	29631,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	60,00	-	1,69	-	-	61,69
Udział [%]	97,25	-	2,75	-	-	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)]	16,61	-	0,62	1,29	10,00	28,53
Udział [%]	58,24	-	2,18	4,52	35,06	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)]	49,84	-	1,87	3,87	30,00	85,58
Udział [%]	58,24	-	2,18	4,52	35,06	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 85,58 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 3,0)	16,61	-	0,62	1,29	10,00	28,53

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	85,58 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,270	371,40	100,28	0,00	100,28	0,97*
podłoga na gruncie	0,383*	309,50	118,60	0,00	118,60	0,93*
ściana w gruncie	0,219*	123,50	27,08	0,00	27,08	0,97*
ściana zewnętrzna	0,211	316,67	66,82	0,00	66,82	0,97*
ściana zewnętrzna	0,301	100,58	30,27	0,00	30,27	0,96*
ściana zewnętrzna	0,303	149,60	45,33	0,00	45,33	0,96*
RAZEM	0,283*	1371,25	388,37	0,00	388,37	0,96*

\* 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	0,900	0,50	97,02	87,32	30,80	118,12
2	1,800	0,75	10,43	18,77	2,66	21,43
RAZEM	0,987*	0,52*	107,45	106,09	33,46	139,55

\* 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	1991,20	861,27

#### 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	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H,nd</sub> (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	60677 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q <sub>H,nd</sub> (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H,nd</sub>	60677 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	297,98 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	1490200217 J/K
Zyski ciepła od słońca	9878 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	45073 kWh/rok
Zyski ciepła razem	54951 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	42299 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	72944 kWh/rok
Straty ciepła razem	115243 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K,H</sub>	16801 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P,H</sub>	50403 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H,tot</sub>	3,61
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	43,72 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W,nd</sub>	1673 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K,W</sub>	615 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P,W</sub>	1845 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η <sub>W,tot</sub>	2,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,64 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	296,31	1274	3822

### 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]
10,00	1000,00	9877,00	29631,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	61,43	-	1,69	-	-	63,13
Udział [%]	97,32	-	2,68	-	-	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)]	17,01	-	0,62	1,29	10,00	28,92
Udział [%]	58,81	-	2,15	4,46	34,57	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	51,03	-	1,87	3,87	30,00	86,77
Udział [%]	58,81	-	2,15	4,46	34,57	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 86,77 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)	17,01	-	0,62	1,29	10,00	28,92

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	86,77 kWh/m <sup>2</sup> rok
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/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,270	371,40	100,28	0,00	100,28	0,97*
podłoga na gruncie	0,383*	309,50	118,60	0,00	118,60	0,93*
ściana w gruncie	0,219*	123,50	27,08	0,00	27,08	0,97*
ściana zewnętrzna	0,211	316,67	66,82	0,00	66,82	0,97*
ściana wewnętrzna	0,301	100,58	30,27	0,00	30,27	0,96*
ściana wewnętrzna	0,303	149,60	45,33	0,00	45,33	0,96*
ściana wewnętrzna	0,283*	1371,25	388,37	0,00	388,37	0,96*
RAZEM						

\* 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	1,550	0,75	97,02	150,38	30,80	181,18
2	1,800	0,75	10,43	18,77	2,66	21,43
3	1,574*	0,75*	107,45	169,16	33,46	202,62
RAZEM						

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(V) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturaina	1991,20	861,27

#### 3. OGRZEWANIE

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

	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	28,0	31,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	31,0	30,0	31,0

#### 4. WYMAGANE POTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	61620 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	61620 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	285,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1490200217 J/K
Zyski ciepła od słońca	13717 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43848 kWh/rok
Zyski ciepła razem	57565 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	46883 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	71882 kWh/rok
Straty ciepła razem	118764 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	17062 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	51186 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	3,61
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	46,18 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1673 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	615 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1845 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., ηW,tot	2,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,64 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	296,31	1274	3822

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

aw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
	1000,00	9877,00	29631,00

## ODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wh/(m <sup>2</sup> rok)	62,39	-	1,69	-	-	64,08
	97,36	-	2,64	-	-	100,00

### Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wh/(m <sup>2</sup> rok)	17,27	-	0,62	1,29	10,00	29,19
	59,19	-	2,13	4,42	34,26	100,00

### Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wh/(m <sup>2</sup> rok)	51,82	-	1,87	3,87	30,00	87,56
	59,19	-	2,13	4,42	34,26	100,00

Imaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 87,56 kWh/(m<sup>2</sup>rok)

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

Wzrost energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wzrostyczna (w)	17,27	-	0,62	1,29	10,00	29,19

## WYKAZ WYMAGAŃ PRAWNYCH

EP dla budynku projektowanego	87,56 kWh/m <sup>2</sup> rok
EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

### ŚLONA BUDYNKU

#### Przegrody nieprzezroczyste

Typ 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**
	0,270	371,40	100,28	0,00	100,28	0,97*
na gruncie	0,383*	309,50	118,60	0,00	118,60	0,93*
gruncie	0,219*	123,50	27,08	0,00	27,08	0,97*
wewnętrzna	0,211	316,67	66,82	0,00	66,82	0,97*
wewnętrzna	0,301	100,58	30,27	0,00	30,27	0,96*
wewnętrzna	0,303	149,60	45,33	0,00	45,33	0,96*
	0,283*	1371,25	388,37	0,00	388,37	0,96*

Średnioważona po powierzchni zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

#### 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]
	1,550	0,75	97,02	150,38	30,80	181,18
	1,800	0,75	10,43	18,77	2,66	21,43
	1,574*	0,75*	107,45	169,16	33,46	202,62

Średnioważona po powierzchni

### WENTYLACJA

#### Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	1991,20	861,27

### ZON OGRZEWczy

#### Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
28,0	31,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	31,0	30,0	31,0

### POTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ



potrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	61620 kWh/rok
liczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
potrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	61620 kWh/rok
całkowita czasowa budynku, $\tau$	285,04 h
wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1490200217 J/K
yski ciepła od słońca	13717 kWh/rok
yski ciepła wewnętrzne	43848 kWh/rok
yski ciepła razem	57565 kWh/rok
raty ciepła przez przenikanie	46883 kWh/rok
raty ciepła na wentylację	71882 kWh/rok
raty ciepła razem	118764 kWh/rok

**1. Instalacja c.o.**

potrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	17062 kWh/rok
potrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	51186 kWh/rok
całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,61
średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

projektowe obciążenie cieplne	46,18 kW
-------------------------------	----------

**ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

potrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1673 kWh/rok
--	--------------

**1. Instalacja c.w.u.**

potrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3387 kWh/rok
potrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	3726 kWh/rok
całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,49
średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,64 kW
--	---------

**URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
o.	296,31	1274	3822

**OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

praw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
	1000,00	9877,00	29631,00

## PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	62,39	-	1,69	-	-	64,08
%]	97,36	-	2,64	-	-	100,00

### Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	17,27	-	3,43	1,29	10,00	31,99
%]	53,99	-	10,72	4,03	31,26	100,00

### Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	51,82	-	3,77	3,87	30,00	89,47
%]	57,93	-	4,22	4,33	33,53	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 89,47 kWh/(m<sup>2</sup>rok)

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

Źródło energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gazy (w = 1,1)	0,00	-	3,43	0,00	0,00	3,43
elektryczna (w)	17,27	-	0,00	1,29	10,00	28,56

## PRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wymagania dla budynku projektowanego	89,47 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wymagania dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok