

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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



**Adres budynku:** Żeromskiego 28  
29-100 Włoszczowa  
powiat: włoszczowski  
województwo: świętokrzyskie

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

**Numer opracowania:** 77/2021

**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	20
10.	Ciepła woda użytkowa	25
11.	System grzewczy	27
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	28
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
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	41
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	45
16.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	70

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>		Warsztaty	<b>1.2 Rok budowy</b>
			1975
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Zespół Opieki Zdrowotnej we Włoszczowie Żeromskiego nr 28 kod: 29-100 miejscowość: Włoszczowa tel. fax: PESEL		<b>1.4 Adres budynku</b> Żeromskiego 28 kod: 29-100 miejscowość: Włoszczowa powiat: włoszczowski województwo: świętokrzyskie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
DOMAR Marcin Domińczyk Jaśminowa nr 25C kod: 25-223 miejscowość: Kielce REGON: 260426447			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr inż. Marcin Domińczyk Jaśminowa nr 25C kod: 25-223 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 5897 podpis:			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu
<b>5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 19-07-2021</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	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1565,46	1565,46
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	401,40	401,40
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	5,0	5,0
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]	0,85	0,85
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 1,151	1,151	1,151
2.	Ściana zewnętrzna 1,114	1,114	0,185
3.	Stropodach 0,841	0,841	0,146
4.	Strop nad piwnicą 1,645	1,645	0,223
5.	Drzwi zewnętrzne stalowe zimne 3,400	3,400	1,300
6.	Okna stalowe 5,700	5,700	0,900
7.	Bramy stalowe zimne 3,400	3,400	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,95	0,95
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	0,80
<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]	115,60	115,60
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,07	0,07
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	52,92	12,65
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0,61	0,52
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	337,18	68,18
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	480,15	84,95
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	3,86	2,46
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	480,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	4,00	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	233,34	47,18
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	332,28	58,79
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	45,87	45,87
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	15188,97	15188,97
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	32,25	27,30
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	15188,97	15188,97
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	6,58	1,29
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]	400883,73	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	81,94
Planowane koszty całkowite [zł]	400883,73	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	25562,14		
<b>9. Inne</b>			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE <sup>5</sup> zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ... kW.			
Z audytu energetycznego 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.

**Zestawienie kosztów ulepszeń oraz szczegółowe wyliczenie wysokości premii termomodernizacyjnej**

Lp.	Ulepszenie	Koszty [zł]	Premia [%]	Udział powierzchni [%]	Premia [zł]
1.	Termomodernizacja	400883,73	16	0,00	0,00

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja projektowa

#### 3.2. Inne dokumenty

Rachunki za ciepło 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

Piotr Szydłowski

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

Kompleksowa termomodernizacja.

#### 3.5. Data wizji lokalnej

05-10-2020

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

0,00 zł

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

410000,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Posadzki cementowe. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej kratówki gr. 38 cm. Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej kratówki. Strop nad piwnicą z płyt żelbetonowych prefabrykowanych. Stropodach z płyt żebrowych żelbetonowych prefabrykowanych, ocieplony stropianem gr. 3 cm. Pokrycie dachu z papy. Okna stalowe, drzwi zewnętrzne stalowe zimne.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	401,40 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	401,40 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	401,40 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1565,46 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	1565,46 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	1565,46 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	5

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej kratówki gr. 38 cm.

#### 4.2.2. Dach

Stropodach z płyt żebrowych żelbetonowych prefabrykowanych, ocieplony stropianem gr. 3 cm. Pokrycie dachu z papy.

#### 4.2.3. Stolarka

Drzwi zewnętrzne stalowe zimne  
Okna stalowe.  
Brama stalowa zimna.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej kratówki.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych.

#### 4.2.6. Stropy

Strop nad piwnicą z płyt żelbetonowych prefabrykowanych.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki cementowe.

### 4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

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

**4.4. System grzewczy****4.4.1. Opis ogólny**

Źródłem ciepła jest kompaktowy węzeł ciepłowniczy zamontowany w budynku kotłowni, zasilany w ciepło z sieci miejskiej. Instalacja wykończona z rur stalowych. Zamontowano grzejniki bez zaworów termostatycznych.

**4.4.2. Moc cieplna zamówiona**

900 kW

**4.4.3. Taryfy i opłaty**

STOLBUD Włoszczowa

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

Nie.

**4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego**

1.	Sprawność wytworzenia	0,95
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

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

Źródłem ciepła jest kompaktowy węzeł ciepłowniczy zamontowany w budynku kotłowni, zasilany w ciepło z sieci miejskiej. Instalacja wykonana z rur stalowych.

**4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

900 kW

**4.5.3. Taryfy i opłaty**

STOLBUD Włoszczowa

**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 żarowe i świetlówkowe źródła światła.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

### 5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna 1,114

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

### 5.3. Dach

Stropodach 0,841

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

### 5.4. Stolarka

Drzwi zewnętrzne stalowe zimne 3,400

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Okna stalowe 5,700

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Bramy stalowe zimne 3,400

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

### 5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry.

### 5.7. Stropy

Strop nad piwnicą 1,645

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metoda lekką-moką płytami styropianowymi

### 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 1,151

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

### 5.9. System grzewczy

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

### 5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

### 5.11. System wentylacji

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

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

Nie występuje.

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

Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą 1,645)
3. Wymiana okien (Okna stalowe 5,700)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,841)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,114)
6. Wymiana bram (Bramy stalowe zimne 3,400)
7. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne stalowe zimne 3,400)
8. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

## 7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 7.1. System grzewczy

#### 7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>95,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>77,00</b>	<b>70,22</b>

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

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

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	45,87	15188,97	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>45,87</b>	<b>15188,97</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1.

1.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
2.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

### 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	91,00	80,00	60,00	43,68
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>91,00</b>	<b>80,00</b>	<b>60,00</b>	<b>43,68</b>

#### 7.2.2. Opłaty

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

1.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	45,87	15188,97	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>45,87</b>	<b>15188,97</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1.

1.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
2.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana zewnętrzna 1,114	1,114	425,58	0,031	0,14	0,185	240,10	102180,06	18,56
2.	Stropodach 0,841	0,841	453,75	0,037	0,21	0,146	217,71	98785,91	17,17
3.	Strop nad piwnicą 1,645	1,645	65,98	0,031	0,12	0,223	204,92	13520,49	9,88

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. Ściana zewnętrzna 1,114

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,114 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	324,85 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2946,5
7.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	425,58 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	240,10 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]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,898	5,091	5,414	5,736	6,059
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,114	0,196	0,185	0,174	0,165
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	92,13	16,24	15,28	14,42	13,65



6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0130	0,0023	0,0022	0,0020	0,0019
7.	Koszty ciepła [zł]	6600,42	1163,76	1094,42	1032,88	977,89
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5436,66	5506,00	5567,54	5622,53
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		237,88	240,10	242,31	244,52
10.	Nakłady [zł]		101237,82	102180,06	103122,29	104064,52
11.	SPBT [a]		18,62	18,56	18,52	18,51

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

Nakłady: 102180,06 zł

SPBT: 18,56 a

Uwagi:

**8.2.2. Stropodach 0,841**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,841 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	453,75 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2946,5
7.	Oплата stała	15188,97 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	45,87 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	453,75 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	65,00 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 0,21 m	217,71 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]		0,20	0,21	0,22	0,23
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,405	5,676	5,946	6,216
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,189	6,594	6,865	7,135	7,405
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,841	0,152	0,146	0,140	0,135

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	97,15	17,52	16,83	16,19	15,60
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0137	0,0025	0,0024	0,0023	0,0022
7.	Koszty ciepła [zł]	6960,11	1254,99	1205,58	1159,91	1117,58
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5705,12	5754,53	5800,20	5842,53
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		215,25	217,71	220,17	222,63
10.	Nakłady [zł]		97669,69	98785,91	99902,14	101018,36
11.	SPBT [a]		17,12	17,17	17,22	17,29

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,21 m**

Nakłady: 98785,91 zł

SPBT: 17,17 a

Uwagi:

**8.2.3. Strop nad piwnicą 1,645**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP\_NAD\_POM\_NIEOGRZ\_1;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z góry do dołu
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,645 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	65,98 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2357,2
7.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	65,98 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	80,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	5,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,12 m	204,92 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,548	3,871	4,194	4,516
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,608	4,156	4,479	4,801	5,124

4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,645	0,241	0,223	0,208	0,195
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	22,10	3,23	3,00	2,80	2,62
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0031	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	1583,70	231,63	214,95	200,51	187,89
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1352,06	1368,75	1383,19	1395,81
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		202,70	204,92	207,13	209,35
10.	Nakłady [zł]		13374,41	13520,49	13666,57	13812,65
11.	SPBT [a]		9,89	9,88	9,88	9,90

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m**

Nakłady: 13520,49 zł

SPBT: 9,88 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.	Drzwi zewnętrzne stalowe zimne 3,400	3,400	16,59	1,300	39791,12	56,49
2.	Okna stalowe 5,700	5,700	79,10	0,900	82699,05	11,93
3.	Bramy stalowe zimne 3,400	3,400	5,04	1,300	7129,08	27,22

**9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej****9.2.1. Drzwi zewnętrzne stalowe zimne 3,400**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZSZ 91x211; DZSZ 211x211; DZSZ 151x211;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m²K
2.	Powierzchnia	16,59 m²
3.	Strumień Vnom	115,60 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	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2946,5
12.	Oплата stała	15188,97 zł/MWmc
13.	Oплата zmienna	45,87 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,400	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]	14,36	5,49			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	10,01	8,51			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	14,37	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	24,37	14,00			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,03	0,78			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,41	1,41			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,03	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,45	2,19			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		39791,12			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		39791,12			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1746,04	1041,71			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		704,33			
25.	SPBT [a]		56,49			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi**

Nakłady: 39791,12 zł

SPBT: 56,49 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

**9.2.2. Okna stalowe 5,700**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OS 350x110; OS 190x210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,700 W/m²K
2.	Powierzchnia	79,10 m²
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	14,63 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2946,5
12.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	5,700	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2</sup> /³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	114,78	18,12			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,03	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	1,27	1,08			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	114,81	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	116,05	19,20			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	16,23	2,56			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,18	0,18			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	16,24	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	16,41	2,74			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		82699,05			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		82699,05			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	8314,24	1380,49			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6933,75			
25.	SPBT [a]		11,93			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien**

Nakłady: 82699,05 zł

SPBT: 11,93 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:

**9.2.3. Bramy stalowe zimne 3,400**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

BGSZ 240x210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	5,04 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	115,60 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2946,5
12.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana bram			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	3,400	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	0,08	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	4,36	1,67			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	10,01	8,51			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	4,37	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	14,38	10,18			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,62	0,24			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,41	1,41			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,62	-			

17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	2,03	1,65			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		7129,08			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		7129,08			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1029,79	767,85			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		261,94			
25.	SPBT [a]		27,22			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana bram**

Nakłady: 7129,08 zł

SPBT: 27,22 a

Sposób realizacji:

Demontaż starej bramy i montaż nowej bramy izolowanej.

Uwagi:



**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	376,97 zł/a
----	---------------------------------------	-------------

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

Demontaż starej instalacji oraz wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem batwerii wyposażonych w perlatory.

**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	1,69	0,6	91,0	80,0	60,0	43,7
1.	Modernizacja instalacji CWU	1,43	0,52	91,0	80,0	80,0	58,2

**10.3. Oszczędność wody**

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Modernizacja instalacji CWU	0	15	15

**10.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	15188,97	45,87	0,00
1.	Modernizacja instalacji CWU	15188,97	45,87	0,00

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

10.5.1.1.

1.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
2.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**10.6. Kosztorysy****10.6.1. 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.	12042,00	12042,00	23	14811,66

**10.7. 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	282,80	94,17	14811,66	157,28

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**

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

**Nakłady: 14811,66 zł**

**SPBT: 157,28 a**

**11. SYSTEM GRZEWczy**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	337,18 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	52,9 kW
3.	Koszty ciepła	31671,13 zł

**11.1. Opisy ulepszeń****11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Demontaż starej instalacji. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem nowych grzejników wyposażonych w zawory termostaticzne.

**11.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22
1.	Modernizacja instalacji CO	95,00	100,00	96,00	88,00	80,26

**11.3. Przerwy w ogrzewaniu**

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

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

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

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

**11.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	15188,97	45,87	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO	15188,97	45,87	0,00

**11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO**

11.5.1.1.

1.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
2.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**11.6. Kosztorysy****11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO	1,00	kpl.	34119,00	34119,00	23	41966,37

**11.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	28918,05	2753,08	41966,37	15,24

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO****Nakłady: 41966,37 zł****SPBT: 15,24 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	41966,37	15,24
2.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	Strop nad piwnicą 1,645	13520,49	9,88
3.	Wymiana okien	Okna stalowe 5,700	82699,05	11,93
4.	docieplenie - stropodach	Stropodach 0,841	98785,91	17,17
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 1,114	102180,06	18,56
6.	Wymiana bram	Bramy stalowe zimne 3,400	7129,08	27,22
7.	Wymiana drzwi	Drzwi zewnętrzne stalowe zimne 3,400	39791,12	56,49
8.	Modernizacja instalacji CWU	ciepła woda użytkowa	14811,66	157,28

\* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

**Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 400883,73 zł****Nakłady łącznie: 400883,73 zł**

### 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą 1,645)
3. Wymiana okien (Okna stalowe 5,700)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,841)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,114)
6. Wymiana bram (Bramy stalowe zimne 3,400)
7. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne stalowe zimne 3,400)
8. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

##### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

##### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

##### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	12,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,5 kW

#### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą 1,645)
3. Wymiana okien (Okna stalowe 5,700)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,841)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,114)
6. Wymiana bram (Bramy stalowe zimne 3,400)
7. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne stalowe zimne 3,400)

##### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 2**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	12,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,6 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą 1,645)
3. Wymiana okien (Okna stalowe 5,700)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,841)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,114)
6. Wymiana bram (Bramy stalowe zimne 3,400)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	13,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,6 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą 1,645)
3. Wymiana okien (Okna stalowe 5,700)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,841)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,114)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %

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

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	14,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,6 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą 1,645)
3. Wymiana okien (Okna stalowe 5,700)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,841)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	25,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,6 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą 1,645)
3. Wymiana okien (Okna stalowe 5,700)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %

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

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	36,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,6 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą 1,645)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	50,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,6 kW

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %



6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00
----	-------------------------------------------------------------------	------

**Koszty dla wariantu 8**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	52,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,6 kW

**13.9. 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	337,18	52,9	1,00	70	1,69	0,6	44
Wariant 1	68,18	12,7	1,00	80	1,43	0,5	58
Wariant 2	68,18	12,7	1,00	80	1,69	0,6	44
Wariant 3	76,78	13,9	1,00	80	1,69	0,6	44
Wariant 4	79,41	14,3	1,00	80	1,69	0,6	44
Wariant 5	157,26	25,2	1,00	80	1,69	0,6	44
Wariant 6	239,95	36,6	1,00	80	1,69	0,6	44
Wariant 7	317,44	50,2	1,00	80	1,69	0,6	44
Wariant 8	337,18	52,9	1,00	80	1,69	0,6	44

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

**13.10. 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	338,87	31671,13	376,97	32048,10	-	-
Wariant 1	69,61	6203,17	282,80	6485,97	25562,14	400883,73
Wariant 2	69,87	6203,17	376,97	6580,14	25467,96	386072,07
Wariant 3	78,46	6923,17	376,97	7300,14	24747,96	346280,96
Wariant 4	81,09	7142,88	376,97	7519,85	24528,25	339151,88
Wariant 5	158,94	13581,45	376,97	13958,42	18089,68	236971,82
Wariant 6	241,64	20377,01	376,97	20753,97	11294,13	138185,91
Wariant 7	319,13	27297,30	376,97	27674,26	4373,84	55486,86
Wariant 8	338,87	28918,05	376,97	29295,02	2753,08	41966,37

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

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu*		Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]	[%]	[zł]
1.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, Wymiana okien, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana bram, Wymiana drzwi, Modernizacja instalacji CWU	400883,73	25562,14	81,94%	200441,87	50,00%	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, Wymiana okien, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana bram, Wymiana drzwi	386072,07	25467,96	81,65%	193036,04	50,00%	0,00
3.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, Wymiana okien, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana bram	346280,96	24747,96	79,44%	173140,48	50,00%	0,00
4.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, Wymiana okien, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	339151,88	24528,25	78,76%	169575,94	50,00%	0,00
5.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, Wymiana okien, docieplenie - stropodach	236971,82	18089,68	58,72%	118485,91	50,00%	0,00
6.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, Wymiana okien	138185,91	11294,13	37,43%	69092,95	50,00%	0,00
7.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	55486,86	4373,84	17,48%	27743,43	50,00%	0,00
8.	Modernizacja instalacji CO	41966,37	2753,08	12,40%	20983,18	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 (system grzewczy)

Demontaż starej instalacji. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem nowych grzejników wyposażonych w zawory termostatyczne.

Nakłady: 41966,37 zł

#### 15.2.2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą 1,645)

Powierzchnia docieplenia: 65,98 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: EPS 031 - grubość: 0,12 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,223 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 13520,49 zł

#### 15.2.3. Wymiana okien (Okna stalowe 5,700)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 79,10 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 82699,05 zł

#### 15.2.4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,841)

Powierzchnia docieplenia: 453,75 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: EPS 037 - grubość: 0,21 m, lambda: 0,037 W/mK

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

Nakłady: 98785,91 zł

#### 15.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,114)

Powierzchnia docieplenia: 425,58 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: EPS 031 - grubość: 0,14 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,185 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 102180,06 zł

#### 15.2.6. Wymiana bram (Bramy stalowe zimne 3,400)

Demontaż starej bramy i montaż nowej bramy izolowanej.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 5,04 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 7129,08 zł

#### 15.2.7. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne stalowe zimne 3,400)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 16,59 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 39791,12 zł

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

Demontaż starej instalacji oraz wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem batwerii wyposażonych w perlatory.

Nakłady: 14811,66 zł

#### 15.2.9. 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 81,94%, 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 termomodernizacyjnych wyniesie	400883,73 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	25562,14 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	15,68 lat
4.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
5.	Kredyt bankowy	400883,73 zł (100,00%)
6.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł

#### 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: 2)

## **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	0,02	0,024
2.	Mur z cegły kratówki	0,56	0,38	0,679
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,114 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,114 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	0,20	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

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,151 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,403 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 Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W

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

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 26 cm	1,444	0,26	0,180
2.	Podkład z betonu	1,4	0,01	0,007
3.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022
4.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,03	0,714
5.	Eternit	0,55	0,04	0,073
6.	Podkład z betonu	1,4	0,035	0,025
7.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,841 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,841 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROP\_NAD\_POM\_NIEOGRZ\_1;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

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

**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.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
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

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,645 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,645 W/(m <sup>2</sup> *K)



## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Posadzki cementowe. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej kratówki gr. 38 cm. Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej kratówki. Strop nad piwnicą z płyt żelbetonowych prefabrykowanych. Stropodach z płyt żebrowych żelbetonowych prefabrykowanych, ocieplony stropianem gr. 3 cm. Pokrycie dachu z papy. Okna stalowe, drzwi zewnętrzne stalowe zimne.

### 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	0,403*	335,42	135,28	0,00	135,28	0,93*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,645	65,98	86,83	0,00	86,83	0,72*
stropodach	0,841	453,75	381,60	0,00	381,60	0,92*
ściana zewnętrzna	1,114	324,85	361,88	-0,90	360,98	0,86*
RAZEM	0,837*	1180,00	965,60	-0,90	964,70	0,89*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	3,400	0,00	21,63	73,54	6,33	79,87
2	5,700	0,85	79,10	450,87	24,90	475,77
RAZEM	5,206*	0,67*	100,73	524,41	31,23	555,64

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	115,60	64,63

## 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	13,8	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	93662 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	26,06 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	148717349 J/K
Zyski ciepła od słońca	35175 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7033 kWh/rok
Zyski ciepła razem	42208 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	112357 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4774 kWh/rok
Straty ciepła razem	117131 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	133376 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	173389 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	52,92 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	468 kWh/rok
----------------------------------------------------------	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1072 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1394 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,61 kW
--------------------------------------------------------	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	120,42	700	2100

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o żarowe źródła światła.

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
4,72	1000,00	1894,61	5683,82

## 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)]	233,34	-	1,17	-	-	234,51
Udział [%]	99,50	-	0,50	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	332,28	-	2,67	1,74	4,72	341,41
Udział [%]	97,32	-	0,78	0,51	1,38	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)]	431,96	-	3,47	5,23	14,16	454,82
Udział [%]	94,97	-	0,76	1,15	3,11	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 454,82 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	332,28	-	2,67	0,00	0,00	334,95
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,74	4,72	6,46

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	454,82 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

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

## ZAŁĄCZNIK 3.1.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/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	0,391*	335,42	131,31	0,00	131,31	0,93*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,223	65,98	11,77	0,00	11,77	0,96*
stropodach	0,146	453,75	66,25	0,00	66,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,185	324,85	60,10	-0,90	59,20	0,98*
RAZEM	0,231*	1180,00	269,43	-0,90	268,53	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	79,10	71,19	24,90	96,09
2	1,300	0,00	21,63	28,12	6,33	34,45
RAZEM	0,986*	0,39*	100,73	99,31	31,23	130,54

\* 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	115,60	64,63

#### 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	18,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	18939 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	89,09 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	148717349 J/K
Zyski ciepła od słońca	20691 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7033 kWh/rok
Zyski ciepła razem	27724 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	29517 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4774 kWh/rok
Straty ciepła razem	34292 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	23598 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	30678 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	12,65 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	398 kWh/rok
----------------------------------------------------------	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	684 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	889 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,52 kW
--------------------------------------------------------	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	120,42	571	1714

**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]
4,72	1000,00	1894,61	5683,82

## 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)]	47,18	-	0,99	-	-	48,17
Udział [%]	97,94	-	2,06	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	58,79	-	1,70	1,42	4,72	66,64
Udział [%]	88,23	-	2,56	2,14	7,08	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	76,43	-	2,21	4,27	14,16	97,07
Udział [%]	78,73	-	2,28	4,40	14,59	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 97,07 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	58,79	-	1,70	0,00	0,00	60,49
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,42	4,72	6,14

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>97,07 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok



## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,391*	335,42	131,31	0,00	131,31	0,93*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,223	65,98	11,77	0,00	11,77	0,96*
stropodach	0,146	453,75	66,25	0,00	66,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,185	324,85	60,10	-0,90	59,20	0,98*
RAZEM	0,231*	1180,00	269,43	-0,90	268,53	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	79,10	71,19	24,90	96,09
2	1,300	0,00	21,63	28,12	6,33	34,45
RAZEM	0,986*	0,39*	100,73	99,31	31,23	130,54

\* 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	115,60	64,63

#### 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	18,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	18939 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	89,09 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	148717349 J/K
Zyski ciepła od słońca	20691 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7033 kWh/rok
Zyski ciepła razem	27724 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	29517 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4774 kWh/rok
Straty ciepła razem	34292 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	23598 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	30678 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	12,65 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	468 kWh/rok
----------------------------------------------------------	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1072 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1394 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,61 kW
--------------------------------------------------------	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	120,42	571	1714

**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]
4,72	1000,00	1894,61	5683,82

## 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)]	47,18	-	1,17	-	-	48,35
Udział [%]	97,59	-	2,41	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	58,79	-	2,67	1,42	4,72	67,60
Udział [%]	86,96	-	3,95	2,11	6,98	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	76,43	-	3,47	4,27	14,16	98,33
Udział [%]	77,73	-	3,53	4,34	14,40	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 98,33 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	58,79	-	2,67	0,00	0,00	61,46
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,42	4,72	6,14

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>98,33 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,391*	335,42	131,31	0,00	131,31	0,93*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,223	65,98	11,77	0,00	11,77	0,96*
stropodach	0,146	453,75	66,25	0,00	66,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,185	324,85	60,10	-0,90	59,20	0,98*
RAZEM	0,231*	1180,00	269,43	-0,90	268,53	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	79,10	71,19	24,90	96,09
2	1,300	0,00	5,04	6,55	1,35	7,90
3	3,400	0,00	16,59	56,41	4,98	61,38
RAZEM	1,332*	0,39*	100,73	134,15	31,23	165,38

\* 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	115,60	64,63

#### 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	20,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,5	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	21327 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	82,86 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	148717349 J/K
Zyski ciepła od słońca	20691 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7033 kWh/rok
Zyski ciepła razem	27724 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	32091 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4774 kWh/rok
Straty ciepła razem	36866 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	26574 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	34547 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	13,91 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	468 kWh/rok
---------------------------------------------------------------	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1072 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1394 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,61 kW
--------------------------------------------------------	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	120,42	583	1750

**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]
4,72	1000,00	1894,61	5683,82

## 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)]	53,13	-	1,17	-	-	54,30
Udział [%]	97,85	-	2,15	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	66,20	-	2,67	1,45	4,72	75,05
Udział [%]	88,21	-	3,56	1,94	6,29	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	86,07	-	3,47	4,36	14,16	108,06
Udział [%]	79,65	-	3,21	4,03	13,10	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 108,06 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	66,20	-	2,67	0,00	0,00	68,88
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,45	4,72	6,17

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>108,06 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,391*	335,42	131,31	0,00	131,31	0,93*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,223	65,98	11,77	0,00	11,77	0,96*
stropodach	0,146	453,75	66,25	0,00	66,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,185	324,85	60,10	-0,90	59,20	0,98*
RAZEM	0,231*	1180,00	269,43	-0,90	268,53	0,97*

\* 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	0,900	0,50	79,10	71,19	24,90	96,09
2	3,400	0,00	21,63	73,54	6,33	79,87
RAZEM	1,437*	0,39*	100,73	144,73	31,23	175,96

\* 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	115,60	64,63

#### 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	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	22058 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	81,14 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	148717349 J/K
Zyski ciepła od słońca	20691 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7033 kWh/rok
Zyski ciepła razem	27724 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	32873 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4774 kWh/rok
Straty ciepła razem	37648 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	27484 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	35729 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	14,29 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	468 kWh/rok
----------------------------------------------------------	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1072 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1394 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,61 kW
--------------------------------------------------------	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	120,42	587	1761

**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]
4,72	1000,00	1894,61	5683,82



## 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)]	54,95	-	1,17	-	-	56,12
Udział [%]	97,92	-	2,08	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	68,47	-	2,67	1,46	4,72	77,32
Udział [%]	88,55	-	3,45	1,89	6,10	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	89,01	-	3,47	4,39	14,16	111,03
Udział [%]	80,17	-	3,13	3,95	12,75	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 111,03 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	68,47	-	2,67	0,00	0,00	71,14
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,46	4,72	6,18

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>111,03 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,403*	335,42	135,28	0,00	135,28	0,93*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,223	65,98	11,77	0,00	11,77	0,96*
stropodach	0,146	453,75	66,25	0,00	66,25	0,99*
ściana zewnętrzna	1,114	324,85	361,88	-0,90	360,98	0,86*
RAZEM	0,490*	1180,00	575,18	-0,90	574,28	0,93*

\* 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	0,900	0,50	79,10	71,19	24,90	96,09
2	3,400	0,00	21,63	73,54	6,33	79,87
RAZEM	1,437*	0,39*	100,73	144,73	31,23	175,96

\* 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	115,60	64,63

#### 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	4,1	0,0	0,0	0,0	15,8	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>	43683 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	50,70 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	148717349 J/K
Zyski ciepła od słońca	20691 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7033 kWh/rok
Zyski ciepła razem	27724 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	55463 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4774 kWh/rok
Straty ciepła razem	60237 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K,H</sub>	54430 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P,H</sub>	70758 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	25,20 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W,nd</sub>	468 kWh/rok
----------------------------------------------------------------------	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K,W</sub>	1072 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P,W</sub>	1394 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,61 kW
--------------------------------------------------------	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	120,42	670	2010

**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]
4,72	1000,00	1894,61	5683,82

## 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)]	108,83	-	1,17	-	-	109,99
Udział [%]	98,94	-	1,06	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	135,60	-	2,67	1,67	4,72	144,66
Udział [%]	93,74	-	1,85	1,15	3,26	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	176,28	-	3,47	5,01	14,16	198,92
Udział [%]	88,62	-	1,75	2,52	7,12	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 198,92 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	135,60	-	2,67	0,00	0,00	138,27
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,67	4,72	6,39

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>198,92 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,403*	335,42	135,28	0,00	135,28	0,93*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,223	65,98	11,77	0,00	11,77	0,96*
stropodach	0,841	453,75	381,60	0,00	381,60	0,92*
ściana zewnętrzna	1,114	324,85	361,88	-0,90	360,98	0,86*
RAZEM	0,757*	1180,00	890,54	-0,90	889,64	0,91*

\* 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	0,900	0,50	79,10	71,19	24,90	96,09
2	3,400	0,00	21,63	73,54	6,33	79,87
RAZEM	1,437*	0,39*	100,73	144,73	31,23	175,96

\* 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	115,60	64,63

#### 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	16,5	0,0	0,0	0,0	17,4	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	66653 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	36,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	148717349 J/K
Zyski ciepła od słońca	20691 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7033 kWh/rok
Zyski ciepła razem	27724 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	78761 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4774 kWh/rok
Straty ciepła razem	83536 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	83051 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	107966 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	36,55 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	468 kWh/rok
----------------------------------------------------------	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1072 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1394 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,61 kW
--------------------------------------------------------	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	120,42	711	2132

**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]
4,72	1000,00	1894,61	5683,82

## 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)]	166,05	-	1,17	-	-	167,22
Udział [%]	99,30	-	0,70	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	206,90	-	2,67	1,77	4,72	216,06
Udział [%]	95,76	-	1,24	0,82	2,18	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	268,97	-	3,47	5,31	14,16	291,92
Udział [%]	92,14	-	1,19	1,82	4,85	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 291,92 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	206,90	-	2,67	0,00	0,00	209,57
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,77	4,72	6,49

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>291,92 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,403*	335,42	135,28	0,00	135,28	0,93*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,223	65,98	11,77	0,00	11,77	0,96*
stropodach	0,841	453,75	381,60	0,00	381,60	0,92*
ściana zewnętrzna	1,114	324,85	361,88	-0,90	360,98	0,86*
RAZEM	0,757*	1180,00	890,54	-0,90	889,64	0,91*

\* 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	3,400	0,00	21,63	73,54	6,33	79,87
2	5,700	0,85	79,10	450,87	24,90	475,77
RAZEM	5,206*	0,67*	100,73	524,41	31,23	555,64

\* 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	115,60	64,63

#### 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	11,6	0,0	0,0	0,0	16,2	31,0	30,0	31,0

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



Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	88179 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	27,36 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	148717349 J/K
Zyski ciepła od słońca	35175 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7033 kWh/rok
Zyski ciepła razem	42208 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	106812 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4774 kWh/rok
Straty ciepła razem	111586 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	109872 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	142833 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	50,22 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	468 kWh/rok
----------------------------------------------------------	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1072 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1394 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,61 kW
--------------------------------------------------------	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	120,42	693	2079

**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]
4,72	1000,00	1894,61	5683,82

## 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)]	219,68	-	1,17	-	-	220,84
Udział [%]	99,47	-	0,53	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	273,72	-	2,67	1,73	4,72	282,84
Udział [%]	96,78	-	0,94	0,61	1,67	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	355,84	-	3,47	5,18	14,16	378,65
Udział [%]	93,98	-	0,92	1,37	3,74	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 378,65 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	273,72	-	2,67	0,00	0,00	276,39
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	4,72	6,45

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>378,65 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.8.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,403*	335,42	135,28	0,00	135,28	0,93*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,645	65,98	86,83	0,00	86,83	0,72*
stropodach	0,841	453,75	381,60	0,00	381,60	0,92*
ściana zewnętrzna	1,114	324,85	361,88	-0,90	360,98	0,86*
RAZEM	0,837*	1180,00	965,60	-0,90	964,70	0,89*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 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	3,400	0,00	21,63	73,54	6,33	79,87
2	5,700	0,85	79,10	450,87	24,90	475,77
RAZEM	5,206*	0,67*	100,73	524,41	31,23	555,64

\* 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	115,60	64,63

#### 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	13,8	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	93662 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	26,06 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	148717349 J/K
Zyski ciepła od słońca	35175 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7033 kWh/rok
Zyski ciepła razem	42208 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	112357 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4774 kWh/rok
Straty ciepła razem	117131 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	116704 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	151715 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	52,92 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	468 kWh/rok
----------------------------------------------------------	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1072 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1394 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,61 kW
--------------------------------------------------------	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	120,42	700	2100

**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]
4,72	1000,00	1894,61	5683,82

## 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)]	233,34	-	1,17	-	-	234,51
Udział [%]	99,50	-	0,50	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	290,74	-	2,67	1,74	4,72	299,88
Udział [%]	96,95	-	0,89	0,58	1,57	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	377,97	-	3,47	5,23	14,16	400,83
Udział [%]	94,30	-	0,87	1,31	3,53	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 400,83 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	290,74	-	2,67	0,00	0,00	293,41
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,74	4,72	6,46

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>400,83 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

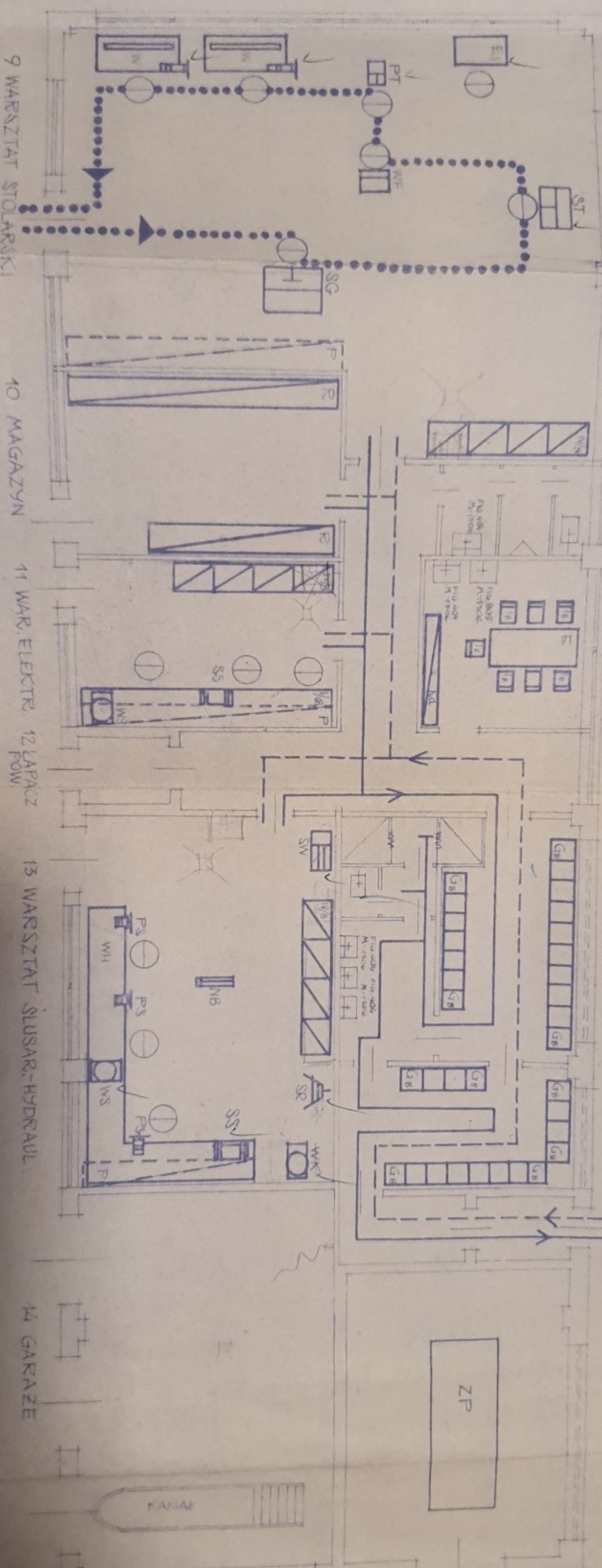
## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **spis rysunków**

7 JADALNIA  
8 WC  
6 KORYTARZ

4 SZATNIA BRUDNA  
5 WC NATRYSK  
3 SZAT. CZYST. 2 KORYT.

15 POM. NA AGG. PRĄDOWE



9 WARSZTAT STOLARSKI

10 MAGAZYN

11 WAR. ELEKTR.

12 ŁAPACZ POM.

13 WARSZTAT ŚLUSARZ-HYDRAUL.

14 GARAZE