

**Stadium: AUDYT ENERGETYCZNY**

**Inwestor: Wspólnota Mieszkaniowa  
przy ul. Wrocławskiej 80 w Wałbrzychu  
ul. Wrocławska 80  
58-306 Wałbrzych**

**Obiekt: BUDYNEK MIESZKALNO-USŁUGOWY  
ul. Wrocławska 80  
58-306 Wałbrzych**


**Audytor: mgr inż. Piotr Rajca**

  
mgr inż. Piotr Rajca  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w szczególności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid.: NRG.P.V-7842/3/75/98  
DOS/BO/1648/01

Podstawa opracowania audytu energetycznego:

1. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz centralnej ewidencji emisyjności budynków.
2. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015 w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytu, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zmiana z 29.12.2022.

*Świebodzice – 31 październik 2023 r.*

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Mieszkalno-usługowy, wielorodzinny.	<b>1.2 Rok budowy</b>	Ok. 1886
<b>1.3 Właściciel lub zarządca budynku</b>	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Wrocławskiej 80 w Wałbrzychu Ul. Wrocławska 80, 58-306 Wałbrzych	<b>1.4 Adres budynku</b>	Ul. Wrocławska 80 58-306 Wałbrzych Województwo Dolnośląskie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
Pracownia Projektowa „KONSTRUKTOR” ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice, biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych tel. (0-74) 665-96-96, 606 81-20-89 REGON: 890658291			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonywanie audytu, posiadane kwalifikacje,</b>			
mgr inż. Piotr Rajca ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice		inżynier budownictwa – uprawnienia budowlane NBGP.V-7342/3/75/98 i 691/01/DUW kurs audytorów energetycznych KAPE/99/115	Podpis: 
<b>4. Współautorzy</b>			
Lp.	<b>4.1 Imię i nazwisko</b>	<b>4.2 Zakres udziału w audycie</b>	<b>4.3 Posiadane kwalifikacje</b>
1			
<b>5. Miejscowość:</b> Świebodzice		<b>data wykonania:</b> 31 październik 2023 r.	
<b>6. Spis treści</b>			
<b>1. DANE OGÓLNE. ....6</b> <b>1.1 Podstawa formalna ..... 6</b> <b>1.2 Podstawa prawna ..... 6</b> <b>1.3 Przedmiot opracowania ..... 6</b> <b>2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA OBIEKTU. .... 6</b> <b>2.1 Opis techniczny konstrukcji ..... 5</b> 2.1.1. Ściany zewnętrzne budynku ..... 7 2.1.2. Przegrody poziome .....7 2.1.3. Ściany wewnętrzne ..... 7 2.1.4. Okna i drzwi ..... 8 2.1.5. Podsumowanie ..... 8 <b>2.2. System grzewczy ..... 8</b> 2.2.1. Charakterystyka ..... 8 2.2.2. Zapotrzebowanie na ciepło i taryfy ..... 9 <b>2.3. System c.w.u. .... 9</b> <b>2.4. System wentylacji ..... 9</b> <b>3. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU. .... 10</b> 3.1. Przegrody budowlane ..... 10 3.2. System grzewczy..... 11 3.3. System c.w.u. i wentylacji ..... 12			

<b>4. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ WYBRANYCH DO OPTYMALIZACJI.....</b>	<b>12</b>
<b>5. OPTYMALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH. ....</b>	<b>12</b>
<b>5.1. Zmniejszenie strat przenikania przez przegrody .....</b>	<b>12</b>
5.1.1. Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej .....	13
5.1.2. Docieplenie ścian zewnętrznych bocznej i tylnej .....	13
<b>5.2. Zmniejszenie strat przenikania przez stolarkę .....</b>	<b>14</b>
5.2.1. Wymiana stolarki okiennej części wspólnych .....	14
<b>5.3. Poprawa sprawności cieplnej systemu grzewczego .....</b>	<b>15</b>
<b>5.4. Podsumowanie .....</b>	<b>16</b>
<b>6. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI .....</b>	<b>16</b>
<b>7. SZCZEGÓŁOWE WYLICZENIE ROCZNYCH OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW</b>	
<b>OGRZEWANIA I OSZCZĘDNOŚCI ENERGII DLA OPTYMALNEGO WARIANTU</b>	
<b>MODERNIZACJI.....</b>	<b>18</b>
<b>8. ZAŁĄCZNIKI.....</b>	<b>19</b>

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja / technologia budynku	Murowana	Murowana
2	Liczba kondygnacji	4	4
3	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1471	1471
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	498,60	498,60
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	430,43	430,43
6	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	86,33	86,33
7	Liczba lokali mieszkalnych	8	8
8	Liczba osób użytkujących budynek	17	17
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	indywidualny, kotły gazowe dwufunk.	indywidualny, kotły gazowe dwufunk.
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualny, kotły gazowe dwufunk.	indywidualny, kotły gazowe dwufunk.
11	Współczynnik A/V [l/m]	0,70	0,70
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
<b>2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/m<sup>2</sup>K]</b>			
1	Ściana zewnętrzna frontowa (elewacje z detalami)	1,148	0,769
2	Ściany zewnętrzne tylna i boczna	1,148	0,186
3	Stropodach mieszkań	0,908	0,908
4	Strop pod strychem nieużytkowym	0,893	0,893
5	Strop piwnic	1,065	1,065
6	Okna mieszkań	1,60	1,60
7	Drzwi zewnętrzne klatki schodowej	3,40/2,60	3,40/2,60
8	Okna części wspólnych	4,50/1,60	1,30/1,60
9	Okna lokalu usługowego	2,90	2,90
10	Drzwi wejściowe do lokalu	3,40	3,40
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego</b>			
1	Sprawność wytwarzania $\eta_g$	0,91	0,91
2	Sprawność przesyłania $\eta_d$	1,00	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_e$	0,88	0,88
4	Sprawność akumulacji $\eta_s$	1,00	1,00
5	Przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia $w_t$	1,00	1,00
6	Przerwy na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1	Sprawność wytwarzania	0,85	0,85
2	Sprawność przesyłu	0,80	0,80
2	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
3	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nawietrzaki	nawietrzaki
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	576,8	576,8
4	Liczba wymian [1/h]	0,39	0,39
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	49,2	34,4
2	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	19,1	19,1
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	299,7	173,0
		<b>83247</b>	<b>48050</b>
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	374,2	216,0
		<b>103955</b>	<b>60003</b>
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	66,0	66,0
		<b>18323</b>	<b>18323</b>
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie c.w.u. (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	166,96	96,37

9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[kWh/m²rok]	208,49	120,34
10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]		0,0	0,0
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku	[zł/GJ]	92,10	92,10
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	[zł/MW m-c]	0,00	0,00
3	Koszt przygotowania 1 m³ c.w.u.	[zł/m3]	36,0	36,0
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc	[zł/MW m-c]	0,0	0,0
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej	[zł/m2 m-c]	6,66	4,23
6	Miesięczna opłata abonamentowa	[zł/m-c]	450,0	450,0
7	Inne	[zł]	-	-
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	[kWh/m²*rok]	256,98	167,93
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	[kWh/m²*rok]	299,10	199,91
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię	[%]	35,94	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię	[GJ/rok]	158,2	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej	[toe/rok]	3,78	
6	Uniknięta emisja CO2	[tCO2/rok]	9,07	
7	Roczna oszczędność kosztów energii	[zł]	14 571,8	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji	[kW]	0,00	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2	[zł]	netto	brutto
			405 416,67	437 850,00
2	Koszt zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii	[zł]	netto	brutto
			0,00	0,00
3	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii	[%]	0,00	
4	Czy inwestorowi przyznano grant OZE:		TAK/NIE	
5	Premia termomodernizacyjna	[zł]	98 283,2	
9. Grant termomodernizacyjny				
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane	[kWh/m²*rok]	65,00	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / NIE ODPOWIADAJĄ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane			
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego	[zł]	0,00	
10. Premia MZG i grant MZG				
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK / NIE, jeśli TAK, to: - pkt 1 / - pkt 2 / - pkt 3			
2.	Wysokość premii MZG	[zł]	0,00	
3.	Wysokość grantu MZG	[zł]	0,00	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG	[zł]	0,00	
11. Inne				
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja			
2.	Budynek JEST/ NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków			
3.	Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy			
4.	Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy,			

12. Informacje dodatkowe		Stan przed termom.	Stan po termom.	Efekt termom.	
1	Efekt ekologiczny – redukcja emisji CO <sub>2</sub> (c.o., wentylacja, c.w.u. energia elektryczna) [Mg/rok]	28,52	19,45	9,07	31,82%
2	Oszczędność energii pierwotnej budynku [MWh/rok]	149,13	99,67	49,46	33,16%
3	Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną budynku [kWh/m <sup>2</sup> /rok]	299,10	199,91	--	
4	Oszczędność energii pierwotnej mieszkania [MWh/rok]	114,54	74,63	39,91	34,85%
5	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej [MWh/rok]	128,1	83,7	44,4	34,66%
6	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]	5,8	5,4	0,4	6,90%
7	Ilość zaoszczędzonej energii ciepłej [MWh/rok]	122,3	78,3	44,0	35,94%

**WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA:**

1. Uwzględnienie w pierwszej kolejności jako możliwe do realizacji usprawnienia obejmujące docieplenie ściany frontowej tynkiem ciepłochronnym, docieplenie pozostałych ścian w systemie ETICS, wymiana okien części wspólnych,
2. Rezygnacja z usprawnień systemu grzewczego – usprawnienia realizowane przez mieszkańców w latach 2014-2018.

**Dokumenty i dane źródłowe z których korzystał audytor:**

1. Informacja dotycząca powierzchni użytkowej, roku budowy oraz ilości zameldowanych osób,

**Brak możliwości przyłączenia budynku do sieci miejskiej**

## 1. DANE OGÓLNE

### 1.1. PODSTAWA FORMALNA

Opracowanie pn. **Audyty energetyczny. Budynek mieszkalno-usługowy – ul. Wrocławska 80 w Wałbrzychu** zostało wykonane na zlecenie Wspólnoty Mieszkaniowej na podstawie zlecenia wykonania audytu energetycznego.

### 1.2. PODSTAWA PRAWNA

Niniejszy audyt energetyczny został wykonany zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (zmiana Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15.12.2022) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015 w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

### 1.3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego audytu energetycznego jest budynek mieszkalno-usługowy wielorodzinny położony przy ul. Wrocławskiej 80 w Wałbrzychu.

W opracowaniu zaproponowano i przeanalizowano (pod kątem oszczędności energii oraz opłacalności) przedsięwzięcia termomodernizacyjne odnoszące się do budynku.

Opracowanie kończy się wyborem najbardziej optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – wariant wybrany zgodnie z algorytmem oceny opłacalności, który spełnia wszystkie warunki i kryteria określone w ustawie, przeznaczony do realizacji. Wybrany wariant spełnia wymagania określone w Ustawie z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz centralnej ewidencji emisyjności budynków.

## 2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO – BUDOWLANA OBIEKTU

Opisywany budynek jest zlokalizowany przy ul. Wrocławskiej 80 w Wałbrzychu. Został wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Układ konstrukcyjny budynku mieszany. Budynek zlokalizowany jest w zabudowie zwartej. Budynek został oddany do użytku ok. 1886 roku.

Dach budynku płaski dwuspadowy z pokryciem z papy.

Stolarka okienna PCV oraz drewniana. W częściach wspólnych okna nowe PCV (klatka schodowa) oraz stare drewniane jednoszybowe (strych i piwnice)

Stolarka drzwiowa klatki schodowej – aluminiowa.

Elewacja frontowa z licznymi detalami architektonicznymi – charakter zabytkowy (budynek pod ochroną – **docieplenie elewacji frontowej – tynk ciepłochronny max. gr. 3cm.**

Budynek posiada 4 kondygnacje mieszkalne, pełne podpiwniczenie. W budynku znajduje się 8 mieszkań oraz 1 lokal usługowy. Obiekt użytkowany jest przez 17 osób.

Inwentaryzacja techniczno– budowlana budynku została sporządzona w oparciu o :

- ♦ oględziny budynku,
- ♦ informacje przekazane przez Zarządcę budynku.
- ♦ Pomiary budynku dokonane w miesiącu kwietniu 2022r.

## 2.1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Przedmiotowy budynek w części podpiwniczony. Konstrukcja dachowa obiektu drewniana płaska, pokrycie dachu stanowi papa na deskowaniu pełnym. Podstawowe parametry techniczne analizowanego budynku mieszkalnego przedstawiono w tabeli 1

**Tabela 1. Parametry techniczne budynku.**

L.p.	Parametr	Jednostka	Obmiar
1	Średnia wysokość kondygnacji	[ m ]	2,95
2	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[ m <sup>2</sup> ]	430,46
3	Powierzchnia użytkowa lokalu	[ m <sup>2</sup> ]	68,14

### 2.1.1. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE BUDYNKU

Ściany zewnętrzne budynku wykonane są jako murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej. Układ warstw ściany, licząc od strony wewnętrznej, przedstawiono w tabeli 2.

**Tabela 2. Układ warstw ścian zewnętrznych.**

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [ W/mK ]
1	Cegła pełna	54,0	0,77

### 2.1.2. PRZEGRODY POZIOME

Strop nad piwnicą wykonany jest jako masywny ceramiczny pokryty dodatkowo warstwami ocieplającymi (izolacja akustyczna) i wykończeniowymi. Układ warstw stropu przedstawiono w tabeli 3.

**Tabela 3. Układ warstw stropu piwnic.**

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [ W/mK ]
1	Jastrych cementowy	6,0	1,00
2	Zasyпка żużlowa	6,0	0,28
3	Strop ceramiczny z cegieł	25,0	0,77

Pozostałe stropy drewniane z wypełnieniem z zasyпки żużlowej. Nad ostatnią kondygnacją strych nieużytkowy.

**Tabela 4. Układ warstw stropu.**

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [ W/mK ]
1	Tynk cem-wap	2,0	0,82
2	Deska	2,5	0,16
3	Zasyпка żużlowa	12,0	0,28
4	Pustka powietrzna	4,0	--
5	Deska	2,4	0,16

Stropodach nad mieszkaniem z dociepleniem z żużla.

**Tabela 5. Układ warstw stropodachu mieszkania.**

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [W/mK]
1	Tynk cem-wap	2,0	0,82
2	Deska	2,5	0,16
3	Zasyпка żużlowa	12,0	0,28
4	Pustka powietrzna	4,0	--
5	Deska	2,4	0,16
6	Papa asfaltowa	0,75	0,18

Stropodach poddasza nieużytkowego wykonany o konstrukcji drewnianej z deskowaniem pełnym i pokryciem z papy bez dodatkowych warstw ociepleniowych.

### 2.1.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE

W audycie energetycznym rozpatrywano jedynie ściany wewnętrzne oddzielające strefy o różnej temperaturze obliczeniowej.

**Tabela 6. Układ warstw ścian wewnętrznych.**

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [W/mK]
1	Cegła	30,0	0,77

### 2.1.4. OKNA I DRZWI

W budynku znajduje się stolarka okienna PCV (wymieniona indywidualnie przez lokatorów) - 1,60 W/m<sup>2</sup>K.

Na klatce schodowej stolarka nowa PCV wymieniona przez Wspólnotę U= 1,60W/m<sup>2</sup>K.

Okna części wspólnych stare drewniane jednoszybowe U=4,50 W/m<sup>2</sup>K.

Drzwi wejściowe do budynku frontowe i tylne aluminiowe U= 2,00W/m<sup>2</sup>K.

Drzwi wejściowe do lokalu aluminiowe U= 2,00W/m<sup>2</sup>K.

Drzwi wejściowe do mieszkań - typowe, a założony dla nich współczynnik przenikania ciepła wynosi U= 2,60 W/m<sup>2</sup>K.

### 2.1.5. PODSUMOWANIE

W załączniku I do niniejszej opracowania zamieszczono rysunki z inwentaryzacji opracowanej dla potrzeb audytu. W tabeli 7 zestawiono powierzchnie całkowite ścian i stropów (nie odliczono powierzchni okien i drzwi) oraz współczynnik przenikania przegród budowlanych opisanych powyżej.

**Tabela 7. Współczynnik przenikania przegród budowlanych (nie odliczono powierzchni okien).**

L.p.	Rodzaj przegrody	Powierzchnia	Współczynnik przenikania
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]
1	Ściana zewnętrzna frontowa (z detalami)	225	1,148
2	Ściana zewnętrzna tylna	376	1,148
3	Stropodach mieszkań	162	0,908
4	Strop pod strychem nieużytkowym	20	0,893
5	Strop nad piwnicą	125	1,065
6	Ściany wewnętrzne	192	1,539

## 2.2. SYSTEM GRZEWczy

### 2.2.1. CHARAKTERYSTYKA

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z indywidualnych kotłów gazowych. Mieszkania posiadają indywidualne instalacje centralnego ogrzewania.

Ogrzewania zostały wykonane indywidualnie przez poszczególnych mieszkańców w latach 2014-2018. Instalacje są wyposażone w zawory termostatyczne.

Składowe sprawności systemu grzewczego oszacowano (zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015).

Sprawność regulacji przyjęto na podstawie wzoru:

$$\eta_{H,e} = \eta_{H,e}' + 0,03 \cdot X - 0,03$$

$\eta_{H,e}' = 0,88$  (pkt 4.1.2.3, tab. 3 lp. 5c) – ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym

$X = 1,00$  (stosunek mocy grzejników usytuowanych przy ścianach zewnętrznych do sumy mocy cieplnej wszystkich grzejników w systemie grzewczym) – na podstawie oględzin stwierdzono, że wszystkie grzejniki usytuowane są przy ścianach zewnętrznych

$$\eta_{H,e} = 0,88 + 0,03 \cdot 1,00 - 0,03 = 0,88$$

**Tabela 8. Składowe sprawności systemu grzewczego.**

Lp.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_g$	0,91
2	Sprawność przesyłania ciepła	$\eta_d$	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e$	0,88
4	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_s$	1,00
5	Wprowadzenie przerw na ogrzewanie	$w_t$	1,00
6	Wprowadzenie przerw w okresie doby	$w_d$	1,00
7	Sprawność całkowita systemu	$\eta$	<b>0,8008</b>

### 2.2.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO I TARYFY

Taryfy opłat za ciepło pokazuje tabela 9.

**Tabela 9. Taryfy opłat za energię cieplną z VAT.**

Składnik taryfy	Jednostka	Cena z VAT
Moc zamówiona	[zł/MW/m-c]	0,0
Opłata abonamentowa	[zł/m-c]	450,0
Cena ciepła	[zł/GJ]	92,10

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła analizowanego budynku wyznaczone dla standardowego sezonu grzewczego wykonano przy użyciu programu Certo 2015 – zgodnie z Rozporządzeniem MIR z dnia 27.02.2015:

**Tabela 10. Obliczeniowe zużycie energii analizowanego budynku w sezonie standardowym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego.**

	Jedn.	Suma
Energia pobrana	[GJ]	374.2
Moc zamówiona	[MW/mc]	0,0492

### 2.3. **SYSTEM c.w.u.**

Analizowany budynek posiada indywidualny system zaopatrzenia w c.w.u. tzn., że do mieszkań dostarczana jest zimna woda wodociągowa gdzie, przy użyciu kotłów gazowych, jest w zależności od potrzeb mieszkańców podgrzewana.

Przyjęto zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- Zużycie ciepłej wody użytkowej – 1,6 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*doba - mieszkania
- Czas użytkowania – 328,5 doby/rok - mieszkania

Dla lokali usługowych:

- Zużycie ciepłej wody użytkowej – 0,6 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*doba
- Czas użytkowania – 384,7 doby/rok

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczana do budynku dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej  $Q_{k,w}$  obliczono:

$$Q_{k,w} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$$

Składowe sprawności systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

- Sprawność wytwarzania – 85% (kotły kondensacyjne)
- Sprawność akumulacji – 100% (brak zasobników c.w.u.)
- Sprawność transportu – 80% (podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym)

**Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody – 19,1 kW**

**Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla c.w.u. – 18323 kWh = 66,0 GJ**

**Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię oraz obciążenie cieplne dla potrzeb ciepłej wody użytkowej – przed i po modernizacji – bez zmian**

Na podstawie danych dotyczących zużycia gazu dla celów c.w.u. i związanych z tym opłat przyjęto do dalszych obliczeń:

- opłata za podgrzanie 1m<sup>3</sup> c.w.u. – 36,0 zł
- opłata za 1 MW opłata abonamentowa razem z opłatą za c.o. – 450,0 zł/m-c
- mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. – 0,0 zł

### 2.4. **SYSTEM WENTYLACJI**

W analizowanym budynku występuje grawitacyjny system wentylacji poprzez kratki wentylacyjne. Założenia do wentylacji przyjęto zgodnie z RMIR z dnia 27.02.2015 w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Podstawowy strumień powietrza wentylacji naturalnej do ciepła

- dla mieszkań -  $V_{ve,1,s} = 0,00032 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$
- dla lokali -  $V_{ve,1,s} = 0,00033 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$

Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego w strefie ogrzewanej

- dla mieszkań -  $V_{ve,1,n} = 0,1377 \text{ m}^3/\text{s}$
- dla lokalu -  $V_{ve,1,s} = 0,0225 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego mieszkań wynosi – 495,9 m<sup>3</sup>/h.

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego lokalu wynosi – 81,0 m<sup>3</sup>/h.

### 3. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

#### 3.1. PRZEGRODY BUDOWLANE

Budynek mieszkalny przy ul. Wrocławskiej jest eksploatowany od ponad 130 lat. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono znaczne uszkodzenia w okładzinach zewnętrznych, stwierdzono spękania ścian zewnętrznych wymagające wzmocnienia (przeszycia) oraz odspojenia tynków. Stan techniczny budynku pod względem konstrukcyjnym jest zadowalający.



Fotografia 1 . Widok elewacji frontowej



Fotografia 2. Widok elewacji tylnej

Podsumowując, budynek ze względu na okres kiedy został wybudowany, w sposób oczywisty nie spełnia obowiązujących obecnie wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej przegród budowlanych określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 Dz. U. 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późn. zmianami w *sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie*.

Stolarka okienna mieszkań znajduje się w dobrym stanie technicznym.

W związku z powyższym rozważa się następujące przedsięwzięcia termomodernizacyjne zmierzające do poprawienia izolacyjności cieplnej przegród budowlanych budynku:

- ◆ docieplenie ściany zewnętrznej frontowej tynkiem ciepłochronnym,
- ◆ docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznej w systemie ETICS,
- ◆ wymiana stolarki starej drewnianej okiennej części wspólnych,

### 3.2. SYSTEM GRZEWczy

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z indywidualnych kotłów gazowych. Mieszkania posiadają indywidualne instalacje centralnego ogrzewania. Ogrzewania zostały wykonane indywidualnie przez poszczególnych mieszkańców w latach 2014-2018. Instalacje są wyposażone w zawory termostatyczne.

Instalacja c.o. działa prawidłowo i nie jest wymagana jej modernizacja.

### 3.3. SYSTEM c.w.u. I WENTYLACJI

Zaopatrzenie mieszkańców w ciepłą wodę zachodzi poprawnie. Podobnie jest z systemem wentylacji grawitacyjnej.

Do przedsięwzięć termomodernizacyjnych, które mogą zostać podjęte w systemie c.w.u. i wentylacji należy zaliczyć przede wszystkim:

- ♦ przebudowę systemu c.w.u. z zasilania indywidualnego na zasilanie centralne,
- ♦ przebudowę systemu wentylacji grawitacyjnej na system mechaniczny,

Wydaje się jednak, że koszt przeprowadzenia w/w przedsięwzięć byłby niewspółmiernie duży do uzyskanych dzięki nim oszczędności energii. Postanowiono więc już na tym etapie pracy odrzucić obydwa przedsięwzięcia.

## 4. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ WYBRANYCH DO OPTYMALIZACJI

W tabeli 11 zestawiono wszystkie możliwe do zrealizowania w analizowanym budynku mieszkalnym usprawnienia o charakterze termomodernizacyjnym. Odrzucono kosztowne przedsięwzięcia termomodernizacyjne związane z modernizacją systemów c.w.u. i wentylacyjnego.

**Tabela 11. Wykaz przedsięwzięć termomodernizacyjnych.**

Lp.	Opis
1	Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej tynkiem ciepłochronnym.
2	Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznej w systemie ETICS.
3	Wymiana starej drewnianej stolarki okiennej części wspólnych,
4	Wymiana instalacji elektrycznej z oprawami w części wspólnej,

W dalszej części pracy przeprowadzono analizę ekonomiczną poszczególnych propozycji termomodernizacyjnych

## 5. OPTYMALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

### 5.1. ZMNIEJSZENIE STRAT PRZENIKANIA PRZEGRODY

Dobranie optymalnych grubości dodatkowej izolacji przegrody budowlanej dokonuje się w oparciu o poniższe formuły obliczeniowe. Za optymalną grubość docieplenia uważa się grubość dla której prosty czas zwrotu nakładów SPBT, wynikający z poniesionych kosztów i uzyskanych oszczędności, przyjmuje wartość minimalną.

$$SPBT = N_u / \Delta O_{rU}; [\text{lata}]$$

gdzie:

- $N_u$  - planowane koszty robót związanych ze zmniejszeniem strat ciepła przez przenikanie dla wybranej przegrody; [zł],  
 $\Delta O_{rU}$  - roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z zastosowania usprawnienia termomodernizacyjnego [zł/rok],

#### 5.1.1. DOCIEPLENIE ŚCIANY FRONTOWEJ.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych tynkiem ciepłochronnym – max. możliwa grubość docieplenia to 3cm. W tabeli 12 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia ścian. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Koszt wykonania poszczególnych grubości docieplenia określono na podstawie rzeczywistych rynkowych cen robót budowlanych (w koszcie docieplenia uwzględniono również docieplenie ościeży, wymianę obróbek blacharskich, odtworzenie bonii itp.). Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej tynku  $\lambda=0,07$ .

A – powierzchnia docieplanych ścian do obliczeń cieplnych

A' – powierzchnia docieplanych ścian do obliczenia kosztów inwestycji

Tabela 12. Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian tynkiem.

grubość dociepl.	Sd	A	Q <sub>ou</sub>	Q <sub>1u</sub>	q <sub>ou</sub>	q <sub>1u</sub>	cena jednostk.	N <sub>u</sub>	R	SPBT
[cm]	[dzień K/rok]	[m <sup>2</sup> ]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m <sup>2</sup> ]	[zł]	[m <sup>2</sup> K/W]	[lata]
istniejąca			66,17		0,0080			-	0,871	-
1,0	3847,5	173		56,85		0,0068	810,0	144180,0	1,014	167,91
1,5				53,11		0,0064	815,0	145070,0	1,085	120,56
2,0		A"		49,83		0,0060	840,0	149520,0	1,157	99,33
2,5		178		46,93		0,0056	848,0	150944,0	1,228	85,17
3,0				44,35		0,0053	855,0	152190,0	1,300	75,73

Optymalną warstwą docieplenia ścian zewnętrznych budynku, będzie warstwa tynku ciepłochronnego gr. 3cm.

#### 5.1.2. DOCIEPLENIE ŚCIAN TYLNEJ I BOCZNEJ.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych budynku styropianem/wełną mineralną w systemie ETICS. W tabeli 13 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia ścian. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Koszt wykonania poszczególnych grubości docieplenia określono na podstawie cen robót dociepleniowych w regionie. W kosztach robót uwzględniono docieplenie ościeży oraz wykonanie nowych obróbek blacharskich i parapetów. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu  $\lambda=0,031$ .

A – powierzchnia docieplanych ścian do obliczeń cieplnych

A' – powierzchnia docieplanych ścian do obliczenia kosztów inwestycji



### 5.3. POPRAWA SPRAWNOŚCI CIEPLNEJ SYSTEMU GRZEWczego

Wybranie optymalnego usprawnienia termomodernizacyjnego dotyczącego poprawy sprawności cieplnej systemu grzewczego odbywa się w oparciu o poniższe formuły obliczeniowe. Za optymalne usprawnienie uważa się takie usprawnienie dla którego dla którego prosty czas zwrotu SPBT przyjmuje wartość minimalną.

$$SPBT = N_{co} / \Delta O_{rco}; [\text{lata}]$$

gdzie:

$N_{co}$  - planowane koszty robót wynikające z zastosowania wariantu przedsięwzięcia dotyczącego poprawy sprawności systemu grzewczego; [zł],

$\Delta O_{rco}$  - roczna oszczędność kosztów energii; [zł/rok],

Wartość rocznej oszczędności kosztów energii  $\Delta O_{rco}$  źródła oblicza się ze wzoru:

$$\Delta O_{rco} = (x_0 \cdot w_{to} \cdot w_{do} \cdot Q_{oco} \cdot O_{oz} / \eta_o - x_1 \cdot w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{oco} \cdot O_{tz} / \eta_1) + 12 \cdot (y_0 \cdot q_{0m} \cdot O_{0m} - y_1 \cdot q_{1m} \cdot O_{1m}) + 12 \cdot (A_{b0} - A_{b1}); [\text{zł/rok}]$$

gdzie:

$Q_{oco}$  - sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło przed termomodernizacją; [GJ/rok],

$\eta_o, \eta_1$  - całkowita sprawność systemu ogrzewania przed i po termomodernizacji,

$w_{to}, w_{t1}$  - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia określone na podstawie załącznika nr 1 do Rozporządzenia, tu obydwie: 1,

$w_{do}, w_{d1}$  - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie dnia określone na podstawie załącznika nr 1 do w/w Rozporządzenia; tu przed 1,0 i po 1,00

$$\eta = \eta_w \times \eta_p \times \eta_r \times \eta_c$$

W związku z wcześniejszą modernizacją systemu grzewczego na obecnym etapie odstąpiono od usprawnień związanych z systemem grzewczym budynku.

### 5.4. WYMIANA INSTALACJI I OŚWIETLENIA CZĘŚCI WSPÓLNYCH

W opracowaniu przyjęto wymianę starej instalacji elektrycznej na nową z nowoczesnymi energooszczędnymi lampami LED z czujnikami ruchu. Do obliczeń przyjęto następujące założenia dla oświetlenia wbudowanego dla stanu istniejącego i stanu projektowanego (zgodnie z obowiązującymi wymaganiami) oraz wynikające z tych założeń wartości obliczeniowe:

	Moc jednostkowa opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Współczynnik nakładu	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Stan istniejący	10	500	740	2,5	1850
Stan po modernizacji	4	500	296	2,5	740

### 5.5. POSUMOWANIE

W tabeli 15 zestawiono wyłonione powyżej zoptymalizowane usprawnienia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania analizowanego budynku na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przegrody zewnętrzne.

**Tabela 15.** Zoptymalizowane usprawnienia zmniejszające straty ciepła przez przegrody.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Planowane koszty	SPBT
		[ zł ]	[ lata ]
1.	Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznej budynku 14 cm warstwą styropianu w systemie ETICS ( $\lambda=0,031$ )	208 940,0	26,53
2.	Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej tynkiem ciepłochronnym gr. 3cm ( $\lambda=0,07$ )	152 190,0	75,73
3.	Wymiana starej drewnianej stolarki okiennej części wspólnych na nową - $U=1,30$	16 720,0	136,04
Roboty dodatkowe związane z oszczędnością energii w obiekcie			
4	Wymiana instalacji elektrycznej części wspólnych w wymiana opraw na nowoczesne typu LED z czujnikami ruchu	60 000,00	

## 6. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI

W celu wyznaczenia optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, o którym mowa w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego, a także części audytu remontowego i zmiana z 15.12.2022, dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego składających się z zestawu usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia strat ciepła przez przegrody budowlane, uzupełnionych o optymalny wariant przedsięwzięcia poprawiającego sprawność całkowitą systemu grzewczego oblicza się kolejno:

- ♦ planowane koszty całkowite N (w tym koszty opracowania audytu energetycznego i dokumentacji projektowej oraz koszty związane ze spełnieniem obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych, również w przypadku gdy działanie to nie przynosi oszczędności energii),
- ♦ kwotę rocznych oszczędności  $\Delta O_r$  przewidzianą do uzyskania w wyniku realizacji przedsięwzięcia

$$\Delta O_{rco} = (w_{to} \cdot w_{do} \cdot Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw}) \cdot O_{0z} - (w_{d1} \cdot w_{t1} \cdot Q_{1co} / \eta_1 + Q_{1cw}) \cdot O_{0z} + 12 \cdot [(q_{0m} + q_{ocw}) \cdot Q_{om} - (q_{1m} + q_{cw}) \cdot Q_{1m}] + 12 \cdot (Ab_0 - Ab_1) ; [zł/rok]$$

- ♦ zmniejszenie (w %) zapotrzebowania na ciepło w stosunku do stanu wyjściowego przed termomodernizacją z uwzględnieniem sprawności całkowitej,

$$\Delta Q = \frac{(w_{do} \cdot w_{to} \cdot Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw}) - (w_{d1} \cdot w_{t1} \cdot Q_{1co} / \eta_1 + Q_{1cw} / \eta_{1cw})}{(w_{do} \cdot w_{to} \cdot Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw})} \cdot 100 \quad [\%]$$

Wykaz kombinacji zoptymalizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych z wartościami obliczonych dla nich parametrów opisanych powyższymi formułami matematycznymi w tabeli 16.

Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło analizowanego budynku oraz maksymalne zapotrzebowanie mocy ciepła dla stanu istniejącego oraz po realizacji każdej z zaproponowanych kombinacji zoptymalizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wykonano programem Certo 2015. Wydruki danych i wyników obliczeń programu dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu znajdują się w załączniku II do pracy.

**Tabela 16. Kombinacje przedsięwzięć termomodernizacyjnych.**

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite „brutto”	Roczna oszczęd. kosztów energii	Procent. oszczędn. zapotrzeb. na energię z uwzględnieniem sprawności całkowitej $\Delta Q$	Premia termomod. dla części mieszkalnej
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1	2	3	4	5	7
A	1+2+3+4	437 850,0	14 571,8	35,94	98 283,2
B	1+2+4	421 130,0	13 766,7	33,95	94 530,1
C	1+4	268 940,0	11 190,5	27,60	60 368,3

1) Podane wartości kosztów całkowitych zadania są wartościami „brutto”

Zgodnie z Ustawą z dnia 21 listopada 2008 roku o *wspieraniu termomodernizacji i remontów* zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię uzyskane w wyniku realizacji wybranej kombinacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych powinno wynosić co najmniej 25%. W przedmiotowym opracowaniu wyliczone oszczędności energii stanowią 35,94% - wymagania Ustawy są spełnione.

Do realizacji przyjęto jako optymalną kombinacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych przewidującą wykonanie:

Lp.	Rodzaj usprawnienia
1.	Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznej budynku 14 cm warstwą styropianu w systemie ETICS ( $\lambda=0,031$ )
2.	Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej tynkiem ciepłochronnym gr. 3cm ( $\lambda=0,07$ )
3.	Wymiana starej drewnianej stolarki okiennej części wspólnych na nową - $U=1,30$
4.	Wymiana instalacji elektrycznej części wspólnych w wymiana opraw na nowoczesne typu LED z czujnikami ruchu

Informacje dla Inwestora

– Oszczędność c.o. bez uwzględniania c.w.u. – 42,28%

## 7. WYLICZENIE ROCZNYCH OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW OGRZEWANIA I OSZCZĘDNOŚCI ENERGII DLA OPTIMALNEGO WARIANTU MODERNIZACJI

**Roczna oszczędność energii**  
(wg obliczeń uzyskanych dla sezonu standardowego):

$$\Delta Q = \frac{(w_{do} w_{to} Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw} / \eta_{ow}) - (w_{d1} w_{t1} Q_{1co} / \eta_1 + Q_{1cw} / \eta_{ow})_1}{(w_{do} w_{to} Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw} / \eta_{ow})} \times 100 ; [\%]$$

$$Q_{oco} = 299,7 \text{ [GJ/rok]}$$

$$Q_{oc1} = 173,0 \text{ [GJ/rok]}$$

$$\eta_o = 0,8008$$

$$\eta_1 = 0,8008$$

$$w_{do} = 1,0$$

$$w_{d1} = 1,0$$

$$Q_{ocw}, Q_{1cw} \text{ – obliczeniowa (z uwzględnieniem sprawności) moc cieplna na przygotowanie c.w.u.} = 66,0 \text{ [GJ/rok]}$$

$$\Delta Q = ((1,0 \cdot 1,0 \cdot 299,7 / 0,8008 + 66,0) - (1,0 \cdot 1,0 \cdot 173,0 / 0,8008 + 66,0)) \cdot 100 / (1,0 \cdot 1,0 \cdot 299,7 / 0,8008 + 66,0)$$

$$\Delta Q = 35,94 \%$$

**Roczna oszczędność kosztów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody**  
(wg obliczeń uzyskanych dla sezonu standardowego z uwzględnieniem obecnej mocy):

$q_o = 49,2 \text{ kW}$  – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (przed termom.)

$q_1 = 34,4 \text{ kW}$  – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (po termom.)

$$Oz \text{ c.o.} = 92,10 \text{ [zł/GJ]}$$

$$Om \text{ c.o.} = 0,0 \text{ [zł/MW*m.-c]}$$

$$Oz \text{ cwu.} = 92,10 \text{ [zł/GJ]}$$

$$Om \text{ c.o.} = 0,0 \text{ [zł/MW*m.-c]}$$

$$Ab \text{ co} = 450,0 \text{ [zł/m-c]}$$

$$Ab \text{ cwu} = 0,0 \text{ [zł/m-c]} \text{ – w cenie c.o.}$$

Koszt ogrzewania i cwu – stan istniejący

$$K_o = w_{do} \cdot w_{to} \cdot Q_{oco} / \eta_o \cdot Oz + 12 \cdot Om \cdot q_{om} + 12 \cdot Ab + Q_{ocw} / \eta_{ow} \cdot Oz_{cwu} + 12 \cdot Om_{cwu} \cdot q_{ocw} + 12 \cdot Ab_{cwu}$$

$$K_o = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 299,7 / 0,8008 \cdot 92,10 + 12 \cdot 0,0 \cdot 0,0492 + 12 \cdot 450,0 + 92,10 \cdot 66,0 +$$

$$12 \cdot 0,0 \cdot 0,0191 + 12 \cdot 0,00$$

$$K_o = 45\,947,1 \text{ zł}$$

Koszt ogrzewania i cwu – stan po termomodernizacji

$$K_1 = w_{d1} \cdot w_{t1} \cdot Q_{1co} / \eta_1 \cdot Oz + 12 \cdot Om \cdot q_{1m} + 12 \cdot Ab + Q_{ocw} / \eta_{ow} \cdot Oz_{cwu} + 12 \cdot Om_{cwu} \cdot q_{ocw} + 12 \cdot Ab_{cwu}$$

$$K_1 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 173,0 / 0,8008 \cdot 92,10 + 12 \cdot 0,0 \cdot 0,0344 + 12 \cdot 450,0 + 92,10 \cdot 66,0 +$$

$$12 \cdot 0,0 \cdot 0,0191 + 12 \cdot 0,00$$

$$K_1 = 31\,375,3 \text{ zł}$$

$$\Delta K = K_o - K_1 = 45\,947,1 \text{ zł} - 31\,375,3 \text{ zł} = 14\,571,8 \text{ zł}$$

## 8. ZAŁĄCZNIKI

- |              |   |
|--------------|---|
| Załącznik I  | <i>Rysunki budowlane budynku mieszkalnego położonego przy<br/>Ul. Wrocławskiej 80 w Wałbrzychu,</i>   |
| Załącznik II | <i>Wydruki danych i wyników obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła<br/>oraz obciążenia cieplnego dla stanu istniejącego oraz wybranego<br/>wariantu przedsięwzięć termomodernizacyjnych – program Certo</i> |

**LITERATURA:**


1. PN-EN-ISO-6946: 1998r. „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
2. PN-EN-13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – obliczenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-ISO-9836: 1997r. „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.”
4. PN-82/B-02402. „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.”
5. PN-82/B-02403. „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.”
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. – z późniejszymi zmianami
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytu , a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zmiana z dnia 29.12.2022.
8. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz centralnej ewidencji emisyjności budynków.
9. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015 w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku i części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

# **ZAŁĄCZNIK I**

**RYSUNKI BUDOWLANE BUDYNKU MIESZKALNEGO  
WIELORODZINNEGO PRZY UL. WROCŁAWSKIEJ 80  
W WAŁBRZYCHU**

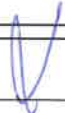


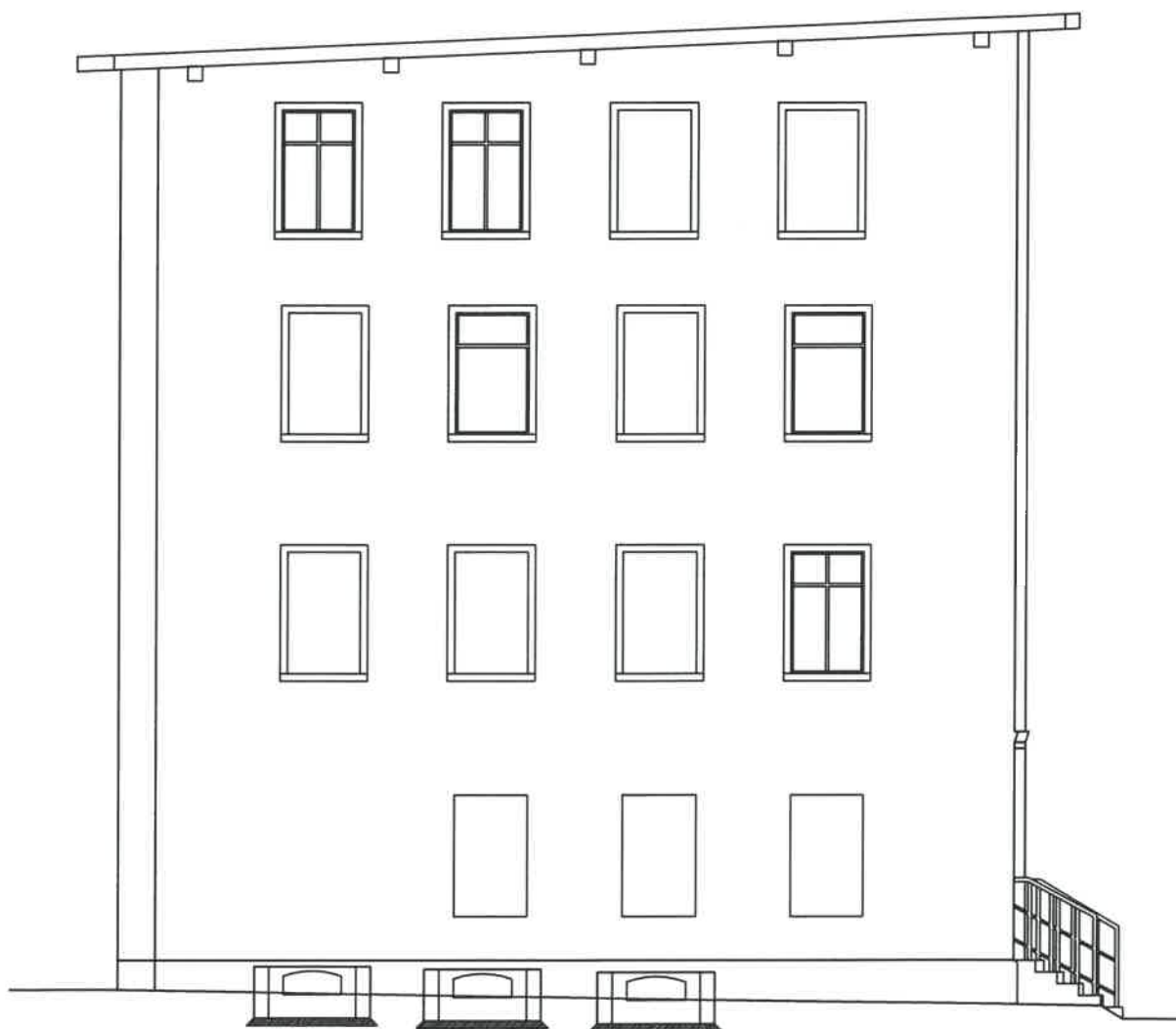
Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"  
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice,  
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych

Wykonał:	mgr inż. Piotr Rajca		Data: 10.2023r.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNO-USŁUGOWEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. WROCŁAWSKIEJ 80 W WAŁBRZYCHU		Skala: 1:100
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. WROCŁAWSKA 80, 58-306 WAŁBRZYCH		Nr. rys.: 1
Tytuł rys.:	ELEWACJA FRONTOWA		


Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej



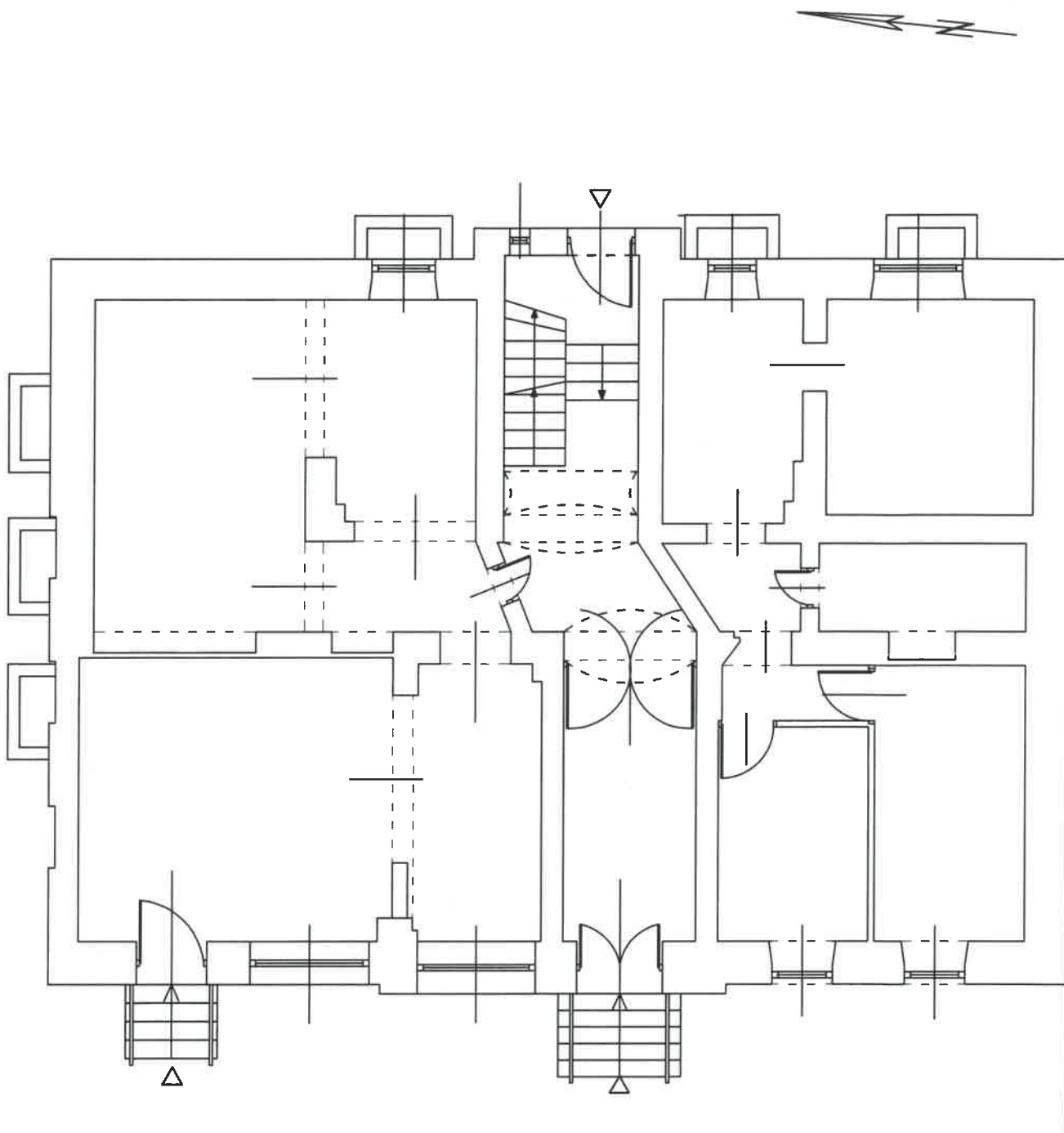
<p align="center"><b>Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"</b>  siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice,  biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych</p>			
Wykonał:	mgr inż. Piotr Rajca		
Temat:	<b>INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNO-USŁUGOWEGO POŁOŻONEGO  PRZY UL. WROCŁAWSKIEJ 80 W WAŁBRZYCHU</b>		
Inwestor:	<b>WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA  UL. WROCŁAWSKA 80, 58-306 WAŁBRZYCH</b>		
Tytuł rys.:	<b>ELEWACJA TYLNA</b>		
<p align="right">Data: 10.2023r.</p> <p align="right">Stadium: Inwent.</p> <p align="right">Skala: 1:100</p> <p align="right">Nr. rys.: 2</p>			
<p align="center"><small>Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej</small></p>			



Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"  
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice,  
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych

Wykonał:	mgr inż. Piotr Rajca		Data: 10.2023r.	
			Stadium: Inwent.	
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNO-USŁUGOWEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. WROCŁAWSKIEJ 80 W WAŁBRZYCHU		Skala: 1:100	
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. WROCŁAWSKA 80, 58-306 WAŁBRZYCH		Nr. rys.: 3	
Tytuł rys.:	ELEWACJA BOCZNA			

Zastrzegam wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstępiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej



Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"			
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice,			
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych			
Wykonał:	mgr inż. Piotr Rajca		
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNO-USŁUGOWEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. WROCŁAWSKIEJ 80 W WAŁBRZYCHU		Data: 10.2023r.
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. WROCŁAWSKA 80, 58-306 WAŁBRZYCH		Stadium: Inwent.
Tytuł rys.:	RZUT PARTERU		Skala: 1:100
			Nr. rys.: 4
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej			

## **ZAŁĄCZNIK II**

### **WYDRUKI DANYCH I WYNIKÓW OBLICZEŃ SEZONOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ CIEPLNĄ ORAZ MAKSYMALNEGO OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO DLA STANU ISTNIEJĄCEGO ORAZ WYBRANEGO WARIANTU**

1. Wrocławska 80 – stan istniejący
2. Wrocławska 80 – wariant A

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU - ISTNIEJĄCY			
Numer świadectwa <sup>1)</sup>		1	
<b>Oceniany budynek</b>			
Rodzaj budynku	2)	mieszkalny	
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalno-usługowy wielorodzinny	
Adres budynku		Wrocławska 80 58-306 Wałbrzych	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie	
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1886	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m <sup>2</sup> ]	7)	498,60	
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		498,60	
Ważne do (rrrr-mm-dd)		8)	30.10.2033
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna		Kłodzko	
<b>Ocena charakterystyki energetycznej budynku 10)</b>			
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 191,95 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	EP = 65,00 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 256,98 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 299,10 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	ECO <sub>2</sub> = 0,0572 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>oze</sub> = 0,00 %		
<p><b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m<sup>2</sup>·rok]</b></p> <p style="text-align: center;">↓ Oceniany budynek - 299,10</p> <p style="text-align: center;">↑ Wymagania dla nowego budynku - 65,00</p>			
<b>Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek 12)</b>			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> ·rok)
Ogrzewania	gaz ziemny (w=1,10)	208,49	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	gaz ziemny (w=1,10)	36,75	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	energia elektryczna (w=2,50)	11,73	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Sporządzający świadectwo:			
Imię i nazwisko: mgr inż. Piotr Rajca		<p>mgr inż. Piotr Rajca Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej NPGF.V.7342/3/75/98 DOSŁUB</p>	
Nr wpisu do wykazu <sup>13)</sup> NBGP.V 7342/3/75/98			
Data wystawienia świadectwa: 31.10.2023			
		Podpis i pieczęć	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				2
Numer świadectwa <sup>1)</sup>		1		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku		4		
Kubatura budynku [m³]		2596,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		1470,87		
Podział powierzchni użytkowej budynku 14)		mieszkalny wielorodzinny: 430,46 m² handlu i usług - sklep: 0,00 m² nieogrzewany: 0,00 m²		
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych		pomieszczenia mieszkalne: OGRZEWANA 1 - 20,0°C lokal usługowy: OGRZEWANA 1 - 20,0°C		
Rodzaj konstrukcji budynku		tradycyjna		
Przegrody budynku		Opis przegrody	Wsp. U [W/(m²·K)] - uzyskany	Wsp. U [W/(m²·K)] - wymagany 15)
ściana zewnętrzna		ściana zewnętrzna murowana	1,148	0,200
ściana wewnętrzna		ściana murowana wewnętrzna	1,539	0,300
stropodach		stropodach	0,908	0,150
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop ceramiczny piwnicy	1,065	0,250
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop pod strychem	0,893	0,150
stolarka okienna		okna PCV	1,60	0,90
stolarka okienna		drzwi wewnętrzne	2,60	1,10
stolarka drzwiowa		drzwi zewnętrzne	2,00	1,30
System ogrzewania 16)		Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
gaz ziemny (w=1,10)		Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50 kW	0,91
gaz ziemny (w=1,10)		Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
gaz ziemny (w=1,10)		Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
gaz ziemny (w=1,10)		Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)		Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
gaz ziemny (w=1,10)		Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	0,85
gaz ziemny (w=1,10)		Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80
gaz ziemny (w=1,10)		Akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. bez zasobnika c.w.u.	1,00
Wentylacja		W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna		

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU						3
Numer świadectwa <sup>1)</sup>		1				
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)		Oświetlenie lampami świetłówkowymi				
Inne istotne dane dotyczące budynku		brak				
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)] 17)						
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
[kWh/(m²·rok)]	166,96	24,99	0,00	-	191,95	
Udział [%]	86,98	13,02	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 191,95 kWh/(m²·rok)						
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²·rok)] 17)						
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma	
gaz ziemny (w=1,10)	208,49	36,75	0,00	0,00	245,24	
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	0,00	0,00	11,73	11,73	
Suma [kWh/(m²·rok)]	208,49	36,75	0,00	11,73	256,98	
Udział [%]	81,13	14,30	0,00	4,57	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 256,98 kWh/(m²·rok)						
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)] 17)						
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma	
gaz ziemny (w=1,10)	229,34	40,42	0,00	0,00	269,77	
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	0,00	0,00	29,33	29,33	
Suma [kWh/(m²·rok)]	229,34	40,42	0,00	29,33	299,10	
Udział [%]	76,68	13,51	0,00	9,81	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 299,10 kWh/(m²·rok)						

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		4
Numer świadectwa <sup>1)</sup>	1	
Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie 18):		
<p>1) <b>przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</b></p> <p>docieplenie ścian wymiana stolarki okiennej części wspólnych</p> <p>2) <b>systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</b></p> <p>SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji</p> <p>WENTYLACJA: brak propozycji</p> <p>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji</p> <p>CHŁODZENIE: brak propozycji</p> <p>3) <b>przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1</b></p> <p>docieplenie ścian wymiana stolarki okiennej części wspólnych</p> <p>4) <b>systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2</b></p> <p>SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji</p> <p>WENTYLACJA: brak propozycji</p> <p>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji</p> <p>CHŁODZENIE: brak propozycji</p> <p>5) <b>innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)</b></p> <p>brak</p>		

<b>ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU</b>		<b>5</b>
<b>Numer świadectwa<sup>1)</sup></b>	<b>1</b>	
<b>Objaśnienia</b>		
<p>1) Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).</p> <p>2) Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.</p> <p>3) Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.</p> <p>4) Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.</p> <p>5) Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.</p> <p>6) Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.</p> <p>7) Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie - określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.</p> <p>8) Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.</p> <p>9) Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.</p> <p>10) Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.</p> <p>11) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.</p> <p>12) Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.</p> <p>13) Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.</p> <p>14) Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:.....m<sup>2</sup>, część garażowa:.....m<sup>2</sup>, część usługowa:.....m<sup>2</sup>, część techniczna:....m<sup>2</sup>).</p> <p>15) Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.</p> <p>16) W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.</p> <p>17) Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.</p> <p>18) Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.</p>		
<b>Uwagi</b>		
<p>1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376).</p> <p>2. Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.</p> <p>3. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.</p> <p>4. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.</p> <p>5. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa:</p> <p>a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,</p> <p>b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,</p> <p>c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami.</p> <p>Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.</p>		

# Charakterystyka energetyczna budynku


## STAN ISTNIEJĄCY

**Projekt:** BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY  
Wrocławska 80  
58-306 Wałbrzych

**Właściciel budynku:** Wspólnota Mieszkaniowa

**Autor opracowania:** mgr inż. Piotr Rajca  
NBGP.V 7342/3/75/98

**Data opracowania:** 31.10.2023

  
**mgr inż. Piotr Rajca**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid.: NBGP.V-7342/3/75/98  
DOS/BO/1648/01

## 1. Geometria

### 1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	430,46 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	68,14 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	17,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	498,60

### 1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	430,46	68,14	0,00	498,60
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	1269,86	201,01	0,00	1470,87

### 1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1027,54 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	1471,00 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,70 1/m

## 2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej - średnia grubość ścian - 54cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy między kondygnacyjne o konstrukcji drewnianej z zasypką z żużla paleniskowego. Dach stromy dwuspadowy z pokryciem z papy. Stolarka okienna PCV i drewniana.

### 2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> przegrody [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]	fRsi**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,893	0,150	20,00	5,50	0,00	5,50	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,065	0,250	125,00	106,50	0,00	106,50	0,82*
stropodach	0,908	0,150	162,00	147,10	0,00	147,10	0,91*
ściana wewnętrzna	1,539	0,300	175,80	83,26	0,00	83,26	0,80*
ściana zewnętrzna	1,148	0,200	439,10	504,09	0,00	504,09	0,85*
RAZEM	1,164*	-	921,90	846,44	0,00	846,44	0,85*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> otworu [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]
1	1,600	0,900	0,75	71,30	114,08	0,00	114,08
2	2,000	1,300	0,75	2,60	5,20	0,00	5,20
3	2,600	1,100	0,00	16,20	12,96	0,00	12,96
RAZEM	1,791*	-	0,62*	90,10	132,24	0,00	132,24

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**3. Wentylacja**

W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna

Krotność wymiany powietrza w budynku, $n_{50}$ :	4,0 1/h
--	---------

**3.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [ $m^3/h$ ]	Hve [W/K]
pomieszczenia mieszkalne	naturalna	495,89	249,95
lokal usługowy	naturalna	80,95	40,38
RAZEM	naturalna	576,84	290,34

**4. Sezon ogrzewczy****4.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
pomieszczenia mieszkalne	31,0	28,0	31,0	30,0	15,4	0,0	0,0	0,0	21,0	31,0	30,0	31,0
lokal usługowy	31,0	28,0	31,0	30,0	15,6	0,0	0,0	0,0	21,3	31,0	30,0	31,0

**5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	83247,13 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	29,62 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	135304135 J/K
Zyski ciepła od słońca	13014,47 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	22296,72 kWh/rok
Zyski ciepła razem	35311,19 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	88555,66 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	27425,84 kWh/rok
Straty ciepła razem	115981,50 kWh/rok

**5.1. Instalacja c.o.**

Na cele grzewcze budynek wyposażono w grzejniki konwekcyjne - instalacje modernizowane w ostatnich latach. Ogrzewanie indywidualne z kotłów gazowych.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	103954,96 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	114350,45 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
pomieszczenia mieszkalne	40,87
lokal usługowy	8,28
RAZEM	49,15

**6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	12459,46 kWh/rok
---	------------------

**6.1. Instalacja c.w.u.**

Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych. Podgrzewanie wody w gazowych kotłach przepływowych.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	18322,74 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	20155,01 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

**6.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.**

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
pomieszczenia mieszkalne	18,04
lokal usługowy	1,07
RAZEM	19,11

**7. Urządzenia pomocnicze**

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

**8. Oświetlenie wbudowane**

Oświetlenie lampami świetłówkowymi

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
lokal usługowy	15,00	5000,00	5110,50	12776,25
pomieszczenia wspólne nieogrzewane	10,00	1000,00	740,00	1850,00
RAZEM	-	-	5850,50	14626,25

**9. Podział zapotrzebowania na energię****9.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	166,96	-	24,99	-	-	191,95
Udział [%]	86,98	-	13,02	-	-	100,00

**9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	208,49	-	36,75	0,00	11,73	256,98
Udział [%]	81,13	-	14,30	0,00	4,57	100,00

**9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	229,34	-	40,42	0,00	29,33	299,10

Udział [%]	76,68	-	13,51	0,00	9,81	100,00
------------	-------	---	-------	------	------	--------

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 299,10 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	208,49	-	36,75	0,00	0,00	245,24
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,00	11,73	11,73

#### 10. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	299,10 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU – WARIANT A**

Numer świadectwa <sup>1)</sup>	1
--------------------------------	---

Oceniany budynek		
Rodzaj budynku	2)	mieszkalny
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalno-usługowy wielorodzinny
Adres budynku		Wrocławska 80 58-306 Wałbrzych
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1886
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m <sup>2</sup> ]	7)	498,60
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		498,60

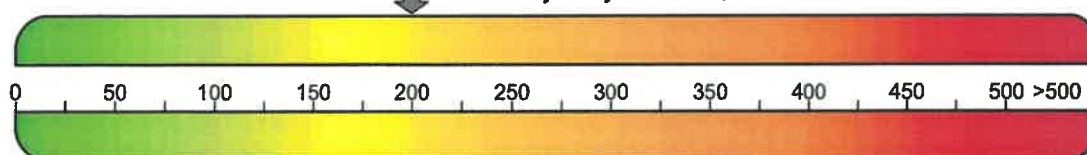
Ważne do (rrrr-mm-dd)	8)	30.10.2033
-----------------------	----	------------

Stacja meteorologiczna, według której dane jest wyznaczana charakterystyka energetyczna	9)	Kłodzko
---	----	---------

Ocena charakterystyki energetycznej budynku 10)		
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 121,36 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	EP = 65,00 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 167,93 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 199,91 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	ECO <sub>2</sub> = 0,0390 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>oze</sub> = 0,00 %	

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m<sup>2</sup>·rok]**

↓ Oceniany budynek - 199,91



↑ Wymagania dla nowego budynku - 65,00

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek 12)			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> ·rok)
Ogrzewania	gaz ziemny (w=1,10)	120,34	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	gaz ziemny (w=1,10)	36,75	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	energia elektryczna (w=2,50)	10,84	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

<b>Sporządzający świadectwo:</b> Imię i nazwisko: mgr inż. Piotr Rajca Nr wpisu do wykazu <sup>13)</sup> NBGP.V 7342/3/75/98 Data wystawienia świadectwa: 31.10.2023	mgr inż. Piotr Rajca Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid.: NBGP.V-7342/3/75/98 DOS/BO/1648/01 Podpis i pieczęć
---	--

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				2
Numer świadectwa <sup>1)</sup>		1		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku		4		
Kubatura budynku [m³]		2596,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		1470,87		
Podział powierzchni użytkowej budynku 14)		mieszkalny wielorodzinny: 430,46 m² handlu i usług - sklep: 0,00 m² nieogrzewany: 0,00 m²		
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych		pomieszczenia mieszkalne: OGRZEWANA 1 - 20,0°C lokal usługowy: OGRZEWANA 1 - 20,0°C		
Rodzaj konstrukcji budynku		tradycyjna		
Przegrody budynku		Opis przegrody	Wsp. U [W/(m²·K)] - uzyskany	Wsp. U [W/(m²·K)] - wymagany 15)
ściana zewnętrzna		ściana zewnętrzna murowana	0,769	0,200
ściana zewnętrzna		ściana zewnętrzna murowana	0,186	0,200
ściana wewnętrzna		ściana murowana wewnętrzna	1,539	0,300
stropodach		stropodach	0,908	0,150
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop ceramiczny piwnicy	1,065	0,250
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop pod strychem	0,893	0,150
stolarka okienna		okna PCV	1,60	0,90
stolarka okienna		drzwi wewnętrzne	2,60	1,10
stolarka drzwiowa		drzwi zewnętrzne	2,00	1,30
System ogrzewania 16)		Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
gaz ziemny (w=1,10)		Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50 kW	0,91
gaz ziemny (w=1,10)		Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytworzenie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
gaz ziemny (w=1,10)		Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
gaz ziemny (w=1,10)		Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)		Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
gaz ziemny (w=1,10)		Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	0,85
gaz ziemny (w=1,10)		Przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80
gaz ziemny (w=1,10)		Akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. bez zasobnika c.w.u.	1,00

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU						3
Numer świadectwa <sup>1)</sup>		1				
Wentylacja		W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna				
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)		Oświetlenie lampami świetłówkowymi				
Inne istotne dane dotyczące budynku		brak				
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)] 17)						
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
[kWh/(m²·rok)]	96,37	24,99	0,00	-	121,36	
Udział [%]	79,41	20,59	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 121,36 kWh/(m²·rok)						
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²·rok)] 17)						
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma	
gaz ziemny (w=1,10)	120,34	36,75	0,00	0,00	157,09	
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	0,00	0,00	10,84	10,84	
Suma [kWh/(m²·rok)]	120,34	36,75	0,00	10,84	167,93	
Udział [%]	71,66	21,88	0,00	6,46	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 167,93 kWh/(m²·rok)						
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)] 17)						
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma	
gaz ziemny (w=1,10)	132,38	40,42	0,00	0,00	172,80	
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	0,00	0,00	27,11	27,11	
Suma [kWh/(m²·rok)]	132,38	40,42	0,00	27,11	199,91	
Udział [%]	66,22	20,22	0,00	13,56	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 199,91 kWh/(m²·rok)						

Numer świadectwa<sup>1)</sup>

1

Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie 18):

- 1) **przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku**

docieplenie ścian  
wymiana stolarki okiennej części wspólnych

- 2) **systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku**

SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji

WENTYLACJA: brak propozycji

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji

CHŁODZENIE: brak propozycji

- 3) **przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1**

docieplenie ścian  
wymiana stolarki okiennej części wspólnych

- 4) **systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2**

SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji

WENTYLACJA: brak propozycji

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji

CHŁODZENIE: brak propozycji

- 5) **innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)**

brak

Numer świadectwa<sup>1)</sup>

1

## Objaśnienia

- 1) Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).
- 2) Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.
- 3) Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.
- 4) Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.
- 5) Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.
- 6) Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.
- 7) Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie - określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- 8) Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- 9) Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.
- 10) Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych.  
W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.  
W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
- 11) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
- 12) Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami.  
W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.
- 13) Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- 14) Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:.....m<sup>2</sup>, część garażowa:.....m<sup>2</sup>, część usługowa:.....m<sup>2</sup>, część techniczna:.....m<sup>2</sup>).
- 15) Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.
- 16) W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.
- 17) Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.
- 18) Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.

## Uwagi

1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376).
2. Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.
3. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.
4. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.
5. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa:
  - a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
  - b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
  - c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami.  
Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.

# Charakterystyka energetyczna budynku

## WARIANT A

**Projekt:** BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY  
Wrocławska 80  
58-306 Wałbrzych

**Właściciel budynku:** Wspólnota Mieszkaniowa

**Autor opracowania:** mgr inż. Piotr Rajca  
NBGP.V 7342/3/75/98

**Data opracowania:** 31.10.2023

mgr inż. Piotr Rajca  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w szczególności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid.: NBGP.V-7342/3/75/98  
DOS/BO/1648/C1

## 1. Geometria

### 1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	430,46 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	68,14 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	17,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	498,60

### 1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	430,46	68,14	0,00	498,60
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	1269,86	201,01	0,00	1470,87

### 1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1027,54 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	1471,00 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,70 1/m

## 2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej - średnia grubość ścian - 54cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy między kondygnacyjne o konstrukcji drewnianej z zasypką z żużla paleniskowego. Dach stromy dwuspadowy z pokryciem z papy. Stolarka okienna PCV i drewniana.

### 2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> przegrody [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]	fR <sub>si</sub> **
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,893	0,150	20,00	2,96	0,00	2,96	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,065	0,250	125,00	106,50	0,00	106,50	0,82*
stropodach	0,908	0,150	162,00	147,10	0,00	147,10	0,91*
ściana wewnętrzna	1,539	0,300	175,80	44,81	0,00	44,81	0,80*
ściana zewnętrzna	0,186	0,200	265,70	49,42	0,00	49,42	0,98*
ściana zewnętrzna	0,769	0,200	173,40	133,34	0,00	133,34	0,90*
RAZEM	0,815*	-	921,90	484,13	0,00	484,13	0,89*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fR<sub>si</sub> > 0,72

### 2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> otworu [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]
1	1,600	0,900	0,75	71,30	114,08	0,00	114,08
2	2,000	1,300	0,75	2,60	5,20	0,00	5,20
3	2,600	1,100	0,00	16,20	6,98	0,00	6,98
RAZEM	1,791*	-	0,62*	90,10	126,26	0,00	126,26

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 3. Wentylacja

W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna

Krotność wymiany powietrza w budynku, $n_{50}$ :	4,0 1/h
--	---------

#### 3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [ $m^3/h$ ]	Hve [W/K]
pomieszczenia mieszkalne	naturalna	495,89	249,95
lokal usługowy	naturalna	80,95	40,38
RAZEM	naturalna	576,84	290,34

### 4. Sezon ogrzewczy

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

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
pomieszczenia mieszkalne	31,0	28,0	31,0	22,1	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	31,0	30,0	31,0
lokal usługowy	31,0	28,0	31,0	22,3	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	31,0	30,0	31,0

### 5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	48050,44 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	41,73 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	135304135 J/K
Zyski ciepła od słońca	9897,77 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	19569,60 kWh/rok
Zyski ciepła razem	29467,36 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	50115,30 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25709,08 kWh/rok
Straty ciepła razem	75824,38 kWh/rok

#### 5.1. Instalacja c.o.

Na cele grzewcze budynek wyposażono w grzejniki konwekcyjne - instalacje modernizowane w ostatnich latach. Ogrzewanie indywidualne z kotłów gazowych.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	60003,05 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	66003,35 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
pomieszczenia mieszkalne	28,73
lokal usługowy	5,69
RAZEM	34,42

### 6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	12459,46 kWh/rok
---	------------------

**6.1. Instalacja c.w.u.**

Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych. Podgrzewanie wody w gazowych kotłach przepływowych.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	18322,74 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	20155,01 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

**6.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.**

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
pomieszczenia mieszkalne	18,04
lokal usługowy	1,07
RAZEM	19,11

**7. Urządzenia pomocnicze**

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

**8. Oświetlenie wbudowane**

Oświetlenie lampami świetłówkowymi

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
lokal usługowy	15,00	5000,00	5110,50	12776,25
pomieszczenia wspólne nieogrzewane	4,00	1000,00	296,00	740,00
RAZEM	-	-	5406,50	13516,25

**9. Podział zapotrzebowania na energię****9.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	96,37	-	24,99	-	-	121,36
Udział [%]	79,41	-	20,59	-	-	100,00

**9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	120,34	-	36,75	0,00	10,84	167,93
Udział [%]	71,66	-	21,88	0,00	6,46	100,00

**9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	132,38	-	40,42	0,00	27,11	199,91

Udział [%]	66,22	-	20,22	0,00	13,56	100,00
------------	-------	---	-------	------	-------	--------

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 199,91 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	120,34	-	36,75	0,00	0,00	157,09
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,00	10,84	10,84

#### 10. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	199,91 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok