


Stadium: **AUDYT ENERGETYCZNY**

Inwestor: **Wspólnota Mieszkaniowa  
przy ul. Ogrodowej 12 w Jaworzynie Śląskiej  
ul. Ogrodowa 12  
58-140 Jaworzyna Śląska**

Obiekt: **BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY  
ul. Ogrodowa 12  
58-140 Jaworzyna Śląska**


Audytor: **mgr inż. Piotr Rajca**

  
**mgr inż. Piotr Rajca**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid.: NBEPA-V-7342/3/75/98  
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 – 14 marzec 2025 r.*

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Mieszkalny wielorodzinny,	<b>1.2 Rok budowy</b>	1991
<b>1.3 Właściciel lub zarządca budynku</b>	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Ogrodowej 12 w Jaworzynie Śląskiej ul. Ogrodowa 12, 58-140 Jaworzyna Śląska	<b>1.4 Adres budynku</b>	Ul. Ogrodowa 12 58-140 Jaworzyna Śląska 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>			
<b>Lp.</b>	<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: Świebodzice</b>		<b>data wykonania: 14 marzec 2025 r.</b>	
<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 ..... 10</b> <b>3. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU. .... 10</b> <b>3.1. Przegrody budowlane ..... 10</b> <b>3.2. System grzewczy..... 11</b> <b>3.3. System c.w.u. i wentylacji ..... 12</b>			

<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 ścian zewnętrznych budynku .....	12
5.1.2. Docieplenie stropu pod strychem nieużytkowym .....	13
5.1.3. Docieplenie stropu piwnic .....	13
5.1.4. Docieplenie stropodachu klatki schodowej .....	14
<b>5.2. Zmniejszenie strat przenikania przez stolarkę .....</b>	<b>14</b>
5.2.1. Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej .....	15
<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     OGRZEWANIA I OSZCZĘDNOŚCI ENERGII DLA OPTYMALNEGO WARIANTU     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	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	2169,5	2169,5
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	818,69	818,69
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	818,69	818,69
6	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7	Liczba lokali mieszkalnych	14	14
8	Liczba osób użytkujących budynek	26	26
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	kotły gazowe	kotły gazowe
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Kotłownia gazowa	Kotłownia gazowa
11	Współczynnik A/V [l/m]	0,71	0,71
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
<b>2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/m<sup>2</sup>K]</b>			
1	Ściany zewnętrzne	0,872	0,177
2	Ściany zewnętrzne lukarn	0,189	0,189
3	Okna mieszkań	1,60	1,60
4	Okna klatki schodowej	1,60	1,60
5	Strop pod poddaszem nieużytkowym	0,970	0,146
6	Dach mieszkania	0,222	0,222
7	Stropodach klatka schodowa	4,749	0,158
8	Strop piwnicy	1,037	0,163
9	Drzwi wejściowe do budynku	3,40	1,30
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego</b>			
1	Sprawność wytwarzania $\eta_g$	0,92	0,92
2	Sprawność przesyłania $\eta_d$	0,96	0,96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_e$	0,88	0,88
4	Sprawność akumulacji $\eta_s$	0,93	0,93
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]	943,1	943,1
4	Liczba wymian [1/h]	0,43	0,43
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	61,7	31,4
2	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	34,3	34,3
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	360,0	118,8
	[kWh/rok]	99993	33014
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	498,0	164,4
	[kWh/rok]	138339	45675
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	119,3	119,3
	[kWh/rok]	33143	33143
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]	122,14	40,33
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	168,98	55,79
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]	98,0	98,0
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł/MW m-c]	0,00	0,00
3	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> c.w.u. [zł/m <sup>3</sup> ]	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 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/m <sup>2</sup> m-c]	5,09	1,76
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	100,0	100,0
7	Inne [zł]	-	-
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m <sup>2</sup> *rok]	209,46	96,27
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/m <sup>2</sup> *rok]	230,40	105,90
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	54,04	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	333,6	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	7,97	
6	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /rok]	18,58	
7	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	32 692,8	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW]	--	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 571 657,41	brutto 617 390,00
2	Koszt zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł]	netto 0,00	brutto 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]	160 521,4	
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/m <sup>2</sup> *rok]	65,00	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <del>ODPOWIADAJĄ</del> / 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.	<del>Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</del> / W ramach realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: <del>TAK</del> / NIE, jeśli TAK, to: - pkt 1 / - pkt 2 / - pkt 3		
2.	Wysokość premii MZG [zł]		
3.	Wysokość grantu MZG [zł]		
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]		
11. Inne			
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <del>ZOSTANIE</del> / NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja		
2.	Budynek <del>JEST</del> / NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		
3.	Przedsięwzięcie <del>STANOWI</del> / NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy		
4.	Z audytu energetycznego <del>WYNIKA</del> / 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	Roczne zużycie energii pierwotnej lokali mieszkalnych [MWh/rok]	188,63	86,70	101,93	54,04%
2	Roczne zużycie energii pierwotnej budynku [MWh/rok]	188,63	86,70	101,93	54,04%
3	Efekt ekologiczny – szacowana emisja gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO <sub>2</sub> /rok]	34,38	15,80	18,58	54,04%
4	Ilość wytworzonej energii cieplnej ze źródeł OZE [MWh/rok]	0,0	0,0	—	
5	Ilość wytworzonej energii elektrycznej ze źródeł OZE [MWh/rok]	0,0	0,0	—	
6	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i cieplnej [MWh/rok]	171,48	78,81	92,67	54,04%
7	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]	0,0	0,0	0,0	0,0%
8	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [MWh/rok]	171,48	78,81	92,67	54,04%
9	Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną budynku [kWh/m <sup>2</sup> /rok]	230,40	105,90	—	

#### WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA:

1. Uwzględnienie w pierwszej kolejności jako możliwe do realizacji usprawnienia obejmujące docieplenie ścian zewnętrznych, stropu pod poddaszem nieużytkowym, stropu piwnic i wymiana drzwi zewnętrznych,
2. Rezygnacja z usprawnień systemu grzewczego – usprawnienia realizowane wcześniej.

#### 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. **Audyt energetyczny. Budynek mieszkalny – ul. Ogrodowa 12 w Jaworzynie Śląskiej** 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 form 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 mieszkalny wielorodzinny położony przy ul. Ogrodowej 12 w Jaworzynie Śląskiej.

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 mieszkalny został oddany do użytku w 1991 roku. Wykonany został w technologii tradycyjnej murowanej. Układ konstrukcyjny budynku mieszany.

Objęty opracowaniem budynek posiada 3 kondygnacje mieszkalne, 14 mieszkań. Obiekt użytkowany jest przez 26 osób. W budynku brak lokali usługowych.

Inwentaryzacja techniczno – budowlana budynku została sporządzona w oparciu o :

- ♦ oględziny budynku,
- ♦ inwentaryzacja opracowana dla potrzeb audytu energetycznego,
- ♦ informacje przekazane przez zarządcę budynku.

### 2.1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Przedmiotowy budynek w całości podpiwniczony. Konstrukcja dachowa obiektu drewniana dwuspadowa. Pokrycie dachu stanowi dachówka ceramiczna. Podstawowe parametry techniczne analizowanego budynku mieszkalnego przedstawiono w tabeli 1

**Tabela 1. Parametry techniczne budynku.**

L.p.	Parametr	Jednostka	Obmiar
1	Wysokość kondygnacji	[ m ]	2,65
2	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[ m <sup>2</sup> ]	818,69

**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	Pustak ceramiczny	43,0	0,44

Ściany zewnętrzne lukarn zostały dodatkowo docieplone styropianem gr. 10 cm podczas remontu pokrycia dachowego.

**2.1.2. PRZEGRODY POZIOME**

Strop między kondygnacyjne wykonane są jako masywne żelbetowe z płyt kanałowych pokryte dodatkowo warstwami ocieplającymi (izolacja akustyczna) i wykończeniowymi.

**Tabela 3. Układ warstw stropu pod poddaszem.**

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [ W/mK ]
1	Tynk cem-wap	2,0	0,82
2	Strop żelbetowy	24,0	1,333
3	Styropian	3,0	0,052
4	Posadzka cementowa	5,0	1,00

**Tabela 4. Układ warstw stropu nad piwnicą.**

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [ W/mK ]
1	Strop żelbetowy	24,0	1,333
2	Styropian	2,0	0,052
3	Posadzka cementowa	6,0	1,00

Dach po remoncie kapitalnym z dachówki ceramicznej zakładkowej.

**Tabela 5. Układ warstw dachu.**

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [ W/mK ]
1	Dachówka	3,0	1,00
2	Wełna mineralna	15,0	0,035
3	Płyty g-k	1,25	0,25

Stropodach klatki schodowej masywny bez docieplenia.

**Tabela 6. Układ warstw stropodachu klatki schodowej.**

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [ W/mK ]
1	Strop żelbetowy	12,0	1,70

### 2.1.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE

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

**Tabela 7. Układ warstw ścian wewnętrznych.**

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [W/mK]
1	Pustak ceramiczny	30,0	0,44

### 2.1.4. OKNA I DRZWI

W budynku znajduje się typowa PCV (wymieniona przez lokatorów). W mieszkaniach: okna PCV i drewniane dwuszybowe – przyjęto  $U = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Na klatce schodowej i pomieszczeniach wspólnych stolarka okienna PCV  $U = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Drzwi wejściowe aluminiowe pozaklasowe  $U = 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Drzwi wejściowe do mieszkań - drewniane typowe, a założony dla nich współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U = 2,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

### 2.1.5. PODSUMOWANIE

W załączniku I do niniejszej opracowania zamieszczono rysunki z inwentaryzacji opracowanej dla potrzeb audytu. W tabeli 8 zestawiono powierzchnie całkowite ścian i stropów (nie odliczano powierzchni okien i drzwi) oraz współczynnik przenikania przegród budowlanych opisanych powyżej.

**Tabela 8. Współczynnik przenikania przegród budowlanych (nie odliczano powierzchni okien).**

L.p.	Rodzaj przegrody	Powierzchnia	Współczynnik przenikania
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]
1	Ściany zewnętrzne	773	0,872
2	Ściany zewnętrzne lukarn	54	0,189
3	Strop pod strychem nieużytkowym	218	0,970
4	Strop piwnica	306	1,037
5	Stropodach klatka schodowa	12	4,749
6	Ściany wewnętrzne	212	1,062
7	Dach	172	0,222

## 2.2. SYSTEM GRZEWczy

### 2.2.1. CHARAKTERYSTYKA

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z kotłowni gazowej zlokalizowanej w części piwnicznej budynku. Grzejniki konwekcyjne z zaworami termostatycznymi. Na pionach zawory regulacyjne. Instalacja c.o. działa prawidłowo i nie jest wymagana jej modernizacja.

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

**Tabela 9. Składowe sprawności systemu grzewczego.**

Lp.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_g$	0,92
2	Sprawność przesyłania ciepła	$\eta_d$	0,96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e$	0,88
4	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_s$	0,93
5	Wprowadzenie przerw na ogrzewanie	$w_t$	1,00
6	Wprowadzenie przerw w okresie doby	$W_d$	1,00
7	Sprawność całkowita systemu	$\eta$	0,7228

### 2.2.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO I TARYFY

Taryfy opłat za ciepło pokazuje tabela 10.

**Tabela 10. 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]	100,0
Cena ciepła	[zł/GJ]	98,0

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

	Jedn.	Suma
Energia pobrana	[ GJ ]	498,0
Moc zamówiona	[MW/mc]	0,0617

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

Analizowany budynek posiada indywidualny system zaopatrzenia w c.w.u. tzn., że zimna woda dostarczana jest do lokali 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
- Czas użytkowania – 328,5 doby/rok

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

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

Składowe sprawności systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

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

**Obliczeniowe obciążenie cieplne na cele przygotowania ciepłej wody – 34,3 kW**

**Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb c.w.u. – 33143 kWh – 119,3 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  $1\text{m}^3$  c.w.u. – 36,0 zł
- opłata za 1 MW opłata abonamentowa razem z opłatą za c.o. – 700,0 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 -  $V_{ve,1,s} = 0,00032 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$

Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego w strefie ogrzewanej

- dla mieszkań -  $V_{ve,1,n} = 0,26198 \text{ m}^3/\text{s}$

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego  $943,1 \text{ m}^3/\text{h}$ .

## **3. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU**

### **3.1. PRZEGRODY BUDOWLANE**

Budynek objęty opracowaniem jest eksploatowany od 34 lat. W wyniku dokonanego przeglądu nie stwierdzono zagrożeń dla konstrukcji budynku. W 2018 wykonany został remont pokrycia dachowego.

Stan techniczny budynku pod względem konstrukcyjnym jest zadowalający. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono również niską izolacyjność cieplną ścian.



**Fotografia 1. Elewacja frontowa**



**Fotografia 2. Elewacja tylna**

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 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

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

- ◆ docieplenie ścian zewnętrznych budynku,
- ◆ docieplenie stropu pod poddaszem nieużytkowym,
- ◆ docieplenie stropu piwnic,
- ◆ docieplenie stropodachu klatek schodowych,
- ◆ wymiana drzwi zewnętrznych,

### **3.2. SYSTEM GRZEWczy**

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z kotłowni gazowej zlokalizowanej w części piwnicznej budynku. Grzejniki konwekcyjne z zaworami termostatycznymi. Na pionach zawory regulacyjne. Instalacja c.o. działa prawidłowo i nie jest wymagana jej modernizacja.

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

Zaopatrzenie 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 12 zestawiono wszystkie możliwe do zrealizowania w analizowanym budynku usprawnienia o charakterze termomodernizacyjnym. Odrzucono kosztowne przedsięwzięcia termomodernizacyjne związane z modernizacją systemów c.w.u. i wentylacyjnego.

**Tabela 12.** Wykaz przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Lp.	Opis
1	Docieplenie ścian zewnętrznych budynku w systemie ETICS.
2	Docieplenie stropu pod poddaszem nieużytkowy.
3	Docieplenie stropu piwnic
4	Docieplenie stropodachu klatki schodowej.
5	Wymiana drzwi wejściowych.

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 ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych budynku styropianem 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 rzeczywistych 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

**Tabela 13.** Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian zewnętrznych budynku.

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	cena jednost	Nu	R	SPBT
[cm]	dzień K/rok	[m2]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m2]	[zł]	[m2KW]	[lata]
istniejąca	3799,9	A	133,41		0,0163			-	1,15	-
10,0		466		34,99		0,0043	650,0	425100,0	4,37	44,07
11,0				32,59		0,0040	660,0	431640,0	4,70	43,68
12,0				30,49		0,0037	668,0	436872,0	5,02	43,31
13,0		A'		28,65		0,0035	674,0	440796,0	5,34	42,93
14,0		654		27,02		0,0033	680,0	444720,0	5,66	42,65
15,0				25,56		0,0031	690,0	451260,0	5,99	42,70
16,0				24,25		0,0030	700,0	457800,0	6,31	42,80

Optymalną warstwą docieplenia ścian zewnętrznych budynku będzie warstwa styropianu o grubości 14 cm. **Dopuszcza się zastosowanie innego materiału pod warunkiem zachowania parametrów cieplnych przegrody.**

### 5.1.2. DOCIEPLENIE STROPU POD PODASZEM NIEUŻYTKOWYM.

Proponuje się wykonanie ocieplenia styropianem stropu pod poddaszem nieużytkowym wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi. W tabeli 14 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. W kosztach niezbędnych robót towarzyszących uwzględniono wykonanie paroizolacji, wykonanie wylewki cementowej. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu  $\lambda=0,031$ . (Do obliczeń Sd przyjęto temp. poddasza 8°C).

**Tabela 14.** Wybór optymalnej grubości docieplenia stropu.

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	cena jednostk.	Nu	R	SPBT
[cm]	dzień K/rok	[m2]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	zł/m2	[zł]	[m2K/W]	[lata]
istniejąca	548,5	218	10,02		0,0025			-	1,03	-
14,0				1,86	0,0005	317,0	69106,0	5,55	86,43	
15,0				1,76	0,0004	319,0	69542,0	5,87	85,90	
16,0			A'	1,67	0,0004	321,0	69978,0	6,19	85,49	
17,0			218	1,59	0,0004	323,0	70414,0	6,51	85,18	
18,0				1,51	0,0004	325,0	70850,0	6,84	84,95	
19,0				1,44	0,0004	328,0	71504,0	7,16	85,06	
20,0				1,38	0,0003	332,0	72376,0	7,48	85,47	

Przyjęto jako optymalną warstwą docieplenia stropu będzie warstwa styropianu o grubości 18 cm. **Dopuszcza się zastosowanie innego materiału pod warunkiem zachowania parametrów cieplnych przegrody.**

### 5.1.3. DOCIEPLENIE STROPU PIWNIC.

Proponuje się wykonanie ocieplenia styropianem stropu piwnic w systemie ETICS wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi. W tabeli 15 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu  $\lambda=0,031$ . (Do obliczeń Sd przyjęto temp. piwnic 8°C).

Tabela 15. Wybór optymalnej grubości docieplenia stropu piwnic.

grubość dociepl.	Sd	A	Q <sub>ou</sub>	Q <sub>1u</sub>	q <sub>ou</sub>	q <sub>1u</sub>	cena jednostk.	Nu	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			15,04		0,0038			-	0,96	-
12,0	548,5	306		3,00		0,0008	282,0	86292,0	4,84	73,14
13,0				2,81		0,0007	284,0	86904,0	5,16	72,53
14,0		A'		2,65		0,0007	286,0	87516,0	5,48	72,06
15,0		306		2,50		0,0006	288,0	88128,0	5,80	71,72
16,0				2,37		0,0006	290,0	88740,0	6,13	71,47
17,0				2,25		0,0006	293,0	89658,0	6,45	71,54
18,0				2,14		0,0005	296,0	90576,0	6,77	71,67

Przyjęto jako optymalną warstwę docieplenia stropu będzie warstwa styropianu o grubości 16 cm. **Dopuszcza się zastosowanie innego materiału pod warunkiem zachowania parametrów cieplnych przegrody.**

#### 5.1.4. DOCIEPLENIE STROPODACHU KLATKI SCHODOWEJ.

Proponuje się wykonanie ocieplenia stropodachu klatki schodowej (dach nad wejściem) styropapą z wykonaniem pokrycia dachowego wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi. W tabeli 16 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropapy  $\lambda=0,036$ . (Do obliczeń Sd przyjęto temp. wewn 8°C).

Tabela 16. Wybór optymalnej grubości docieplenia stropodachu.

grubość dociepl.	Sd	A	Q <sub>ou</sub>	Q <sub>1u</sub>	q <sub>ou</sub>	q <sub>1u</sub>	cena jednostk.	Nu	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			5,30		0,0007			-	0,21	-
18,0	1075,9	12		0,21		0,0000	216,0	2592,0	5,21	5,29
19,0				0,20		0,0000	217,0	2604,0	5,49	5,29
20,0		A'		0,19		0,0000	218,0	2616,0	5,77	5,28
21,0		12		0,18		0,0000	219,0	2628,0	6,04	5,27
22,0				0,18		0,0000	220,0	2640,0	6,32	5,26
23,0				0,17		0,0000	222,0	2664,0	6,60	5,30
24,0				0,16		0,0000	224,0	2688,0	6,88	5,34

Przyjęto jako optymalną warstwę docieplenia dachu będzie warstwa styropapy o grubości 22 cm. **Dopuszcza się zastosowanie innego materiału pod warunkiem zachowania parametrów cieplnych przegrody.**

#### 5.2. ZMNIEJSZENIE STRAT PRZENIKANIA PRZEZ STOLARKĘ

Wybranie optymalnego usprawnienia termomodernizacyjnego polegającego na wymianie okien (optymalny współczynnik przenikania ciepła) odbywa się w oparciu o poniższe formuły obliczeniowe. Za optymalne usprawnienie uważa się takie usprawnienie dla którego prosty czas nakładów SPBT przyjmuje wartość minimalną.

$$SPBT = N_{Ok} / \sum \Delta O_{rok}; [\text{lata}]$$

gdzie:

$N_{Ok}$  - planowane koszty robót związane z wymianą okien lub drzwi; [zł],

$\Delta O_{rU}$  - roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z wymiany okien lub drzwi; [zł/rok],

### 5.2.1. Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej.

Proponuje się wymianę istniejącej stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową. W obliczeniach brano pod uwagę typy stolarki drzwiowej (temp. wewn. pomieszczeń poniżej 16<sup>0</sup>):

- ♦ o współczynniku przenikania ciepła  $U = 1,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ,
- ♦ o współczynniku przenikania ciepła  $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ,
- ♦ o współczynniku przenikania ciepła  $U = 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ,

**Tabela 17.** Wybór optymalnego wariantu wymiany stolarki drzwiowej zewnętrznej

drzwi	Sd	A	Q <sub>ou</sub>	Q <sub>1u</sub>	q <sub>ou</sub>	q <sub>1u</sub>	cena jednost.	N	SPBT
[W/m <sup>2</sup> K]	dzień K/rok	[m <sup>2</sup> ]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m <sup>2</sup> ]	[zł]	[lata]
istn. 3,40			4,93		0,0013			-	-
1,2	1075,9	3,6		4,20		0,0011	3100,0	11160,0	154,68
1,3				4,23		0,0011	2900,0	10440,0	151,59
1,5				4,30		0,0012	2700,0	9720,0	155,99

Optymalnym rodzajem stolarki drzwiowej jest stolarka o  $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

### 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:

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

gdzie:

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

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

$w_{to}, w_{tl}$  - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia,

$w_{do}, w_{dl}$  - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie dnia

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

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

## 5.4. POSUMOWANIE

W tabeli 18 zestawiono wyłonione powyżej zoptymalizowane usprawnienia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania analizowanego budynku na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przegrody zewnętrzne.

**Tabela 18.** Zoptymalizowane usprawnienia zmniejszające straty ciepła przez przegrody.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Planowane koszty	SPBT
		[ zł ]	[ lata ]
1.	Docieplenie stropodachu klatki schodowej styropapą gr. 22cm ( $\lambda=0,036$ ) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących	2 640,0	5,26
2.	Docieplenie ścian zewnętrznych budynku 14 cm warstwą styropianu w systemie ETICS ( $\lambda=0,031$ ) wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi	444 720,0	42,65
3.	Docieplenie stropu piwnic 16 cm warstwą styropianu ( $\lambda=0,031$ ) wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi	88 740,0	71,47
4.	Docieplenie stropu pod poddaszem nieużytkowym 18 cm warstwą styropianu ( $\lambda=0,031$ ) wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi	70 850,0	84,95
5.	Wymiana drzwiowej zewnętrznej na nową - $U=1,30$	10 440,0	151,59

## 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

$$\Delta O_{rco} = (w_{to} \cdot w_{do} \cdot Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw}) \cdot O_{0z} - (w_{tl} \cdot w_{dl} \cdot Q_{lco} / \eta_l + Q_{lcw}) \cdot O_{0z} + 12 \cdot [(q_{0m} + q_{0cw}) \cdot Q_{0m} - (q_{1m} + q_{1cw}) \cdot Q_{1m}] + 12 \cdot (Ab_0 - Ab_1) ; [zł/rok]$$

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

$$\Delta Q = \frac{(w_{do} \cdot w_{to} \cdot Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw} / \eta_{ocwu}) - (w_{dl} \cdot w_{tl} \cdot Q_{lco} / \eta_l + Q_{lcw} / \eta_{lcwu})}{(w_{do} \cdot w_{to} \cdot Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw})} \cdot 100 \quad [\%]$$

Wykaz kombinacji zoptymalizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych z wartościami obliczonych dla nich parametrów opisanych powyższymi formułami matematycznymi w tabeli 19.

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 19. 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+5	617 390,0	32 692,8	54,04	160 521,4
B	1+2+3+4	606 950,0	32 457,6	53,65	157 807,0
C	1+2+3	536 100,0	25 950,4	42,90	139 396,0
D	1+2	447 360,0	16 346,4	27,02	116 313,6
E	1	2 640,0	1 332,8	2,20	686,4

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 54,04% - wymagania Ustawy są spełnione.

Do realizacji przyjęto jako optymalną kombinacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych przewidującą wykonanie:

Lp.	Rodzaj usprawnienia
1.	Docieplenie stropodachu klatki schodowej styropapą gr. 22cm ( $\lambda=0,036$ ) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących
2.	Docieplenie ścian zewnętrznych budynku 14 cm warstwą styropianu w systemie ETICS ( $\lambda=0,031$ ) wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi
3.	Docieplenie stropu piwnic 16 cm warstwą styropianu ( $\lambda=0,031$ ) wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi
4.	Docieplenie stropu pod poddaszem nieużytkowym 18 cm warstwą styropianu ( $\lambda=0,031$ ) wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi
5.	Wymiana drzwiowej zewnętrznej na nową - $U=1,30$

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

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

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

$Q_{oco} = 498,0$  [GJ/rok] – energia końcowa ze sprawnością

$Q_{oc1} = 164,4$  [GJ/rok] – energia końcowa ze sprawnością

$w_{d0} = 1,0$

$w_{d1} = 1,0$

$Q_{ocw}$ ,  $Q_{1cw}$  – obliczeniowa (z uwzględnieniem sprawności) moc cieplna na przygotowanie c.w.u = 119,3 [GJ/rok]

$$\Delta Q = ((1,0 \cdot 1,0 \cdot 498,0 + 119,3) - (1,0 \cdot 1,0 \cdot 164,4 + 119,3)) \cdot 100 / (1,0 \cdot 1,0 \cdot 498,0 + 119,3)$$

$$\Delta Q = 54,04 \%$$

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

$q_0 = 61,7$  kW – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (przed termom.)

$q_1 = 31,4$  kW – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (po termom.)

$Oz\ c.o. = 98,00$  [zł/GJ]

$Om\ c.o. = 0,0$  [zł/MW\*m.-c]

$Oz\ cwu. = 98,00$  [zł/GJ]

$Om\ c.o. = 0,0$  [zł/MW\*m.-c]

$Ab\ co = 100,0$  [zł/m-c]

$Ab\ cwu = 700,0$  [zł/m-c]

Koszt ogrzewania i cwu – stan istniejący

$K_o = w_{do} \cdot w_{to} \cdot Q_{oco} / \eta_o \cdot Oz + 12 \cdot O_m \cdot q_{om} + 12 \cdot Ab + Q_{ocw} / \eta_w \cdot Oz_{cwu} + 12 \cdot O_{mcwu} \cdot q_{ocw} + 12 \cdot Ab_{cwu}$

$K_o = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 498,0 \cdot 98,0 + 12 \cdot 0,0 \cdot 0,0617 + 12 \cdot 100,0 + 98,00 \cdot 119,3 +$

$12 \cdot 0,0 \cdot 0,0343 + 12 \cdot 700,00$

$K_o = 70\ 095,4$  zł

Koszt ogrzewania i cwu – stan po termomodernizacji

$K_1 = w_{d0} \cdot w_{to} \cdot Q_{1co} / \eta_1 \cdot Oz + 12 \cdot O_m \cdot q_{1m} + 12 \cdot Ab + Q_{ocw} / \eta_w \cdot Oz_{cwu} + 12 \cdot O_{mcwu} \cdot q_{ocw} + 12 \cdot Ab_{cwu}$

$K_1 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 164,4 \cdot 98,0 + 12 \cdot 0,0 \cdot 0,0314 + 12 \cdot 100,0 + 98,00 \cdot 119,3 +$

$12 \cdot 0,0 \cdot 0,0343 + 12 \cdot 700,00$

$K_1 = 37\ 402,6$  zł

$$\Delta K = K_o - K_1 = 70\ 095,4 \text{ zł} - 37\ 402,6 \text{ zł} = 32\ 692,8 \text{ zł}$$

## 8. ZAŁĄCZNIKI

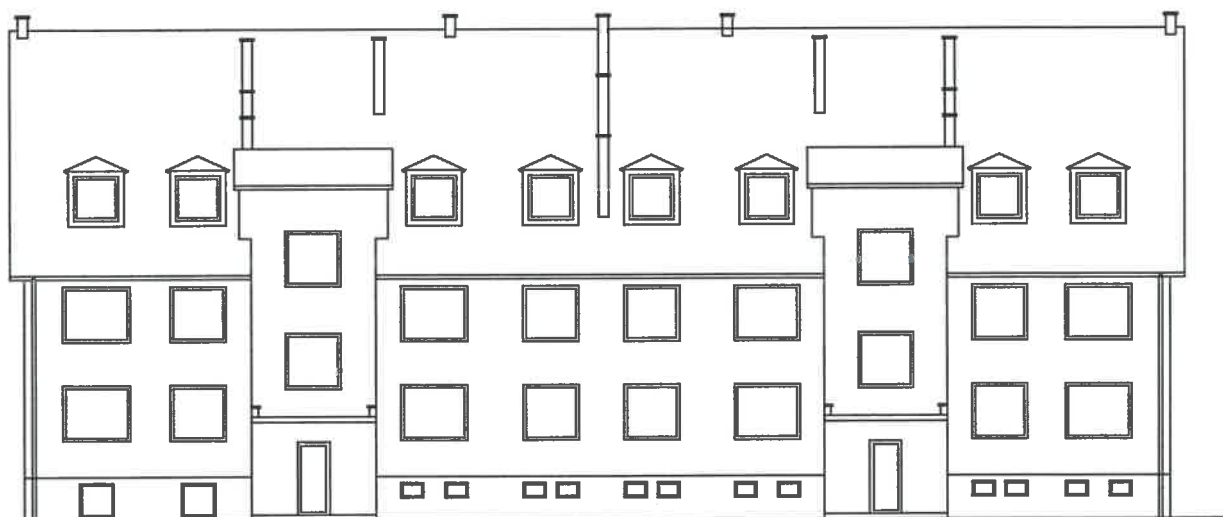
- |              |   |
|--------------|---|
| Załącznik I  | <i>Rysunki budowlane budynku położonego przy Ul. Ogrodowej 12 w Jaworzynie Śląskiej,</i>  |
| Załącznik II | <i>Wydruki danych i wyników obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła oraz obciążenia cieplnego dla stanu istniejącego oraz wybranego 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.

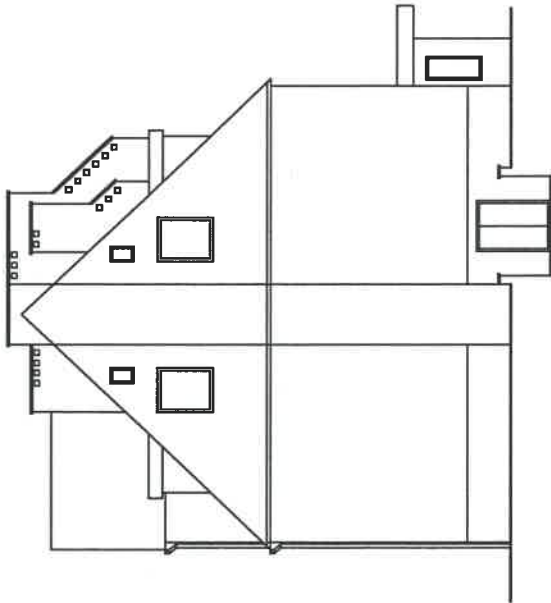
# **ZAŁĄCZNIK I**

**RYSUNKI BUDOWLANE BUDYNKU MIESZKALNEGO  
WIELORODZINNEGO PRZY UL. OGRODOWEJ 12  
W JAWORZYNIE ŚLĄSKIEJ**

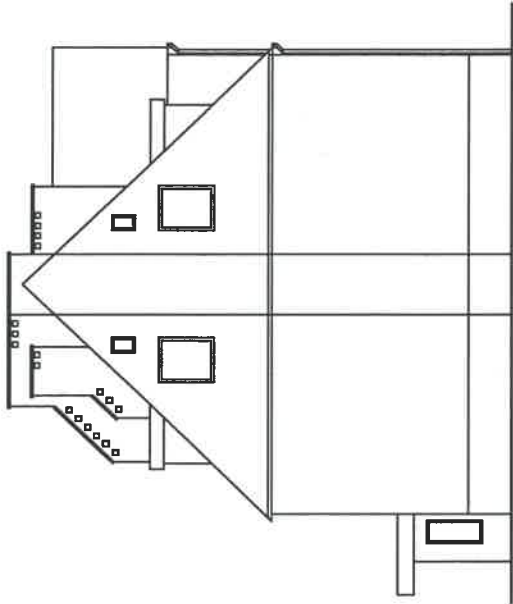


<p align="center"><b>Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"</b>  siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice,  biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych</p>			
Opracował:	mgr inż. Piotr Rajca		<p>Data: 03.2025.</p> <p>Stadium: INWENT.</p> <p>Skala: 1:200</p> <p>Nr. rys.: 1</p>
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO PRZY UL. OGRODOWEJ 12 W JAWORZYNIE ŚLĄSKIEJ		
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA PRZY UL. OGRODOWEJ 12 W JAWORZYNIE ŚLĄSKIEJ, UL. OGRODOWA 12, 58-140 JAWORZYNA ŚLĄSKA		
Tytuł rys.:	ELEWACJA FRONTOWA		
<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>			

ELEWACJA BOCZNA LEWA

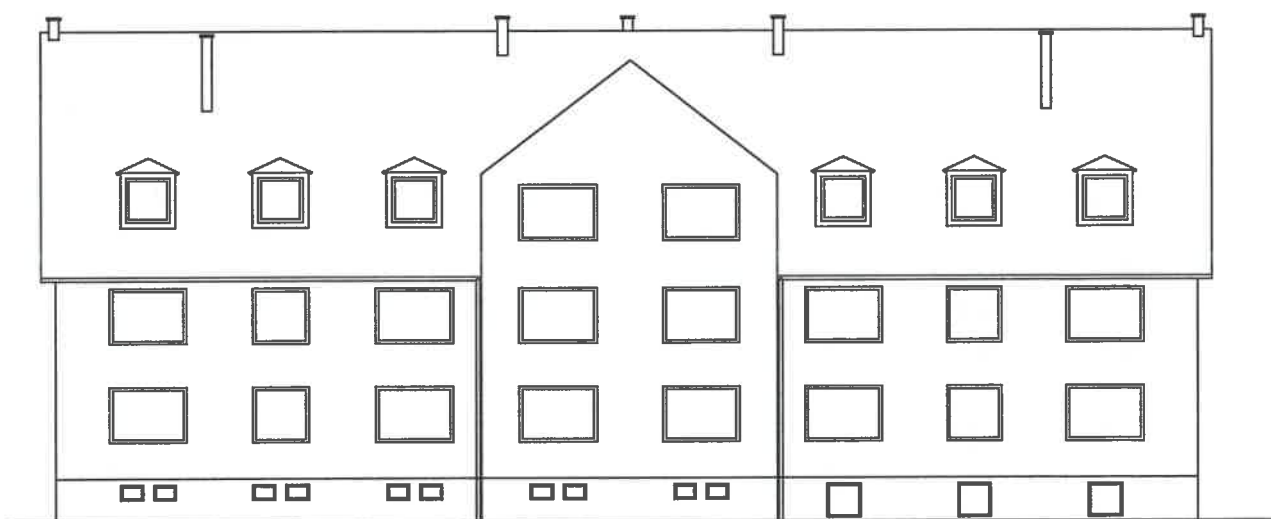


ELEWACJA BOCZNA PRAWA



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

Opracował:	mgr inż. Piotr Rajca	Data: 03.2025.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO PRZY UL. OGRODOWEJ 12 W JAWORZYNIE ŚLĄSKIEJ	Stadium: INWENT.
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA PRZY UL. OGRODOWEJ 12 W JAWORZYNIE ŚLĄSKIEJ, UL. OGRODOWA 12, 58-140 JAWORZYŃSKA ŚLĄSKA	Skala: 1:200
Tytuł rys.:	ELEWACJA BOCZNA LEWA I BOCZNA PRAWA	Nr. rys.: 2
Zastrzegam się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przyniesowany, uzupełniany 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

Opracował:	mgr inż. Piotr Rajca		Data: 03.2025.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO PRZY UL. OGRODOWEJ 12 W JAWORZYNIE ŚLĄSKIEJ		Stadium: INWENT.
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA PRZY UL. OGRODOWEJ 12 W JAWORZYNIE ŚLĄSKIEJ, UL. OGRODOWA 12, 58-140 JAWORZYNA ŚLĄSKA		Skala: 1:200
Tytuł rys.:	ELEWACJA TYLNA		Nr. rys.: 3

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerwany, uzupełniony lub odstępiony 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**

# Charakterystyka energetyczna budynku

## STAN ISTNIEJĄCY

**Projekt:** BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY  
Ogrodowa 12  
58-140 Jaworzyna Śląska

**Właściciel budynku:** Wspólnota Mieszkaniowa

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

**Data opracowania:** 14.03.2025

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	818,69 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	26,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	818,69

### 1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	818,69	0,00	0,00	818,69
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	2169,53	0,00	0,00	2169,53

### 1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1539,60 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	2169,50 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,71 1/m

## 2. Ośłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z pustaków ceramicznych o gr 43cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy o konstrukcji żelbetowej. Dach stromy z pokryciem z dachówki ceramicznej zakładkowej. 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> **
dach	0,222	0,150	158,00	35,08	0,00	35,08	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,970	0,150	218,00	190,31	0,00	190,31	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,037	0,250	306,00	253,86	0,00	253,86	0,82*
ściana wewnętrzna	1,062	0,300	186,80	67,70	0,00	67,70	0,86*
ściana zewnętrzna	0,189	0,200	33,90	6,41	0,00	6,41	0,98*
ściana zewnętrzna	0,872	0,200	466,10	406,44	0,00	406,44	0,89*
RAZEM	0,858*	-	1368,80	959,80	0,00	959,80	0,88*

\* 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]	g <sub>c</sub>	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	120,00	192,00	0,00	192,00
2	2,600	1,100	0,00	25,20	22,36	0,00	22,36
RAZEM	1,774*	-	0,62*	145,20	214,36	0,00	214,36

\* 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

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [ $m^3/h$ ]	Hve [W/K]
naturalna	943,13	459,01

### 4. Sezon ogrzewczy

#### 4.1. 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	16,7	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	99992,66 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	23,59 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	138687625 J/K
Zyski ciepła od słońca	20812,06 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	34201,11 kWh/rok
Zyski ciepła razem	55013,17 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	106708,50 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	42311,17 kWh/rok
Straty ciepła razem	149019,67 kWh/rok

#### 5.1. Instalacja c.o.

Na cele grzewcze budynek wyposażono w grzejniki konwekcyjne wyposażone w zaworu termostatyczne. Ogrzewanie z kotłowni gazowej zlokalizowanej w części piwnicznej budynku.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	138338,62 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	152172,49 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	61,72 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	22537,14 kWh/rok
---	------------------

#### 6.1. Instalacja c.w.u.

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	33142,86 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	36457,14 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.**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	34,30 kW
--	----------

**7. Urządzenia pomocnicze**

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

**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)]	122,14	-	27,53	-	-	149,67
Udział [%]	81,61	-	18,39	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	168,98	-	40,48	0,00	-	209,46
Udział [%]	80,67	-	19,33	0,00	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	185,87	-	44,53	0,00	-	230,40
Udział [%]	80,67	-	19,33	0,00	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 230,40 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
gaz ziemny (w = 1,1)	168,98	-	40,48	0,00	-	209,46

**9. Sprawdzenie wymagań prawnych**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	230,40 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU - ISTNIEJĄCY**Numer świadectwa<sup>1)</sup>

1

**Oceniany budynek**

Rodzaj budynku	2)	mieszkalny
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalny wielorodzinny
Adres budynku		Ogrodowa 12 58-140 Jaworzyna Śląska
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1991
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m <sup>2</sup> ]	7)	818,69
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		818,69

Ważne do (rrrr-mm-dd)

8)

13.03.2035

Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna

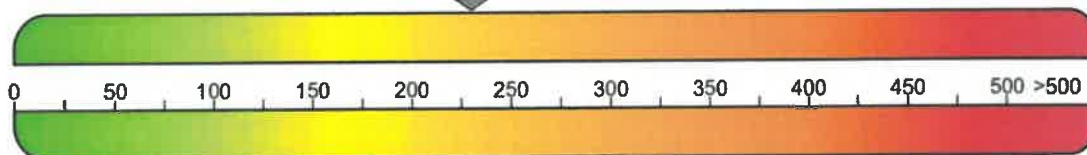
Wrocław

**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 = 149,67 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	EP = 65,00 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 209,46 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 230,40 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	ECO <sub>2</sub> = 0,0420 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	Uo <sub>ze</sub> = 0,00 %	

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

Oceniany budynek - 230,40



↑ 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)	168,98	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	gaz ziemny (w=1,10)	40,48	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	-	-	-

**Sporządzający świadectwo:**

Imię i nazwisko: mgr inż. Piotr Rajca

Nr wpisu do wykazu<sup>13)</sup> NBGP.V 7342/3/75/98

Data wystawienia świadectwa: 14.03.2025

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/7648/01

Podpis i pieczęć

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				2
Numer świadectwa <sup>1)</sup>		1		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku		3		
Kubatura budynku [m³]		3939,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		2169,53		
Podział powierzchni użytkowej budynku <sup>14)</sup>		mieszkalny wielorodzinny: 818,69 m² nieogrzewany: 0,00 m²		
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych		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 <sup>15)</sup>
ściana zewnętrzna		ściana murowana z pustaków ceramicznych	0,872	0,200
ściana zewnętrzna		ściana lukarn	0,189	0,200
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop pod strychem	0,970	0,150
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop masywny piwnicy	1,037	0,250
ściana wewnętrzna		ściana murowana z cegły wewnętrzna	1,062	0,300
dach		dach mieszkan poddasza	0,222	0,150
stolarka okienna		okna PCV	1,60	0,90
stolarka okienna		drzwi wewnętrzne	2,60	1,10
System ogrzewania <sup>16)</sup>		Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
gaz ziemny (w=1,10)		Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne	0,92
gaz ziemny (w=1,10)		Przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
gaz ziemny (w=1,10)		Akumulacja ciepła	Zbiornik buforowy w systemie ogrzewczym o parametrach 70/50°C w przestrzeni ogrzewanej	0,93
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 <sup>16)</sup>		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

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU					3
Numer świadectwa <sup>1)</sup>		1			
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			
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)		-			
Inne istotne dane dotyczące budynku		brak			
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)] 17)</b>					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m²·rok)]	122,14	27,53	0,00	-	149,67
Udział [%]	81,61	18,39	0,00	-	100,00
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 149,67 kWh/(m²·rok)</b>					
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²·rok)] 17)</b>					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma
gaz ziemny (w=1,10)	168,98	40,48	0,00	-	209,46
Suma [kWh/(m²·rok)]	168,98	40,48	0,00	-	209,46
Udział [%]	80,67	19,33	0,00	-	100,00
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 209,46 kWh/(m²·rok)</b>					
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)] 17)</b>					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma
gaz ziemny (w=1,10)	185,87	44,53	0,00	-	230,40
Suma [kWh/(m²·rok)]	185,87	44,53	0,00	-	230,40
Udział [%]	80,67	19,33	0,00	-	100,00
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 230,40 kWh/(m²·rok)</b>					

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 zewnętrznych  
docieplenie stropu pod strychem nieużytkowym  
docieplenie stropodachu klatki schodowej  
wymiana drzwi zewnętrznych

**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

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

docieplenie ścian zewnętrznych  
docieplenie stropu pod strychem nieużytkowym  
docieplenie stropodachu klatki schodowej  
wymiana drzwi zewnętrznych

**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

**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  
Ogrodowa 12  
58-140 Jaworzyna Śląska

**Właściciel budynku:** Wspólnota Mieszkaniowa

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

**Data opracowania:** 14.03.2025

mgr inż. Piotr Rajca  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr swid.: NBGP.V-7342/3/75/98  
DOS/B.0/1648/01

## 1. Geometria

### 1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	818,69 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	26,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	818,69

### 1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	818,69	0,00	0,00	818,69
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	2169,53	0,00	0,00	2169,53

### 1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1552,40 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	2169,50 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,72 1/m

## 2. Ośłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z pustaków ceramicznych o gr 43cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy o konstrukcji żelbetowej. Dach stromy z pokryciem z dachówki ceramicznej zakładkowej. Stółarka 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**
dach	0,222	0,150	158,00	35,08	0,00	35,08	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	0,150	218,00	28,65	0,00	28,65	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,163	0,250	306,00	39,90	0,00	39,90	0,97*
ściana wewnętrzna	1,062	0,300	186,80	23,53	0,00	23,53	0,86*
ściana zewnętrzna	0,177	0,200	466,10	82,50	0,00	82,50	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	0,200	33,90	6,41	0,00	6,41	0,98*
RAZEM	0,295*	-	1368,80	216,06	0,00	216,06	0,96*

\* 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	120,00	192,00	0,00	192,00
2	2,600	1,100	0,00	25,20	7,77	0,00	7,77
RAZEM	1,774*	-	0,62*	145,20	199,77	0,00	199,77

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**3. Wentylacja**

W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna

Krotność wymiany powietrza w budynku, n50:	4,0 1/h
--	---------

**3.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	943,13	459,01

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	15,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,2	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	33014,15 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	44,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	138687625 J/K
Zyski ciepła od słońca	12331,99 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26043,35 kWh/rok
Zyski ciepła razem	38375,34 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	31639,72 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	36421,18 kWh/rok
Straty ciepła razem	68060,90 kWh/rok

**5.1. Instalacja c.o.**

Na cele grzewcze budynek wyposażono w grzejniki konwekcyjne wyposażone w zaworu termostatyczne. Ogrzewanie z kotłowni gazowej zlokalizowanej w części piwnicznej budynku.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	45674,68 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	50242,14 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	31,39 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	22537,14 kWh/rok
--	------------------

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

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	33142,86 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	36457,14 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.**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	34,30 kW
--	----------

**7. Urządzenia pomocnicze**

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

**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)]	40,33	-	27,53	-	-	67,85
Udział [%]	59,43	-	40,57	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	55,79	-	40,48	0,00	-	96,27
Udział [%]	57,95	-	42,05	0,00	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	61,37	-	44,53	0,00	-	105,90
Udział [%]	57,95	-	42,05	0,00	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 105,90 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
gaz ziemny (w = 1,1)	55,79	-	40,48	0,00	-	96,27

**9. Sprawdzenie wymagań prawnych**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	105,90 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	
<b>Oceniany budynek</b>			
Rodzaj budynku	2)	mieszkalny	
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalny wielorodzinny	
Adres budynku		Ogrodowa 12 58-140 Jaworzyna Śląska	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie	
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1991	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m²]	7)	818,69	
Powierzchnia użytkowa [m²]		818,69	
Ważne do (rrrr-mm-dd)		8)	13.03.2035
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna		Wrocław	
<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 = 67,85 kWh/(m²·rok)	EP = 65,00 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 96,27 kWh/(m²·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 105,90 kWh/(m²·rok)		
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,0193 t CO2/(m²·rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	Uoze = 0,00 %		
<p><b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²·rok]</b></p> <p style="text-align: center;">↓ Oceniany budynek - 105,90</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/(m²·rok)
Ogrzewania	gaz ziemny (w=1,10)	55,79	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	gaz ziemny (w=1,10)	40,48	kWh/(m²·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	-	-	-
<b>Sporządzający świadectwo:</b>			
Imię i nazwisko: mgr inż. Piotr Rajca		<p style="text-align: center;">mgr inż. Piotr Rajca          Uprawnienia budowlane do projektowania          i kierowania robotami budowlanymi          bez ograniczeń w specjalności          konstrukcyjno-budowlanej          nr ewid.: NBP.V 7342/3/75/98          DOS/BOI 648/01</p>	
Nr wpisu do wykazu <sup>13)</sup> NBP.V 7342/3/75/98			
Data wystawienia świadectwa: 14.03.2025			
		Podpis i pieczęć	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				2
Numer świadectwa <sup>1)</sup>		1		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku		3		
Kubatura budynku [m³]		3939,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		2169,53		
Podział powierzchni użytkowej budynku 14)		mieszkalny wielorodzinny: 818,69 m² nieogrzewany: 0,00 m²		
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych		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 murowana z pustaków ceramicznych	0,177	0,200
ściana zewnętrzna		ściana lukarn	0,189	0,200
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop pod strychem	0,146	0,150
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop masywny piwnicy	0,163	0,250
ściana wewnętrzna		ściana murowana z cegły wewnętrzna	1,062	0,300
dach		dach mieszkań poddasza	0,222	0,150
stolarka okienna		okna PCV	1,60	0,90
stolarka okienna		drzwi wewnętrzne	2,60	1,10
System ogrzewania 16)		Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
gaz ziemny (w=1,10)		Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne	0,92
gaz ziemny (w=1,10)		Przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
gaz ziemny (w=1,10)		Akumulacja ciepła	Zbiornik buforowy w systemie ogrzewczym o parametrach 70/50°C w przestrzeni ogrzewanej	0,93
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

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU						3
Numer świadectwa <sup>1)</sup>		1				
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				
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)		-				
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)]	40,33	27,53	0,00	-	67,85	
Udział [%]	59,43	40,57	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 67,85 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)	55,79	40,48	0,00	-	96,27	
Suma [kWh/(m²·rok)]	55,79	40,48	0,00	-	96,27	
Udział [%]	57,95	42,05	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 96,27 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)	61,37	44,53	0,00	-	105,90	
Suma [kWh/(m²·rok)]	61,37	44,53	0,00	-	105,90	
Udział [%]	57,95	42,05	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 105,90 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 zewnętrznych  
docieplenie stropu pod strychem nieużytkowym  
docieplenie stropodachu klatki schodowej  
wymiana drzwi zewnętrznych

**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

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

docieplenie ścian zewnętrznych  
docieplenie stropu pod strychem nieużytkowym  
docieplenie stropodachu klatki schodowej  
wymiana drzwi zewnętrznych

**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

**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

## 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 niezbędną 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.