

Stadium: **AUDYT ENERGETYCZNY**

Inwestor: **Wspólnota Mieszkaniowa  
przy Pl. Niepodległości nr 15 i ul. Dolnej nr 15  
w Mieroszowie  
z siedzibą: 58-300 Wałbrzych  
ul. B. Chrobrego nr 8/5**

Obiekt: **BUDYNEK MIESZKALNO-USŁUGOWY  
Pl. Niepodległości 15 i Dolna 15  
58-350 Mieroszów**

Audytor: **mgr inż. Piotr Rajca**

**mgr inż. Piotr Rajca**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w dziedzinie  
konstruowania budowlanej  
nr ewid.: NAGP.17342/3/75/98  
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 – 30 października 2023 r.*

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Mieszkalno-usługowy, wielorodzinny,		<b>1.2 Rok budowy</b>
<b>1.3 Właściciel lub zarządca budynku</b>	Wspólnota Mieszkaniowa przy Pl. Niepodległości nr 15 i ul. Dolnej nr 15 w Mieroszowie z/s: 58-300 Wałbrzych ul. B. Chrobrego nr 8/5	<b>1.4 Adres budynku</b>	Pl. Niepodległości 15 i Dolna 15 58-350 Mieroszów 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:</b> Świebodzice		<b>data wykonania:</b> 30 październik 2023 r.	
<b>6. Spis treści</b>			
1. DANE OGÓLNE .....6 1.1 Podstawa formalna ..... 6 1.2 Podstawa prawna ..... 6 1.3 Przedmiot opracowania ..... 6 2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA OBIEKTU. .... 6 2.1 Opis techniczny konstrukcji ..... 5 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 2.2. System grzewczy ..... 8 2.2.1. Charakterystyka ..... 8 2.2.2. Zapotrzebowanie na ciepło i taryfy ..... 9 2.3. System c.w.u. .... 9 2.4. System wentylacji ..... 9 3. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU. .... 10 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>13</b>
5.1.1. Docieplenie ścian frontowej Dolna 15 tynkiem .....	13
5.1.2. Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznej budynku .....	13
5.1.3. Docieplenie stropu nad piwnicą .....	14
<b>5.2. Zmniejszenie strat przenikania przez stolarkę .....</b>	<b>15</b>
5.2.1. Wymiana stolarki drzwiowej klatki schodowej .....	15
<b>5.3. Poprawa sprawności cieplnej systemu grzewczego .....</b>	<b>15</b>
<b>5.4. Instalacja oświetlenia wbudowanego .....</b>	<b>17</b>
<b>5.5. Podsumowanie .....</b>	<b>17</b>
<b>6. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI .....</b>	<b>18</b>
<b>7. SZCZEGÓŁOWE WYLICZENIE ROCZNYCH OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW     OGRZEWANIA I OSZCZĘDNOŚCI ENERGII DLA OPTYMALNEGO WARIANTU     MODERNIZACJI .....</b>	<b>19</b>
<b>8. ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>20</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> ]	1765,1	1765,1
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	569,37	569,37
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	499,89	499,89
6	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	87,80	87,80
7	Liczba lokali mieszkalnych	8	8
8	Liczba osób użytkujących budynek	15	15
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	indywidualny, podgrz. elektryczne	indywidualny, podgrz. elektryczne
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualny, kotły węglowe	indywidualny, kotły węglowe
11	Współczynnik A/V [l/m]	0,63	0,63
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
<b>2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/m<sup>2</sup>K]</b>			
1	Ściana zewnętrzna frontowa i boczna prawa (elewacja z detalami)	1,326	0,806
2	Ściany zewnętrzne tylna i boczna (elewacje gładkie)	1,326	0,185
3	Strop pod strychem nieużytkowym	0,865	0,865
4	Stropodach	0,931	0,931
5	Strop piwnic	0,924	0,217
6	Okna mieszkań	1,60	1,60
7	Drzwi zewnętrzne klatki schodowej	2,60/3,40	2,60/1,30
8	Okna pomieszczeń wspólnych	1,60	1,60
9	Okna lokalu	1,60	1,60
10	Drzwi zewnętrzne lokalu	2,00	2,00
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego</b>			
1	Sprawność wytwarzania $\eta_R$	0,82	0,82
2	Sprawność przesyłania $\eta_d$	1,00	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_e$	0,82	0,82
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	0,96	0,96
2	Sprawność przesyłu	0,80	0,80
2	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
3	Sprawność akumulacji	0,85	0,85
<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]	658,4	658,4
4	Liczba wymian [1/h]	0,37	0,37
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	52,1	41,1
2	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	11,0	11,0
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	305,1 <b>84791</b>	213,4 <b>59293</b>
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	453,8 <b>126057</b>	317,5 <b>88181</b>
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	79,3 <b>22032</b>	79,3 <b>22032</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]	148,87	104,14

9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[kWh/m²*rok]	221,40	154,88
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]	6,05	4,28
6	Miesięczna opłata abonamentowa	[zł/m-c]	500,0	500,0
7	Inne	[zł]	-	-
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	[kWh/m²*rok]	273,36	203,75
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	[kWh/m²*rok]	373,43	292,55
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię	[%]	24,85	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię	[GJ/rok]	130,9	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej	[toe/rok]	3,13	
6	Uniknięta emisja CO2	[tCO2/rok]	13,66	
7	Roczna oszczędność kosztów energii	[zł]	12 080,9	
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 284 861,11	brutto 307 650,00
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]	70 228,0	
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	<b>Efekt ekologiczny – redukcja emisji CO<sub>2</sub> (c.o., wentylacja, c.w.u. energia elektryczna) [Mg/rok]</b>	63,43	49,76	13,66	21,54%
2	<b>Oszczędność energii pierwotnej budynku [MWh/rok]</b>	210,99	166,57	44,42	21,05%
3	<b>Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną budynku [kWh/m<sup>2</sup>/rok]</b>	373,43	292,55	–	
4	<b>Oszczędność energii pierwotnej mieszkania [MWh/rok]</b>	168,33	134,13	34,20	20,32%
5	<b>Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej [MWh/rok]</b>	154,2	116,0	38,2	24,77%
6	<b>Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]</b>	7,6	5,8	1,8	23,68%
7	<b>Ilość zaoszczędzonej energii ciepłej [MWh/rok]</b>	146,6	110,2	24,8	24,85%

**WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA:**

1. Uwzględnienie w pierwszej kolejności jako możliwe do realizacji usprawnienia obejmujące docieplenie ściany frontowej budynku Dolna 15 tynkiem ciepłochronnym, docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i boczne (ściany gładkie) styropianem w ETICS, docieplenie stropu nad piwnicą, wymiana drzwi tylnych klatki schodowej,
2. Rezygnacja z usprawnień systemu grzewczego – usprawnienia realizowane przez mieszkańców w latach 2014-2020.
3. Wymiana instalacji elektrycznej wraz z wymianą opraw na energooszczędne LED w częściach wspólnych

**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 mieszkalno-usługowy – Pl. Niepodległości 15 – ul. Dolna 15 w Mieroszowie** zostało wykonane na zlecenie Wspólnoty Mieszkaniowej na podstawie umowy o wykonanie audytu energetycznego i dokumentacji projektowo-kosztorysowej.

### 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 mieszkalno-usługowy wielorodzinny położony przy Pl. Niepodległości 15 – ul. Dolnej 15 w Mieroszowie.

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 Pl. Niepodległości – ul. Dolna 15 w Mieroszowie. Został wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Układ konstrukcyjny budynku mieszany. Budynek zlokalizowany jest w zabudowie zwartej. Budynek został oddany do użytku ok. 1820 roku.

Dach budynku płaski z pokryciem z papy termozgrzewalnej.

Stolarka okienna PCV. W częściach wspólnych stolarka okienna nowa PCV – wymieniona w 2015-2020r.

Stolarka drzwiowa elewacji bocznej – nowa drewniana, a elewacji tylnej stara drewniana.

Elewacje frontowa i boczna prawa z detalami architektonicznymi – charakter zabytkowy (budynek pod ochroną konserwatorską) – **budynek znajduje się w Gminnej Ewidencji Zabytków gminy Mieroszków oraz na terenie wpisanym do rejestru zabytków.**

Budynek posiada 4 kondygnacje, podpiwniczenie oraz strych w części nieużytkowej. W budynku znajduje się 8 mieszkań oraz 2 lokale usługowe. Obiekt użytkowany jest przez 15 osób.

Inwentaryzacja techniczno – budowlana budynku została sporządzona w oparciu o :

- ♦ oględziny budynku,
- ♦ informacje przekazane przez zarządcę budynku.

## 2.1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Przedmiotowy budynek podpiwniczony, dach płaski o konstrukcji drewnianej pokryty papą termozgrzewlaną. 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 ]	3,10
2	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[ m <sup>2</sup> ]	499,89
3	Powierzchnia użytkowa lokali	[ m <sup>2</sup> ]	69,48

### 2.1.1. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE BUDYNKU

Ściany zewnętrzne budynku wykonane są jako murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej.

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

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [ W/mK ]
1	Cegła pełna	55,0	0,77

### 2.1.2. PRZEGRODY POZIOME

Stropy budynku drewniane z warstwą ocieplającą i wykończeniowymi.

**Tabela 3. Układ warstw stropu powtarzalnego - drewnianego.**

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	3,0	0,16

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

**Tabela 4. Układ warstw stropu piwnicy.**

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [ W/mK ]
1	Cegła ceramiczna	0,25	0,77
2	Zasyпка	10,0	0,28
3	Posadzka cementowa	6,0	1,00

Stropodach o konstrukcji drewnianej z dodatkowym dociepleniem ze styropapy.



**Tabela 5. Układ warstw stropodachu.**

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	3,0	0,16
6	Styropian	15,0	0,037
7	Papa	0,75	0,18

**2.1.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE**

W audycie 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)  $U = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okna klatki schodowej i części wspólnych nowe PCV – wymienione przez wspólnotę w ostatnich latach  $U=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Drzwi wejściowe frontowe do budynku nowe drewniane –  $U= 2,60$ .

Drzwi wejściowe tylne do budynku stare drewniane –  $U= 3,40$ .

Drzwi pomieszczeń usługowych nowe PCV –  $U=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Okna pomieszczeń usługowych nowe PCV –  $U=2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Drzwi wejściowe do mieszkań - 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 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 i boczna prawa	394	1,131
2	Ściana zewnętrzna tylna i boczna lewa	262	1,131
3	Strop piwnicy	102	0,924
4	Strop pod strychem nieużytkowym	26	0,865
5	Stropodach	98	0,193
6	Ściany wewnętrzne	246	1,539

## 2.2. SYSTEM GRZEWczy

### 2.2.1. CHARAKTERYSTYKA

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z indywidualnych kotłów na paliwo stałe. Mieszkania posiadają indywidualne instalacje centralnego ogrzewania. Ogrzewania zostały wykonane indywidualnie przez poszczególnych mieszkańców w latach 2014-2020. Instalacje wewnętrzne nie są wyposażone w zawory termostaticzne. 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. 5b) – ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi w przypadku regulacji miejscowej

$X = 1,00$  (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

$$\eta_{H,e} = 0,82 + 0,03 \cdot 1,00 - 0,03 = 0,82$$

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

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

Lp.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{Hg}$	0,82
2	Sprawność przesyłania ciepła	$\eta_{Hd}$	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{He}$	0,82
4	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{Hs}$	1,00
5	Wprowadzenie przerw na ogrzewanie	$w_t$	1,00
6	Wprowadzenie przerw w okresie doby	$W_d$	1,00
7	<b>Sprawność całkowita systemu</b>	<b><math>\eta</math></b>	<b>0,6724</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]	0,0
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 ]	453,8
Moc zamówiona	[MW/mc]	0,0521

### 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 podgrzewaczy elektrycznych 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
- Zużycie ciepłej wody użytkowej – 0,6 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*doba – usługi i handel
- Czas użytkowania – 284,7 doby/rok – lokale handel

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– 96% (elektryczny podgrzewacz wody)
- Sprawność akumulacji – 85% (zasobnik c.w.u. wyprodukowany po 2005r)
- Sprawność transportu – 80% (podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym)

**Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody – 11,0 kW**

**Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla c.w.u.– 22032 kWh = 79,3 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 1m<sup>3</sup> c.w.u. – 36,0 zł
- opłata abonamentowa razem z opłatą za c.o. – 500,0 zł/m-c
- opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. – 0,0 zł
- opłata za ciepło 1 GJ – 208,0 zł/GJ

### 2.4. *SYSTEM WENTYLACJI*

W analizowanym budynku występuje grawitacyjny system wentylacji poprzez kratki wentylacyjne znajdujące się w pomieszczeniach. 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 lokal -  $V_{ve,1,s} = 0,00033 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$

Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego w strefie ogrzewanej

- dla mieszkań -  $V_{ve,1,n} = 0,15996 \text{ m}^3/\text{s}$
- dla lokal -  $V_{ve,1,n} = 0,02293 \text{ m}^3/\text{s}$

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego mieszkań wynosi – 575,9 m<sup>3</sup>/h.

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego lokalu wynosi – 82,5 m<sup>3</sup>/h.

### 3. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

#### 3.1. PRZEGRODY BUDOWLANE

Budynek mieszkalny jest eksploatowany od ponad 200 lat. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono spękania ścian oraz odspojenia tynków. Stan techniczny budynku pod względem konstrukcyjnym jest zadowalający.

Pokrycie dachowe z papy (z dociepleniem ze styropianu) po remoncie – stan techniczny dobry.

Okna części wspólnych – nowe PCV w dobrym stanie technicznym,



Fotografia 1 . Widok elewacji frontowej i bocznej prawej



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 nowa PCV w dobrym stanie technicznym.

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

- ♦ docieplenie elewacji frontowej budynku Dolna 15 tynkami ciepłochronnymi,

- ♦ docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznej (ściany gładkie) styropianem w systemie ETISC,
- ♦ wymianę drzwi klatki schodowej elewacji tylnej,
- ♦ docieplenie stropu nad piwnicą,

### 3.2. SYSTEM GRZEWczy

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z indywidualnych kotłów na paliwo stałe. Mieszkania posiadają indywidualne instalacje centralnego ogrzewania. Ogrzewania zostały wykonane indywidualnie przez poszczególnych mieszkańców w latach 2014-2020. Instalacje wewnętrzne nie są wyposażone w zawory termostatyczne.

### 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 12 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 12.** Wykaz przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Lp.	Opis
1	Docieplenie elewacji frontowej budynku ul. Dolna 15 tynkami ciepłochronnymi z odtworzeniem detali oraz nową malaturą,
2	Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznej (ściany gładkie) styropianem/wełną mineralną w systemie ETISC.
3	Docieplenie stropu piwnic izolacją natryskową – granulatu z wełny mineralnej wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi,
4	Wymiana drzwi elewacji tylnej klatki schodowej

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.

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

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 TYNKIEM CIEPŁOCHRONNYM.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ściany frontowej budynku ul. Dolna 15 poprzez wykonanie tynków ciepłochronnych wg rozwiązań systemowych – maksymalna dopuszczalna grubość tynku – 2,5cm (odtworzenie istniejącej grubości tynków). Koszt wykonania tynków określono na podstawie rzeczywistych cen robót. W kosztach robót uwzględniono docieplenie ościeży oraz wykonanie nowych obróbek blacharskich oraz wzmocnienie – przeszycie ścian w miejscach spękań. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej tynku ciepłochronnego  $\lambda=0,07$ .

A – powierzchnia ścian do obliczeń cieplnych

A'' – powierzchnia ścian do obliczeń kosztów inwestycji

Tabela 13. Docieplenie ściany tynkiem ciepłochronnym.

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		A	17,98		0,0022			-	0,73	-
1,5	3847,5	39,4		13,89		0,0017	800,0	44000,0	0,94	116,86
2,0		A''		12,92		0,0016	810,0	44550,0	1,01	95,47
2,5		55,0		12,07		0,0015	820,0	45100,0	1,09	82,76

#### 5.1.2. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych budynku styropianem/welną mineralną w systemie ETICS. W tabeli 14 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 14.** Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian zewnętrznych budynku.

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			75,76		0,0091			-	0,884	-
10,0	3847,5	201,5		16,30		0,0020	640,0	158720,0	4,110	28,98
11,0				15,11		0,0018	650,0	161200,0	4,433	28,86
12,0		A"		14,09		0,0017	657,0	162936,0	4,755	28,69
13,0		248,0		13,19		0,0016	663,0	164424,0	5,078	28,53
14,0				12,40		0,0015	670,0	166160,0	5,400	28,48
15,0				11,70		0,0014	680,0	168640,0	5,723	28,59
16,0				11,08		0,0013	690,0	171120,0	6,045	28,73

Optymalną warstwą docieplenia ścian zewnętrznych budynku będzie warstwa styropianu o grubości 14 cm i taką przyjęto do dalszych obliczeń.

### 5.1.3. DOCIEPLENIE STROPU PIWNIC.

Proponuje się wykonanie docieplenia stropu piwnic poprzez natrysk granulatu z wełny mineralnej z masą klejącą. W tabeli 15 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia stropu. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Koszt wykonania poszczególnych grubości docieplenia określono na podstawie rzeczywistych rynkowych cen robót budowlanych. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu  $\lambda=0,034$ . (Do obliczeń Sd przyjęto temp. piwnic 8°C)

A- Powierzchnia ścian do obliczeń cieplnych

A'' – powierzchnia ścian do obliczenia kosztów zadania

**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			4,21		0,0038			-	1,082	-
8,0	517,5	102,00		1,33		0,0012	214,0	21828,0	3,435	82,11
9,0				1,22		0,0011	218,0	22236,0	3,729	80,72
10,0		A"		1,13		0,0010	222,0	22644,0	4,023	79,81
11,0		102,00		1,06		0,0009	226,0	23052,0	4,318	79,26
12,0				0,99		0,0009	230,0	23460,0	4,612	78,98
13,0				0,93		0,0008	236,0	24072,0	4,906	79,58
14,0				0,88		0,0008	242,0	24684,0	5,200	80,32

Optymalną warstwą docieplenia stropu będzie warstwa natrysku granulatu z wełny mineralnej o grubości min. 12 cm.



## 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.

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

gdzie:

- $N_{ok}$  - planowane koszty robót związane z wymianą okien lub drzwi; [zł],  
 $\Delta O_{rok}$  - roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z wymiany okien lub drzwi; [zł/rok],

### 5.2.1. Wymiana stolarki drzwiowej części wspólnych.

Proponuje się wymianę istniejącej stolarki drzwiowej na nową. W obliczeniach brano pod uwagę typy stolarki (temp. wewn. pomieszczenie nieogrzewane):

- ♦ o współczynniku przenikania ciepła  $U = 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ,
- ♦ 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 15.** Wybór optymalnego wariantu wymiany stolarki drzwiowej części wspólnych

drzwi	Sd	Aok	Qou	Q1u	qou	q1u	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			4,91		0,0012			-	-
1,1				4,41		0,0011	4000,0	8400,0	184,67
1,3	1183,5	2,10		4,45		0,0011	3300,0	6930,0	166,86
1,6				4,52		0,0011	3000,0	6300,0	176,97

Optymalnym rodzajem stolarki drzwiowej jest stolarka o  $U=1,30 \text{ W/m}^2 \text{K}$

## 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.

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

gdzie:

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

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

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

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

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, tu 1,

$w_{d0}, w_{d1}$  - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie dnia tu 1,0

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

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

#### 5.4. INSTALACJA OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

W opracowaniu zakłada się wymianę instalacji elektrycznej wraz z wymianą opraw na nowe energooszczędne LED części wspólnych.

W opracowaniu 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	15	2000	2340	2,5	5850
Stan po modernizacji	5	1000	585	2,5	1462

#### 5.5. POSUMOWANIE

W tabeli 16 zestawiono wyłonione powyżej zoptymalizowane usprawnienia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania analizowanego budynku na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przegrody zewnętrzne.

**Tabela 16.** Zoptymalizowane usprawnienia zmniejszające straty ciepła przez przegrody.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Planowane koszty	SPBT
		[ zł ]	[ lata ]
1.	Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznej (ściany gładkie) budynku 14 cm warstwą styropianu/wełny mineralnej w systemie ETICS ( $\lambda=0,031$ )	166 160,0	28,48
2.	Docieplenie stropu piwnic natryskiem z wełny mineralnej gr. 12cm ( $\lambda=0,034$ ) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących	23 460,0	78,98
3.	Docieplenie ściany frontowej ul. Dolna 15 tynkiem ciepłochronnym z odtworzeniem detali oraz nową malaturą – tynk gr. 2,5cm ( $\lambda=0,07$ )	45 100,0	82,76
4.	Wymiana stolarki drzwiowej elewacji tylnej klatki schodowej na nową - $U=1,30$	6 930,0	166,86

Roboty dodatkowe związane z oszczędnością energii w obiekcie

5	Wymiana instalacji elektrycznej wraz z wymianą istniejących źródeł światła na nowe energooszczędne typu LED	66 000,0 zł
---	---	-------------

## 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

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

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

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

Wykaz kombinacji zoptymalizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych z wartościami obliczonych dla nich parametrów opisanych powyższymi formułami matematycznymi w tabeli 17.

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 17. Kombinacje przedsięwzięć termomodernizacyjnych.**

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite „brutto”	Roczna oszczęd. kosztów energii	Procent. oszczęd. zapotrzeb. na energię z uwzględnieniem sprawności całkowitej $\Delta Q$	Premia termomod. dla części mieszkalnej
		[zł]			
1	2	3	4	5	7
A	1+2+3+4+5	307 650,0	12 080,9	24,85	70 228,0
B	1+2+3+5	300 720,0	11 957,7	24,60	68 646,0
C	1+2+5	255 620,0	11 341,3	23,33	58 351,0
D	1+5	232 160,0	8 738,8	17,98	52 995,7

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 24,85% - wymagania Ustawy nie są spełnione.**

Do realizacji przyjęto jako optymalną kombinacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych przewidującą wykonanie:

Lp.	Rodzaj usprawnienia
1.	Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznej (ściany gładkie) budynku 14 cm warstwą styropianu/wełny mineralnej w systemie ETICS ( $\lambda=0,031$ )
2.	Docieplenie stropu piwnic natryskiem z wełny mineralnej gr. 12cm ( $\lambda=0,034$ ) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących
3.	Docieplenie ściany frontowej ul. Dolna 15 tynkiem ciepłochronnym z odtworzeniem detali oraz nową malaturą – tynk gr. 2,5cm ( $\lambda=0,07$ )
4.	Wymiana stolarki drzwiowej elewacji tylnej klatki schodowej na nową - $U=1,30$
5	Wymiana instalacji elektrycznej wraz z wymianą istniejących źródeł światła na nowe energooszczędne typu LED

Informacje dla Inwestora

- Oszczędność c.o. bez uwzględniania c.w.u. – 29,24%

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

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

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

$$Q_{oco} = 301,6 \text{ [GJ/rok]}$$

$$Q_{oc1} = 213,4 \text{ [GJ/rok]}$$

$$\eta_o = 0,6724$$

$$\eta_1 = 0,6724$$

$$w_{d0} = 1,0$$

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

$$Q_{ocw}, Q_{lcw} \text{ – obliczeniowa (z uwzględnieniem sprawności) moc cieplna na przygotowanie c.w.u} = 79,3 \text{ [GJ/rok]}$$

$$\Delta Q = ((1,0 \times 1,0 \times 301,6 / 0,6724 + 79,3) - (1,0 \times 1,0 \times 213,4 / 0,6724 + 79,3)) \times 100 / (1,0 \times 1,0 \times 301,6 / 0,6724 + 79,3)$$

$$\Delta Q = 24,85 \%$$

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

$q_o = 51,7 \text{ kW}$  – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (przed termom.)

$q_1 = 41,1 \text{ kW}$  – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (po termom.)

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

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

$$O_z \text{ cwu.} = 208,0 \text{ [zł/GJ]}$$

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

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

$$A_b \text{ cwu} = 500,0 \text{ [zł/m-c]}$$

Koszt ogrzewania i cwu – stan istniejący

$$K_o = w_{do} * w_{to} * Q_{oco} / \eta_o * O_z + 12 * O_m * q_{om} + 12 * A_b + Q_{ocw} / \eta_{ow} * O_{zcwu} + 12 * O_{mcwu} * q_{ocw} + 12 * A_b * c_{wu}$$

$$K_o = 1,0 * 1,0 * 301,6 / 0,6724 * 92,10 + 12 * 0,0 * 0,0517 + 12 * 0,0 + 208,0 * 79,3 +$$

$$12 * 0,0 * 0,0110 + 12 * 500,00$$

$$K_o = 63\,805,2 \text{ zł}$$

Koszt ogrzewania i cwu – stan po termomodernizacji

$$K_1 = w_{d1} * w_{t1} * Q_{lco} / \eta_1 * O_z + 12 * O_m * q_{1m} + 12 * A_b + Q_{ocw} / \eta_{ow} * O_{zcwu} + 12 * O_{mcwu} * q_{ocw} + 12 * A_b * c_{wu}$$

$$K_1 = 1,0 * 1,0 * 213,4 / 0,6724 * 92,10 + 12 * 0,0 * 0,0411 + 12 * 0,0 + 208,0 * 79,3 +$$

$$12 * 0,0 * 0,0110 + 12 * 500,00$$

$$K_1 = 51\,724,3 \text{ zł}$$

$$\Delta K = K_o - K_1 = 63\,805,2 \text{ zł} - 51\,724,3 \text{ zł} = 12\,080,9 \text{ zł}$$

## 8. ZAŁĄCZNIKI

- |              |   |
|--------------|---|
| Załącznik I  | <i>Rysunki budowlane budynku mieszkalnego położonego przy Pl. Niepodległości 15 i ul. Dolna 15 w Mieroszowie,</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> |

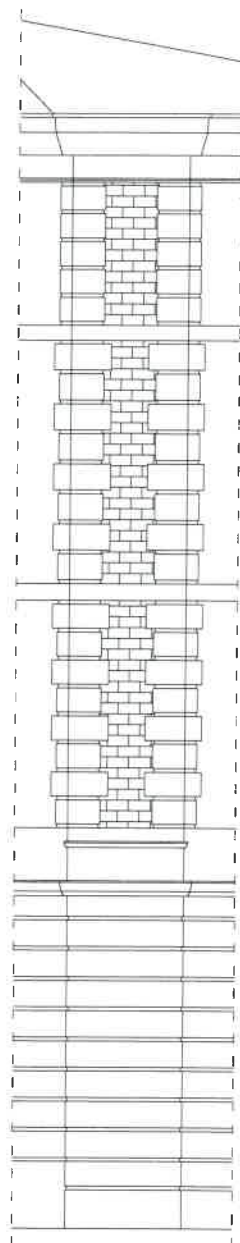
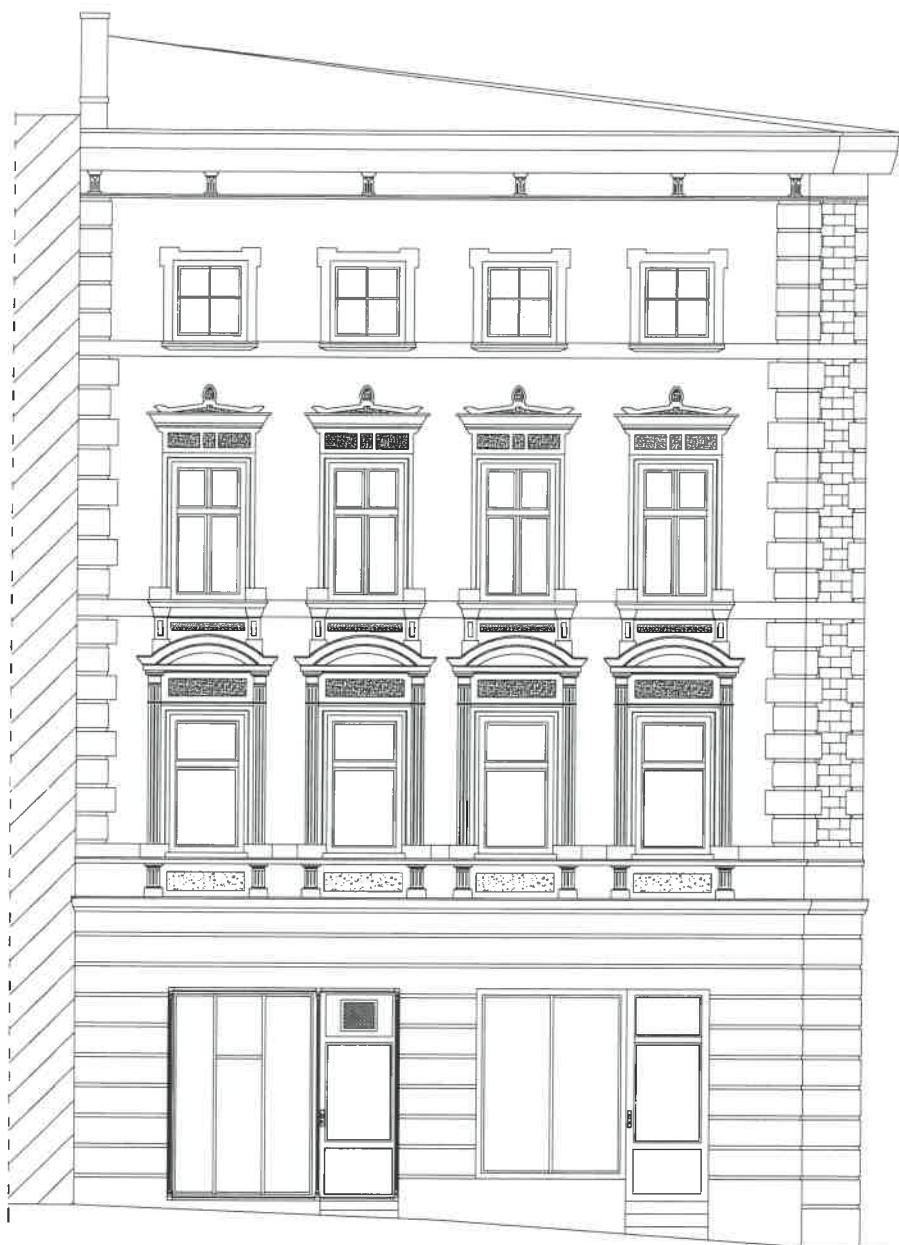
## LITERATURA:

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-  
USŁUGOWEGO WIELORODZINNEGO  
PRZY PL. NIEPODLEGŁOŚCI 15 – DOLNA 15  
W MIEROSZOWIE**




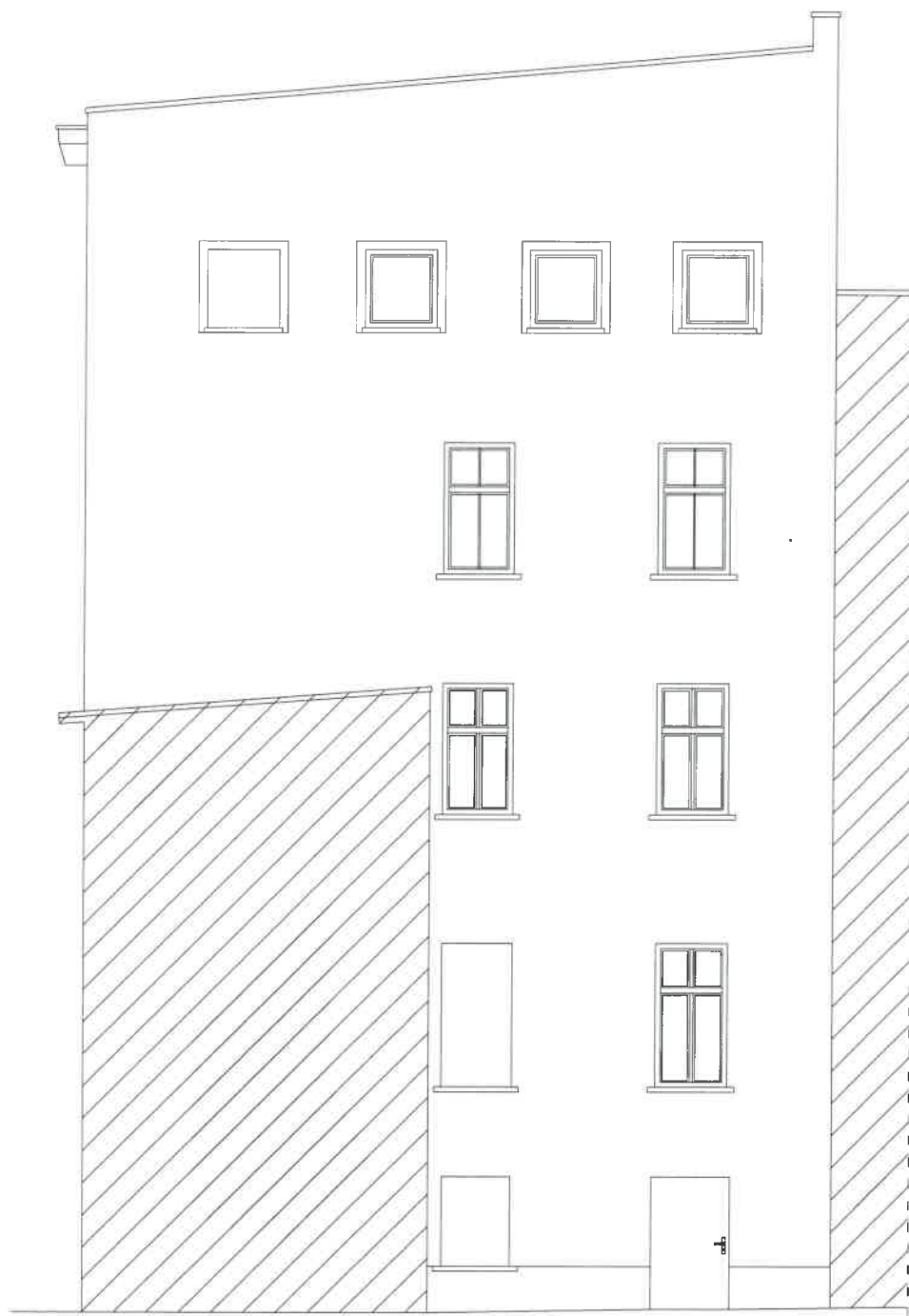
Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"  
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice  
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych

Projektant:	mgr inż. Piotr Rajca	691/01/DUW NBGP.V 7342/3/75/98		Data:	10.2013.
Asystent:				Stadium:	PB
Temat:	Remont i docieplenie budynku, wymiana stolarki drzwiowej tylnej w budynku mieszkalno-usługowym przy Pl. Niepodległości 15 i ul. Dolnej 15 w Mieroszowie			Skala:	1:100
Inwestor:	Wspólnota Mieszkaniowa Pl. Niepodległości 15, ul. Dolna 15 w Mieroszowie z/s ul. B. Chrobrego 8/5, 58-300 Wałbrzych			Nr. rys.:	1
Tytuł rys.:	ELEWACJA ZACHODNIA I POŁUDNIOWO-ZACHODNIA				

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

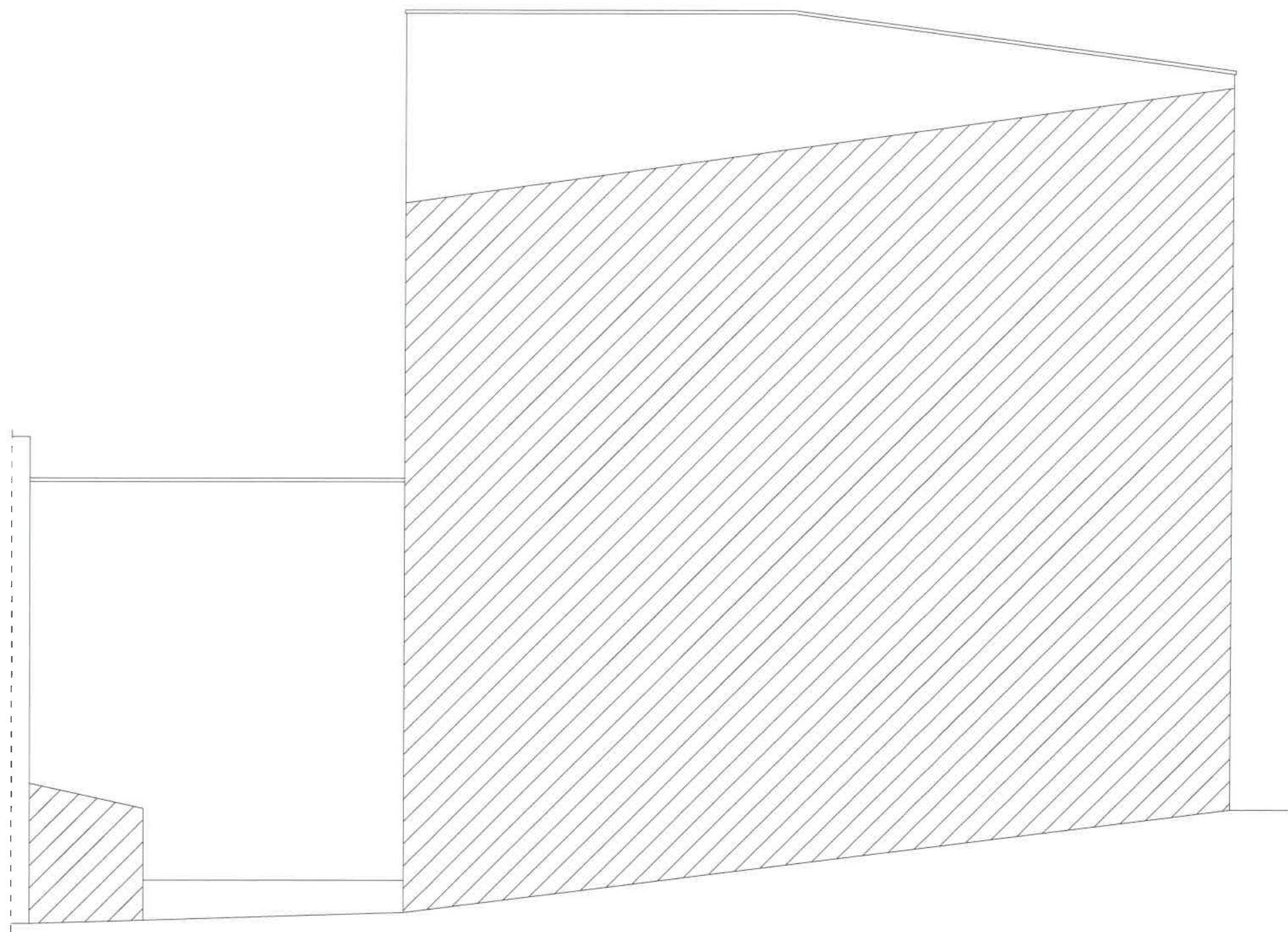



Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"				
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice				
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych				
Projektant:	mgr inż. Piotr Rajca	691/01/DUW NBGP.V 7342/3/75/98		Data: 10.2013.
Asystent:				
Temat:	Remont i docieplenie budynku, wymiana stolarki drzwiowej tylnej w budynku mieszkalno-usługowym przy Pl. Niepodległości 15 i ul. Dolnej 15 w Mieroszowie			Stadium: PB
Inwestor:	Wspólnota Mieszkaniowa Pl. Niepodległości 15, ul. Dolna 15 w Mieroszowie z/s ul. B. Chrobrego 8/5, 58-300 Wałbrzych			Skala: 1:100
Tytuł rys.:	ELEWACJA POŁUDNIOWA			Nr. rys.: 2
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerzysowany, uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej				

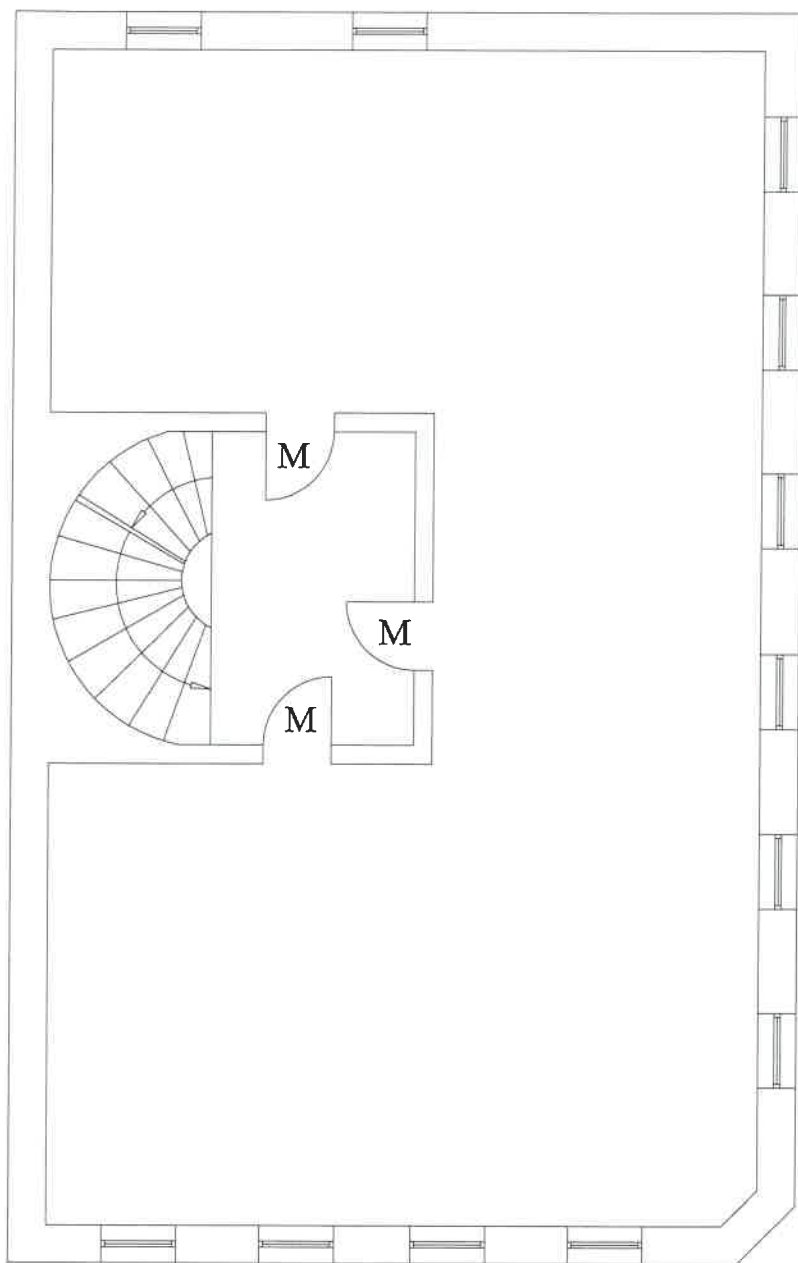


<p align="center"><b>Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"</b>  siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice  biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych</p>					
Projektant:	mgr inż. Piotr Rajca	691/01/DUW NBGP.V 7342/3/75/98		Data:	10.2013.
Asystent:				Stadium:	PB
Temat:	Remont i docieplenie budynku, wymiana stolarki drzwiowej tylnej w budynku mieszkalno-usługowym przy Pl. Niepodległości 15 i ul. Dolnej 15 w Mieroszowie			Skala:	1:100
Inwestor:	Wspólnota Mieszkaniowa Pl. Niepodległości 15, ul. Dolna 15 w Mieroszowie z/s ul. B. Chrobrego 8/5, 58-300 Wałbrzych			Nr. rys.:	3
Tytuł rys.:	ELEWACJA WSCHODNIA				
<p align="center"><small>Zastrzegę 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				
Projektant:	mgr inż. Piotr Rajca	691/01/DUW NBGP.V 7342/3/75/98		Data: 10.2013.
Asystent:	mgr inż. Piotr Drażek mgr inż. Marta Pawłowska			
Temat:	Remont i docieplenie budynku, wymiana stolarki drzwiowej tylnej w budynku mieszkalno-usługowym przy Pl. Niepodległości 15 i ul. Dolnej 15 w Mieroszowie			Skala: 1:100
Inwestor:	Wspólnota Mieszkaniowa Pl. Niepodległości 15, ul. Dolna 15 w Mieroszowie z/s ul. B. Chrobrego 8/5, 58-300 Wałbrzych			
Tytuł rys.:	ELEWACJA PÓŁNOCNA			Nr. rys.: 4
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przrysowany, uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej				



Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"				
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice				
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych				
Projektant:	mgr inż. Piotr Rajca	691/01/DUW NBGP.V 7342/3/75/98		Data: 10.2013.
Asystent:				
Temat:	Remont i docieplenie budynku, wymiana stolarki drzwiowej tylnej w budynku mieszkalno-usługowym przy Pl. Niepodległości 15 i ul. Dolnej 15 w Mieroszowie			Stadium: PB
Inwestor:	Wspólnota Mieszkaniowa Pl. Niepodległości 15, ul. Dolna 15 w Mieroszowie z/s ul. B. Chrobrego 8/5, 58-300 Wałbrzych			Skala: 1:100
Tytuł rys.:	RZUT KONDYGNACJI POWTARZALNEJ			Nr. rys.: 5
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  
DLA STANU ISTNIEJĄCEGO ORAZ WYBRANEGO WARIANTY  
TERMOMODERNIZACJI**



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

1

**Oceniany budynek**

Rodzaj budynku	2)	mieszkalny
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalno-usługowy wielorodzinny
Adres budynku		Niepodległości 15 - Dolna 15 58-350 Mieroszów
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 4) ustawy	4)	nie
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1820
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej 7) temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m²]		569,37
Powierzchnia użytkowa [m²]		569,37

Ważne do (rrrr-mm-dd)

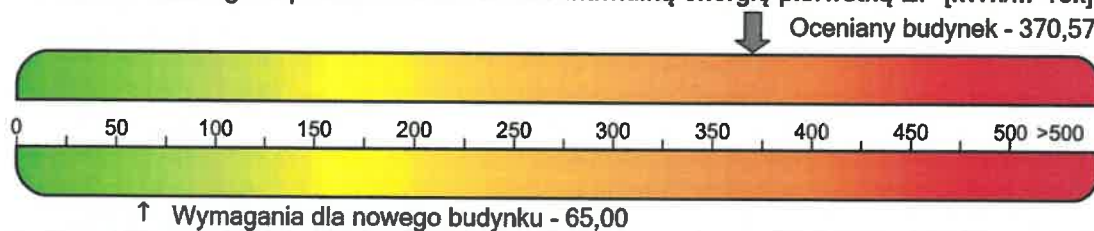
8)

29.10.2033

Stacja meteorologiczna, według której danych Kłodzko  
jest wyznaczana charakterystyka energetyczna

**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 = 172,38 kWh/(m²·rok)	EP = 65,00 kWh/(m²·rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na 11) energię końcową	EK = 270,75 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na 11) energię pierwotną	EP = 370,57 kWh/(m²·rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,1114 t CO2/(m²·rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	Uoze = 0,00 %	

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²·rok]****Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek 12)**

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m²·rok)
Ogrzewania	węgiel kamienny (w=1,10)	34,84	kg/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=2,50)	38,70	kWh/(m²·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	energia elektryczna (w=2,50)	13,26	kWh/(m²·rok)

**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: 30.10.2023

mgr inż. Piotr Rajca  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
Dz.U. 2013.13.23/75/98  
POS/BO/1644/01

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]		3118,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		1765,05		
Podział powierzchni użytkowej budynku 14)		mieszkalny wielorodzinny: 499,89 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 pomieszczenia usługowe: 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	1,131	0,200
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop drewniany pod strychem nieużytkowym	0,865	0,150
ściana wewnętrzna		ściana murowana wewnętrzna	1,539	0,300
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop masywny piwnicy	0,924	0,250
stropodach		stropodach	0,193	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
węgiel kamienny (w=1,10)		Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82
węgiel kamienny (w=1,10)		Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
węgiel kamienny (w=1,10)		Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
węgiel kamienny (w=1,10)		Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej	0,82
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)		Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
energia elektryczna (w=2,50)		Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat)	0,96
energia elektryczna (w=2,50)		Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80
energia elektryczna (w=2,50)		Akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.	0,85
Wentylacja		W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna		
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)		Oświetlenie lampami świetłówkowymi		

## ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

3

Numer świadectwa<sup>1)</sup>

1

Inne istotne dane dotyczące budynku

brak

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] 17)

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	147,12	25,26	0,00	-	172,38
Udział [%]	85,35	14,65	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 172,38 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] 17)

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma
węgiel kamienny (w=1,10)	218,80	0,00	0,00	0,00	218,80
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	38,70	0,00	13,26	51,96
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	218,80	38,70	0,00	13,26	270,75
Udział [%]	80,81	14,29	0,00	4,90	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 270,75 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] 17)

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma
węgiel kamienny (w=1,10)	240,68	0,00	0,00	0,00	240,68
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	96,74	0,00	33,16	129,90
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	240,68	96,74	0,00	33,16	370,57
Udział [%]	64,95	26,11	0,00	8,95	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 370,57 kWh/(m<sup>2</sup>·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 tylnej i bocznej,  
wymiana drzwi wejściowych elewacji tylnej

**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 zewnętrznych tylnej i bocznej,  
wymiana drzwi wejściowych elewacji tylnej

**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 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.

# Charakterystyka energetyczna budynku

## STAN ISTNIEJĄCY

**Projekt:** BUDYNEK MIESZKALNY  
Niepodległości 15 - Dolna 15  
58-350 Mieroszów

**Właściciel budynku:** Wspólnota Mieszkaniowa

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

**Data opracowania:** 30.10.2023

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/1943/01

## 1. Geometria

### 1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	499,89 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	15,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	569,37

### 1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	499,89	69,48	0,00	569,37
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	1549,66	215,39	0,00	1765,05

### 1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1118,71 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	1765,10 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,63 1/m

## 2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej - średnia grubość ścian - 55cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy między kondygnacyjne o konstrukcji drewnianej z zasypką z żużla paleniskowego. Dach płaski z pokryciem z papy na deskowaniu pełnym. 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	0,865	0,150	26,00	20,24	0,00	20,24	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,924	0,250	102,00	75,40	0,00	75,40	0,84*
stropodach	0,193	0,150	98,00	18,91	0,00	18,91	0,98*
ściana wewnętrzna	1,539	0,300	231,60	103,59	0,00	103,59	0,80*
ściana zewnętrzna	1,131	0,200	539,20	609,84	0,00	609,84	0,85*
RAZEM	1,105*	-	996,80	827,98	0,00	827,98	0,85*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zamrożenia 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	88,60	141,76	0,00	141,76
2	2,000	1,300	0,75	6,20	12,40	0,00	12,40
3	2,600	1,100	0,00	14,40	9,87	0,00	9,87
RAZEM	1,755*	-	0,65*	109,20	164,03	0,00	164,03

\* 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	575,87	295,27
pomieszczenia usługowe	naturalna	82,54	41,87
RAZEM	naturalna	658,42	337,14

### 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	13,7	0,0	0,0	0,0	20,6	31,0	30,0	31,0
pomieszczenia usługowe	31,0	28,0	31,0	30,0	9,5	0,0	0,0	0,0	21,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	83764,98 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	31,42 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	150343670 J/K
Zyski ciepła od słońca	18496,84 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	25019,05 kWh/rok
Zyski ciepła razem	43515,89 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	92252,73 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	31704,57 kWh/rok
Straty ciepła razem	123957,30 kWh/rok

#### 5.1. Instalacja c.o.

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	124576,12 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	137033,73 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,67
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	43,35
pomieszczenia usługowe	8,33
RAZEM	51,68

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14382,74 kWh/rok
--	------------------

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

Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych. Podgrzewanie wody w podgrzewaczach elektrycznych.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22032,38 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	55080,95 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
pomieszczenia mieszkalne	10,47
pomieszczenia usługowe	0,55
RAZEM	11,02

**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]
pomieszczenia usługowe	15,00	5000,00	5211,00	13027,50
pomieszczenia wspólne nieogrzewane	10,00	2000,00	2340,00	5850,00
RAZEM	-	-	7551,00	18877,50

**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)]	147,12	-	25,26	-	-	172,38
Udział [%]	85,35	-	14,65	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	218,80	-	38,70	0,00	13,26	270,75
Udział [%]	80,81	-	14,29	0,00	4,90	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma

Wartość [kWh/(m²rok)]	240,68	-	96,74	0,00	33,16	370,57
Udział [%]	64,95	-	26,11	0,00	8,95	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 370,57 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	218,80	-	0,00	0,00	0,00	218,80
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	38,70	0,00	13,26	51,96

#### 10. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	370,57 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		Niepodległości 15 - Dolna 15 58-350 Mieroszów
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 4) ustawy	4)	nie
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1820
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej 7) temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m <sup>2</sup> ]		569,37
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		569,37

Ważne do (rrrr-mm-dd)

8)

29.10.2033

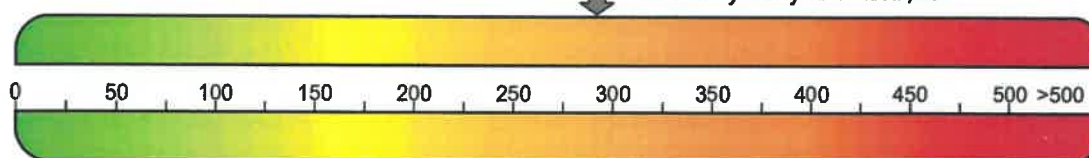
Stacja meteorologiczna, według której danych Kłodzko  
jest wyznaczana charakterystyka energetyczna

**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 = 129,40 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	EP = 65,00 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na 11) energię końcową	EK = 203,75 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na 11) energię pierwotną	EP = 292,55 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	ECO <sub>2</sub> = 0,0874 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 - 292,55



↑ 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	węgiel kamienny (w=1,10)	24,66	kg/(m <sup>2</sup> ·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=2,50)	38,70	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	energia elektryczna (w=2,50)	10,18	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

**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: 30.10.2023

mgr inż. Piotr Rajca  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjnej i wyprawianej  
nr ewid.: NBGP.V-7342/3/75/98  
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]		3118,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		1765,05		
Podział powierzchni użytkowej budynku <sup>14)</sup>		mieszkalny wielorodzinny: 499,89 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 pomieszczenia usługowe: 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 zewnętrzna murowana	1,131	0,200
ściana zewnętrzna		ściana zewnętrzna murowana	0,806	0,200
ściana zewnętrzna		ściana zewnętrzna murowana	0,185	0,200
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop drewniany pod strychem nieużytkowym	0,865	0,150
ściana wewnętrzna		ściana murowana wewnętrzna	1,539	0,300
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop masywny piwnicy	0,217	0,250
stropodach		stropodach	0,193	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 <sup>16)</sup>		Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
węgiel kamienny (w=1,10)		Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82
węgiel kamienny (w=1,10)		Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
węgiel kamienny (w=1,10)		Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
węgiel kamienny (w=1,10)		Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej	0,82
System przygotowania ciepłej wody użytkowej <sup>16)</sup>		Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
energia elektryczna (w=2,50)		Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat)	0,96
energia elektryczna (w=2,50)		Przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80
energia elektryczna (w=2,50)		Akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.	0,85
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)]	104,14	25,26	0,00	-	129,40	
Udział [%]	80,48	19,52	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 129,40 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	
węgiel kamienny (w=1,10)	154,88	0,00	0,00	0,00	154,88	
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	38,70	0,00	10,18	48,88	
Suma [kWh/(m²·rok)]	154,88	38,70	0,00	10,18	203,75	
Udział [%]	76,01	18,99	0,00	5,00	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 203,75 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	
węgiel kamienny (w=1,10)	170,36	0,00	0,00	0,00	170,36	
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	96,74	0,00	25,45	122,19	
Suma [kWh/(m²·rok)]	170,36	96,74	0,00	25,45	292,55	
Udział [%]	58,23	33,07	0,00	8,70	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 292,55 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 tylnej i bocznej,  
wymiana drzwi wejściowych elewacji tylnej

**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 zewnętrznych tylnej i bocznej,  
wymiana drzwi wejściowych elewacji tylnej

**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  
Niepodległości 15 - Dolna 15  
58-350 Mieroszów

**Właściciel budynku:** Wspólnota Mieszkaniowa

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

**Data opracowania:** 30.10.2023

mgr inż. Piotr Rajca  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności  
projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi  
nr ewid. 3513/2017/342/3/75/98  
DOS/BO/648/01

## 1. Geometria

### 1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	499,89 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	15,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	569,37

### 1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	499,89	69,48	0,00	569,37
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	1549,66	215,39	0,00	1765,05

### 1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1122,43 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	1765,10 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,64 1/m

## 2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej - średnia grubość ścian - 55cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy między kondygnacyjne o konstrukcji drewnianej z zasypką z żużla paleniskowego. Dach płaski z pokryciem z papy na deskowaniu pełnym. 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	0,865	0,150	26,00	20,24	0,00	20,24	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,217	0,250	102,00	17,71	0,00	17,71	0,96*
stropodach	0,193	0,150	98,00	18,91	0,00	18,91	0,98*
ściana wewnętrzna	1,539	0,300	231,60	101,01	0,00	101,01	0,80*
ściana zewnętrzna	0,185	0,200	201,50	37,28	0,00	37,28	0,98*
ściana zewnętrzna	0,806	0,200	39,40	31,76	0,00	31,76	0,90*
ściana zewnętrzna	1,131	0,200	298,30	337,38	0,00	337,38	0,85*
RAZEM	0,829*	-	996,80	564,28	0,00	564,28	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	88,60	141,76	0,00	141,76
2	2,000	1,300	0,75	6,20	12,40	0,00	12,40
3	2,600	1,100	0,00	14,40	9,53	0,00	9,53
RAZEM	1,755*	-	0,65*	109,20	163,69	0,00	163,69

\* 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	575,87	295,27
pomieszczenia usługowe	naturalna	82,54	41,87
RAZEM	naturalna	658,42	337,14

### 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	28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	31,0	30,0	31,0
pomieszczenia usługowe	31,0	28,0	31,0	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	59293,18 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	39,21 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	150343670 J/K
Zyski ciepła od słońca	15893,24 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23080,64 kWh/rok
Zyski ciepła razem	38973,88 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	65298,87 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	30634,39 kWh/rok
Straty ciepła razem	95933,26 kWh/rok

#### 5.1. Instalacja c.o.

Na cele grzewcze budynek wyposażono w grzejniki konwekcyjne - instalacje modernizowane w ostatnich latach. Ogrzewanie indywidualne z kotłowni na paliwo stałe.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	88181,41 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	96999,55 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,67
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	34,35
pomieszczenia usługowe	6,77
RAZEM	41,12

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14382,74 kWh/rok
--	------------------

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

Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych. Podgrzewanie wody w podgrzewaczach elektrycznych.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22032,38 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	55080,95 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
pomieszczenia mieszkalne	10,47
pomieszczenia usługowe	0,55
RAZEM	11,02

## 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]
pomieszczenia usługowe	15,00	5000,00	5211,00	13027,50
pomieszczenia wspólne nieogrzewane	5,00	1000,00	585,00	1462,50
RAZEM	-	-	5796,00	14490,00

## 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)]	104,14	-	25,26	-	-	129,40
Udział [%]	80,48	-	19,52	-	-	100,00

### 9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	154,88	-	38,70	0,00	10,18	203,75
Udział [%]	76,01	-	18,99	0,00	5,00	100,00

### 9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
--	-------------------------	------------	-------------	-----------------------	-----------------------	------

Wartość [kWh/(m²rok)]	170,36	-	96,74	0,00	25,45	292,55
Udział [%]	58,23	-	33,07	0,00	8,70	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 292,55 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	154,88	-	0,00	0,00	0,00	154,88
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	38,70	0,00	10,18	48,88

#### 10. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	292,55 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok