

Stadium: **AUDYT ENERGETYCZNY**

Inwestor: **Wspólnota Mieszkaniowa
przy ul. Piotra Skargi nr 27 w Wałbrzychu
ul. Piotra Skargi 27
58-300 Wałbrzych**

Obiekt: **BUDYNEK MIESZKALNY
Ul. Piotra Skargi 27
58-300 Wałbrzych**

Audytör: **mgr inż. Piotr Rajca**

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 – 02 sierpień 2024 r.

UWAGA: audyt został skorygowany w dniu 05.09.2025 ze względu
na omyłki pisarskie

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny, wielorodzinny,		1.2 Rok budowy
1.3 Właściciel lub zarządca budynku	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Piotra Skargi nr 27 w Wałbrzychu Ul. Piotra Skargi 27 58-300 Wałbrzych	1.4 Adres budynku	Ul. Piotra Skargi 27 58-300 Wałbrzych Województwo Dolnośląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
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			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonywanie audytu, posiadane kwalifikacje,			
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:
4. Współautorzy			
Lp.	4.1 Imię i nazwisko	4.2 Zakres udziału w audycie	4.3 Posiadane kwalifikacje
1			
5. Miejscowość: Świebodzice		data wykonania: 02 sierpień 2024 r.	
6. Spis treści			
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 poziome7 2.1.3. Ściany wewnętrzne 8 2.1.4. Okna i drzwi 8 2.1.5. Podsumowanie 8 2.2. System grzewczy 9 2.2.1. Charakterystyka 9 2.2.2. Zapotrzebowanie na ciepło i taryfy 9 2.3. System c.w.u. 10 2.4. System wentylacji 10 3. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU. 11 3.1. Przegrody budowlane 11 3.2. System grzewczy..... 12 3.3. System c.w.u. i wentylacji 12			

4. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ WYBRANYCH DO OPTIMALIZACJI.....	12
5. OPTIMALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH.	13
5.1. Zmniejszenie strat przenikania przez przegrody	13
5.1.1. Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej	13
5.1.2. Docieplenie ściany zewnętrznej tylnej	13
5.2. Zmniejszenie strat przenikania przez stolarkę	14
5.2.1. Wymiana stolarki drzwiowej częściach wspólnych	14
5.3. Poprawa sprawności cieplnej systemu grzewczego	15
5.4. Podsumowanie	16
6. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI.	16
7. SZCZEGÓŁOWE WYLICZENIE ROCZNYCH OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW OGRZEWANIA I OSZCZĘDNOŚCI ENERGII DLA OPTIMALNEGO WARIANTU MODERNIZACJI.....	18
8. ZAŁĄCZNIKI.....	19

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 ³]	1208,5	1208,5
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	483,39	483,39
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	483,39	483,39
6	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7	Liczba lokali mieszkalnych	12	12
8	Liczba osób użytkujących budynek	12	12
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	indywidualny, kotły gazowe, elektryczne	indywidualny, kotły gazowe, elektryczne
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualny, kotły gazowe, paliwo stałe	indywidualny, kotły gazowe, paliwo stałe
11	Współczynnik A/V [l/m]	0,64	0,64
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/m²K]			
1	Ściana zewnętrzna frontowa	1,220	0,411
2	Ściany zewnętrzne tylna	1,220	0,187
3	Dach mieszkania	0,216	0,216
4	Strop pod strychem nieużytkowym	0,865	0,865
5	Strop piwnic	0,872	0,872
6	Okna mieszkań	1,60/2,90	1,60/2,90
7	Drzwi zewnętrzne klatki schodowej	3,40	1,30
8	Okna klatki schodowej	1,60	1,60
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1	Sprawność wytwarzania η_g	0,91/0,82	0,91/0,82
2	Sprawność przesyłania η_d	1,00	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania η_e	0,88	0,88
4	Sprawność akumulacji η_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
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania	0,85/0,96	0,85/0,96
2	Sprawność przesyłu	0,80	0,80
2	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
3	Sprawność akumulacji	1,00/0,85	1,00/0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nawietrzaki	nawietrzaki
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	556,9	556,9
4	Liczba wymian [1/h]	0,46	0,46
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	35,1	22,9
2	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	10,1	10,1
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	212,7 59075	110,2 30602
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	272,9 75795	141,3 39263
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	71,2 19773	71,2 19773
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 ² rok]	122,21	63,31
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	156,80	81,22

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]	94,0	94,0
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł/MW m-c]	0,00	0,00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ c.w.u. [zł/m ³]	36,0	36,0
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [zł/MW m-c]	0,0	0,0
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/m ² m-c]	5,66	3,53
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	600,0	600,0
7	Inne [zł]	-	-
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m ² *rok]	197,70	122,13
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/m ² *rok]	232,23	149,10
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	38,23	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	131,6	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	3,14	
6	Uniknięta emisja CO ₂ [tCO ₂ /rok]	8,65	
7	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	12 370,4	
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 191 837,04	brutto 207 184,00
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]	53 867,8	
9. Grant termomodernizacyjny			
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/m ² *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	Roczne zużycie energii pierwotnej lokali mieszkalnych [MWh/rok]	112,26	72,07	40,19	35,80%
2	Roczne zużycie energii pierwotnej budynku [MWh/rok]	112,26	72,07	40,19	35,80%
3	Efekt ekologiczny – szacowana emisja gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO ₂ /rok]	24,41	15,76	8,65	35,44%
4	Ilość wytworzonej energii cieplnej ze źródeł OZE [MWh/rok]	0,0	0,0	--	
5	Ilość wytworzonej energii elektrycznej ze źródeł OZE [MWh/rok]	0,0	0,0	--	
6	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i cieplnej [MWh/rok]	95,57	59,03	36,54	38,23%
7	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]	0,0	0,0	0,0	0,0%
8	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [MWh/rok]	95,57	59,03	36,54	38,23%
9	Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną budynku [kWh/m ² /rok]	232,23	149,10	--	

WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA:

1. Uwzględnienie w pierwszej kolejności jako możliwe do realizacji usprawnienia obejmujące docieplenie ścian zewnętrznych, wymiana drzwi zewnętrznych.
2. Rezygnacja z usprawnień systemu grzewczego – usprawnienia realizowane przez mieszkańców w latach 2014-2020.

Dokumenty i dane źródłowe z których korzystał audytor:

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

Brak możliwości przyłączenia budynku do sieci miejskiej

1. DANE OGÓLNE

1.1. PODSTAWA FORMALNA

Opracowanie pn. **Audyt energetyczny. Budynek mieszkalny przy ul. Piotra Skargi 27 w Wałbrzychu** zostało wykonane na zlecenie Wspólnoty Mieszkaniowej na podstawie umowy o wykonanie audytu energetycznego oraz 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 mieszkalny wielorodzinny położony przy ul. Piotra Skargi 27 w Wałbrzychu.

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

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

2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO – BUDOWLANA OBIEKTU

Opisywany budynek jest zlokalizowany przy ul. Skargi 27 w Wałbrzychu. Został wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Układ konstrukcyjny budynku mieszany. Budynek zlokalizowany jest w zabudowie zwartej. Budynek został oddany do użytku ok. 1899 roku.

Dach budynku mansardowy z pokryciem z dachówki karpiówki i papy.

Stolarka okienna PCV oraz drewniana. Na klatce schodowej okna owe PCV.

Stolarka drzwiowa klatki schodowej – front – aluminiowa, tył – stalowa.

Budynek znajduje się w Gminnej Ewidencji Zabytków miasta Wałbrzycha pod ochroną konserwatorską) – docieplenie elewacji frontowej jedynie stryopianie gr. max. 5cm.

Budynek posiada 4 kondygnacje mieszkalne, podpiwniczenie oraz strych nieużytkowy. W budynku znajduje się 12 mieszkań. Brak jest lokali usługowych. Obiekt zamieszkiwany jest przez 12 osób.

Inwentaryzacja techniczno– budowlana budynku została sporządzona w oparciu o :

- ♦ oględziny budynku,
- ♦ informacje przekazane przez Zarządcę budynku.
- ♦ Pomiary budynku

2.1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Przedmiotowy budynek jest w całości podpiwniczony, dach mansardowy z pokryciem z dachówki karpiówki i papy. Podstawowe parametry techniczne analizowanego budynku mieszkalnego przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Parametry techniczne budynku.

L.p.	Parametr	Jednostka	Obmiar
1	Średnia wysokość kondygnacji	[m]	2,50
2	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	483,39

2.1.1. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej na zaprawie cementowo-wapiennej o grubości średniej 50cm. Układ warstw ściany przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 2. Układ warstw ścian zewnętrznych.

L.p.	Material	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Mur z cegły pełnej	50,0	0,77

2.1.2. PRZEGRODY POZIOME

Stropy budynku drewniane z warstwą ocieplającą i wykończeniowymi. Układ warstw stropu powtarzalnego, licząc od dołu do góry, przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 3. Układ warstw stropu powtarzalnego - drewnianego.

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

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

Tabela 4. Układ warstw stropu piwnicy.

L.p.	Material	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Cegła ceramiczna	30,0	0,77
2	Zasyпка	10,0	0,28
3	Posadzka cementowa	6,0	1,00

Dach mieszkań został docieplony wełną mineralną podczas remontu dachu.

Tabela 5. Układ warstw dachu mieszkania.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Tynk cem-wap	2,0	0,82
2	Deska	2,5	0,16
3	Wełna mineralna	15,0	0,035
4	Dachówka	3,0	1,00

2.1.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE

W audycie rozpatrywano jedynie ściany wewnętrzne oddzielające strefy o różnej temperaturze obliczeniowej. Układ warstw ścian przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 6. Układ warstw ścian wewnętrznych.

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

2.1.4. OKNA I DRZWI

W budynku znajduje się stolarka okienna PCV (wymieniona indywidualnie przez lokatorów) - 1,60 W/m²K oraz stara drewniana U=2,90 W/m²K.

Okna klatki schodowej nowe PCV wymienione w 2020 r. – U=1,60 W/m²K.

Drzwi wejściowe do budynku – front aluminiowe pozaklasowe oraz tylne stare stalowe – U= 3,40W/m²K.

Drzwi wejściowe do mieszkań - typowe, a założony dla nich współczynnik przenikania ciepła wynosi U= 2,60 W/m²K.

2.1.5. PODSUMOWANIE

W załączniku I zamieszczono elewacje pochodzące z dokumentacji projektowej budynku. W tabeli 7 zestawiono powierzchnie całkowite ścian i stropów (nie odliczano powierzchni okien i drzwi) oraz współczynnik przenikania przegród budowlanych opisanych powyżej.

Tabela 7. Współczynnik przenikania przegród budowlanych (od powierzchni ścian nie odliczano powierzchni otworów okiennych i drzwiowych).

L.p.	Rodzaj przegrody	Powierzchnia	Współczynnik przenikania
		[m ²]	[W/m ² K]
1	Ściana zewnętrzna frontowa	154	1,220
2	Ściana zewnętrzna tylna	198	1,220
3	Dach mieszkania	57	0,216
4	Strop piwnicy	120	0,872
5	Strop pod strychem nieużytkowym	104	0,865
6	Ściany wewnętrzne	165	1,539

2.2. SYSTEM GRZEWczy

2.2.1. CHARAKTERYSTYKA

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z indywidualnych kotłów na gazowych (75% mieszkania) oraz na paliwo stałe (25% mieszkanie). Mieszkania posiadają indywidualne instalacje centralnego ogrzewania.

Ogrzewania zostały wykonane indywidualnie przez poszczególnych mieszkańców w latach 2014-2020. Instalacje w tych mieszkaniach są wyposażone w zawory termostaticzne. Instalacja c.o. działa prawidłowo i nie jest wymagana jej modernizacja.

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

Sprawność regulacji przyjęto na podstawie wzoru:

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

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

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

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

Tabela 9. Składowe sprawności systemu grzewczego.

Lp.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Sprawność wytwarzania ciepła	η_g	0,91/0,82
2	Sprawność przesyłania ciepła	η_d	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	η_e	0,88
4	Sprawność akumulacji ciepła	η_s	1,00
5	Wprowadzenie przerw na ogrzewanie	w_t	1,00
6	Wprowadzenie przerw w okresie doby	w_d	1,00
7	Sprawność całkowita systemu	η	0,78

2.2.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO I TARYFY

Taryfy opłat za ciepło pokazuje tabela 10.

Tabela 10. Taryfy opłat za energię cieplną z VAT.

Składnik taryfy	Jednostka	Cena z VAT
Moc zamówiona	[zł/MW/m-c]	0,0
Opłata abonamentowa	[zł/m-c]	600,0
Cena ciepła	[zł/GJ]	94,0

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

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

	Jedn.	Suma
Energia pobrana	[GJ]	272,9
Moc zamówiona	[MW/mc]	0,0351

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

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

Przyjęto zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- Zużycie ciepłej wody użytkowej – 1,6 dm³/m²*doba
- Czas użytkowania – 328,5 doby/rok

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

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

Składowe sprawności systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

- Sprawność wytwarzania– 85% (kotły kondensacyjne)
- Sprawność wytwarzania– 96% (podgrzewacz elektryczny)
- Sprawność akumulacji – 100% (brak zasobników c.w.u. – gaz)
- Sprawność akumulacji – 85% (energia elektryczna)
- Sprawność transportu – 80% (podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym)

Obliczeniowe obciążenie cieplne na cele przygotowania ciepłej wody – 10,1 kW

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb c.w.u.– 19773 kWh – 71,2 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 1m³ c.w.u. – 36,0 zł
- opłata za 1 MW opłata abonamentowa razem z opłatą za c.o. – 0,0 zł/m-c
- mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. – 0,0 zł

2.4. **SYSTEM WENTYLACJI**

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

Podstawowy strumień powietrza wentylacji naturalnej do ciepła

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

Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego w strefie ogrzewanej

- dla mieszkań - $V_{ve,1,n} = 0,1547 \text{ m}^3/\text{s}$

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego mieszkań wynosi – 556,9 m³/h.

3. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

3.1. PRZEGRODY BUDOWLANE

Budynek mieszkalny jest eksploatowany od ponad 120 lat. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono spękania ścian oraz znaczne odspojenia tynków. Stan techniczny budynku pod względem konstrukcyjnym jest zadowalający.

Pokrycie dachowe z dachówki karpiówki po remoncie w stanie dobrym

Okna części wspólnych – klatka schodowa nowe PVC – wymienione w 2020 r.

Drzwi wejściowe frontowe aluminiowe pozaklasowe, tylne stalowe nieocieplone.



Fotografia 1. Widok elewacji frontowej



Fotografia 2. Widok elewacji tylnej

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

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

- ◆ Docieplenie ściany frontowej styropianem w systemie ETICS,
- ◆ docieplenie ściany zewnętrznej tylnej w systemie ETICS,
- ◆ wymiana stolarki drzwiowej części wspólnych,

3.2. *SYSTEM GRZEWCZY*

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z indywidualnych kotłów na gazowych (75% mieszkania) oraz na paliwo stałe (25% mieszkanie). Mieszkania posiadają indywidualne instalacje centralnego ogrzewania.

Ogrzewania zostały wykonane indywidualnie przez poszczególnych mieszkańców w latach 2014-2020. Instalacje w tych mieszkaniach są wyposażone w zawory termostatyczne. Instalacja c.o. działa prawidłowo i nie jest wymagana jej modernizacja.

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

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

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

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

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

4. *WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ WYBRANYCH DO OPTYMALIZACJI*

W tabeli 11 zestawiono wszystkie możliwe do zrealizowania w analizowanym budynku mieszkalnym usprawnienia o charakterze termomodernizacyjnym. Zrezygnowano z przedsięwzięć termomodernizacyjnych związanych z modernizacją systemów c.w.u. i wentylacyjnego.

Tabela 11. Wykaz przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Lp.	Opis
1	Docieplenie ściany frontowej w systemie ETICS,
2	Docieplenie ściany tylnej w systemie ETICS,
4	Wymiana stolarki drzwiowej części wspólnych,

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],
 ΔO_{rU} - roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z zastosowania usprawnienia termomodernizacyjnego [zł/rok],

5.1.1. DOCIEPLENIE ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ FRONTOWEJ.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ściany zewnętrznej frontowej styropianem w systemie ETICS - maksymalna możliwa grubość docieplenia to 5,0cm (nawiązanie grubości do docieplenia sąsiedniego). W tabeli poniżej zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia ścian. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Koszt wykonania poszczególnych grubości docieplenia określono na podstawie rzeczywistych rynkowych cen robót budowlanych (w koszcie docieplenia uwzględniono również docieplenie ościeży, wzmocnienie ścian, wymianę obróbek blacharskich, odtworzenie detali, wykonanie iniekcji, itp.). Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu $\lambda=0,031$.

A – powierzchnia docieplanych ścian do obliczeń cieplnych

A' – powierzchnia docieplanych ścian do obliczenia kosztów inwestycji

Tabela 12. Wybór optymalnej grubości docieplenia ściany frontowej.

grubość dociepl.	Sd	A	Q _{ou}	Q _{1u}	q _{ou}	q _{1u}	cena jednostk.	N _u	R	SPBT
[cm]	[dzień K/rok]	[m ²]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m ²]	[zł]	[m ² K/W]	[lata]
istniejąca			43,39		0,0052			-	0,820	-
3,0	3847,5	107		28,50		0,0034	620,0	79360,0	1,248	56,66
4,0		A"		25,57		0,0031	630,0	80640,0	1,391	48,13
5,0		128		23,19		0,0028	640,0	81920,0	1,534	43,13

Optymalną warstwą docieplenia ścian zewnętrznych budynku będzie warstwa styropianu o grubości 5 cm. **Dopuszcza się zastosowanie innego materiału pod warunkiem zachowania parametrów cieplnych ścian.**

5.1.2. DOCIEPLENIE ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ TYLNEJ.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ściany zewnętrznej tylnej systemie ETICS. W tabeli poniżej zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia ścian. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. W koszcie docieplenia uwzględniono również docieplenie ościeży wymianę obróbek blacharskich itp. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianem $\lambda=0,031$.

A- Powierzchnia ścian do obliczeń cieplnych

A'' – powierzchnia ścian do obliczenia kosztów zadania

Tabela 13. Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian.

grubość dociepl.	Sd	A	Q _{ou}	Q _{1u}	q _{ou}	q _{1u}	cena jednostk.	Nu	R	SPBT
[cm]	[dzień K/rok]	[m2]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m2]	[zł]	[m2K/W]	[lata]
istniejąca	3847,5	167 A" 173	67,73	13,72 12,71 11,84 11,07 10,40 9,81 9,28	0,0081	0,0017 0,0015 0,0014 0,0013 0,0013 0,0012 0,0011	632,0 636,0 640,0 644,0 648,0 656,0 664,0	109336,0 110028,0 110720,0 111412,0 112104,0 113488,0 114872,0	0,820 4,045 4,368 4,691 5,013 5,658 5,981	- 21,54 21,27 21,07 20,92 20,80 20,85 20,91
10,0										
11,0										
12,0										
13,0										
14,0										
15,0										
16,0										

Optymalną warstwą docieplenia ścian zewnętrznych budynku, spełniającą wymagania WT2021, będzie warstwa styropianu o grubości min. 14 cm.

Dopuszcza się zastosowanie innego materiału dociepleniowego pod warunkiem zachowania parametrów cieplnych przegrody.

5.2. ZMNIEJSZENIE STRAT PRZENIKANIA PRZESZTOLARKE

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

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

gdzie:

- N_{Ok} - planowane koszty robót związane z wymianą okien lub drzwi; [zł],
 ΔO_{ru} - 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 części wspólnych na nową ocieploną. W obliczeniach brano pod uwagę typy stolarki okiennej (temp. wewn. pomieszczeń poniżej 16°):

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

Tabela 15. Wybór optymalnego wariantu wymiany stolarki drzwiowej części wspólnych

drzwi	Sd	A	Q _{ou}	Q _{1u}	q _{ou}	q _{1u}	cena jednostk.	N	SPBT
[W/m2K]	[dzień K/rok]	[m2]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m2]	[zł]	[lata]
istn. 3,40	548,5	4,7	2,69	2,20 2,22 2,27	0,0014	0,0012 0,0012 0,0012	3200,0 2800,0 2600,0	15040,0 13160,0 12220,0	326,52 299,31 307,19
1,2									
1,3									
1,5									

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

5.3. POPRAWA SPRAWNOŚCI CIEPLNEJ SYSTEMU GRZEWczego

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

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

gdzie:

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

ΔO_{rco} - roczna oszczędność kosztów energii; [zł/rok],

Wartość rocznej oszczędności kosztów energii ΔO_{rco} źródła oblicza się ze wzoru:

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

gdzie:

Q_{oco} - sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło przed termomodernizacją,

η_o, η_1 - całkowita sprawność systemu ogrzewania przed i po termomodernizacji,

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

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

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

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

5.4. POSUMOWANIE

W tabeli 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	SPBT
		[zł]	[lata]
1.	Docieplenie ściany zewnętrznej tylnej styropianem gr. 14cm w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi (skucie istniejących tynków, wzmocnienie ścian, docieplenie ościeży, montaż parapetów itp.)	112 104,0	20,80
2.	Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej styropianem gr. 5cm w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi (skucie istniejących tynków, wzmocnienie ścian, docieplenie ościeży, montaż parapetów itp.)	81 920,0	43,13
3.	Wymiana stolarki drzwiowej części wspólnych na nową - $U=1,3$	13 160,0	299,31

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,
- ♦ kwotę rocznych oszczędności ΔO_r przewidzianą do uzyskania w wyniku realizacji przedsięwzięcia

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

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

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

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 ΔQ	Premia termomod. dla części mieszkalnej
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1	2	3	4	5	7
A	1+2+3	207 184,0	12 370,4	38,23	53 867,8
B	1+2	194 024,0	12 041,4	37,23	50 446,2
C	1	112 104,0	8 055,8	24,91	29 147,7

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 38,23%.

Do realizacji przyjęto jako optymalną kombinacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych przewidującą wykonanie:

Lp.	Rodzaj usprawnienia
1.	Docieplenie ściany zewnętrznej tylnej styropianem gr. 14cm w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi (skucie istniejących tynków, wzmocnienie ścian, docieplenie ościeży, montaż parapetów itp.)
2.	Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej styropianem gr. 5cm w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi (skucie istniejących tynków, wzmocnienie ścian, docieplenie ościeży, montaż parapetów itp.)
3.	Wymiana stolarki drzwiowej części wspólnych na nową - $U=1,3$

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

Roczna oszczędność energii

(wg obliczeń uzyskanych dla sezonu standardowego):

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

$Q_{oco} = 272,9$ [GJ/rok] – energia końcowa ze sprawnością

$Q_{oc1} = 141,3$ [GJ/rok] – energia końcowa ze sprawnością

$w_{d0} = 1,0$

$w_{d1} = 1,0$

Q_{ocw} , Q_{lcw} –obliczeniowa (z uwzględnieniem sprawności) moc cieplna na przygotowanie c.w.u = 71,2 [GJ/rok]

$$\Delta Q = ((1,0 \cdot 1,0 \cdot 272,9 + 71,2) - (1,0 \cdot 1,0 \cdot 141,3 + 71,2)) \cdot 100 / (1,0 \cdot 1,0 \cdot 272,9 + 71,2)$$

$$\Delta Q = 38,23 \%$$

Roczna oszczędność kosztów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody

(wg obliczeń uzyskanych dla sezonu standardowego z uwzględnieniem obecnej mocy):

$q_0 = 35,1$ kW – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (przed termom.)

$q_1 = 22,9$ kW – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (po termom.)

$Oz\ c.o. = 94,0$ [zł/GJ]

$Om\ c.o. = 0,0$ [zł/MW*m.-c]

$Oz\ cwu. = 129,0$ [zł/GJ]

$Om\ c.o. = 0,0$ [zł/MW*m.-c]

$Ab\ co = 0,0$ [zł/m-c]

$Ab\ cwu = 600,0$ [zł/m-c]

Koszt ogrzewania i cwu – stan istniejący

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

$$K_o = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 272,9 \cdot 94,0 + 12 \cdot 0,0 \cdot 0,0351 + 12 \cdot 0,0 + 129,0 \cdot 71,2 +$$

$$12 \cdot 0,0 \cdot 0,0101 + 12 \cdot 0,0$$

$$K_o = 42\ 037,4\ \text{zł}$$

Koszt ogrzewania i cwu – stan po termomodernizacji

$$K_1 = w_{do} \cdot w_{to} \cdot Q_{lco} / \eta_1 \cdot O_z + 12 \cdot O_m \cdot q_{1m} + 12 \cdot Ab + Q_{ocw} / \eta_w \cdot O_{zcwu} + 12 \cdot O_{mcwu} \cdot q_{ocw} + 12 \cdot Ab \cdot cwu$$

$$K_1 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 141,3 \cdot 94,0 + 12 \cdot 0,0 \cdot 0,0229 + 12 \cdot 0,0 + 129,0 \cdot 71,2 +$$

$$12 \cdot 0,0 \cdot 0,0101 + 12 \cdot 0,0$$

$$K_1 = 29\ 667,0\ \text{zł}$$

$$\Delta K = K_o - K_1 = 42\ 037,4\ \text{zł} - 29\ 667,0\ \text{zł} = 12\ 370,4\ \text{zł}$$

8. ZAŁĄCZNIKI

- | | |
|--------------|---|
| Załącznik I | <i>Rysunki budowlane budynku mieszkalnego położonego przy
Ul. Piotra Skargi 27 w Wałbrzychu,</i> |
| Załącznik II | <i>Wydruki danych i wyników obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła
oraz obciążenia cieplnego dla stanu istniejącego oraz wybranego
wariantu przedsięwzięć termomodernizacyjnych – program Certo</i> |

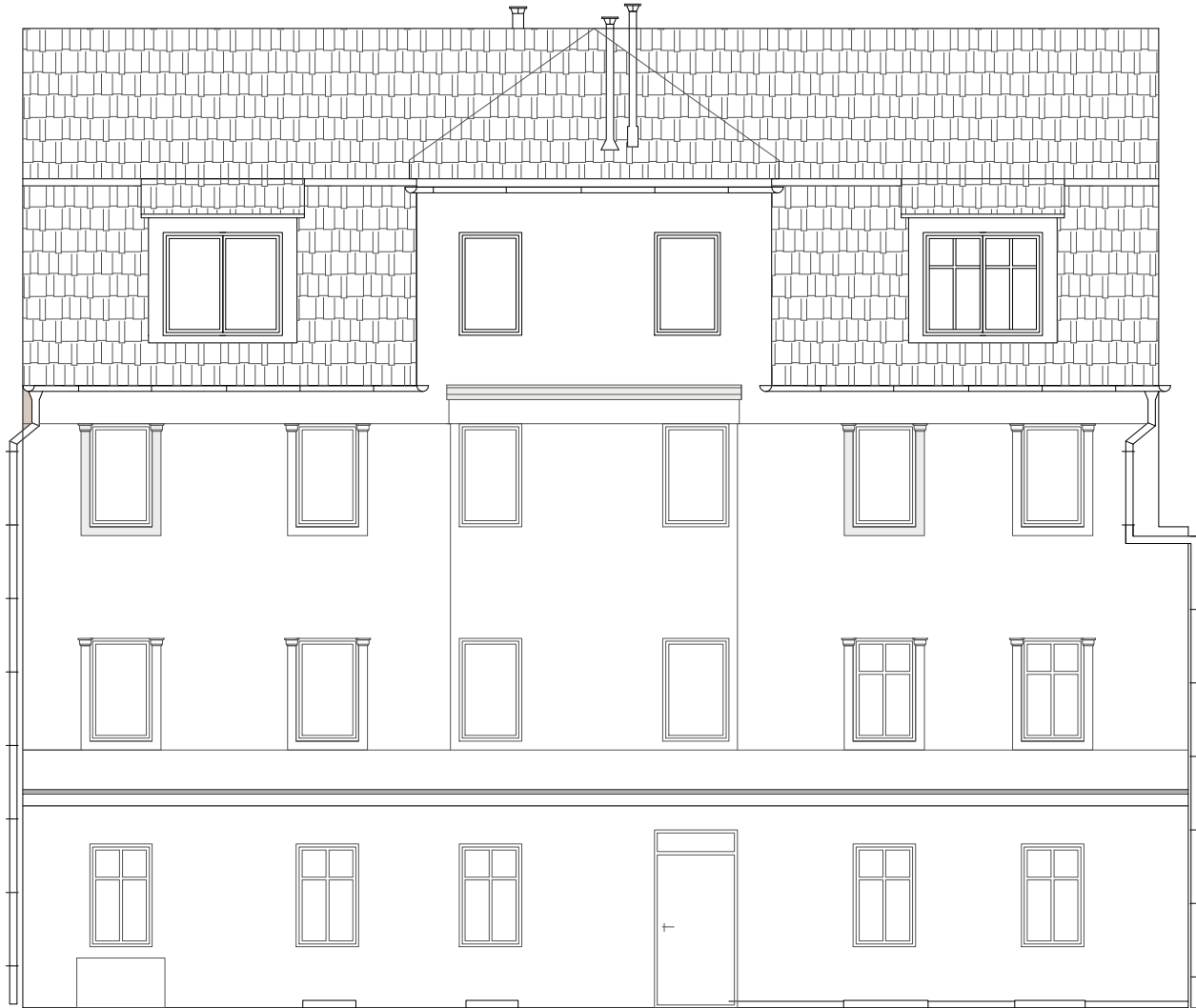
LITERATURA:

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

ZAŁĄCZNIK I

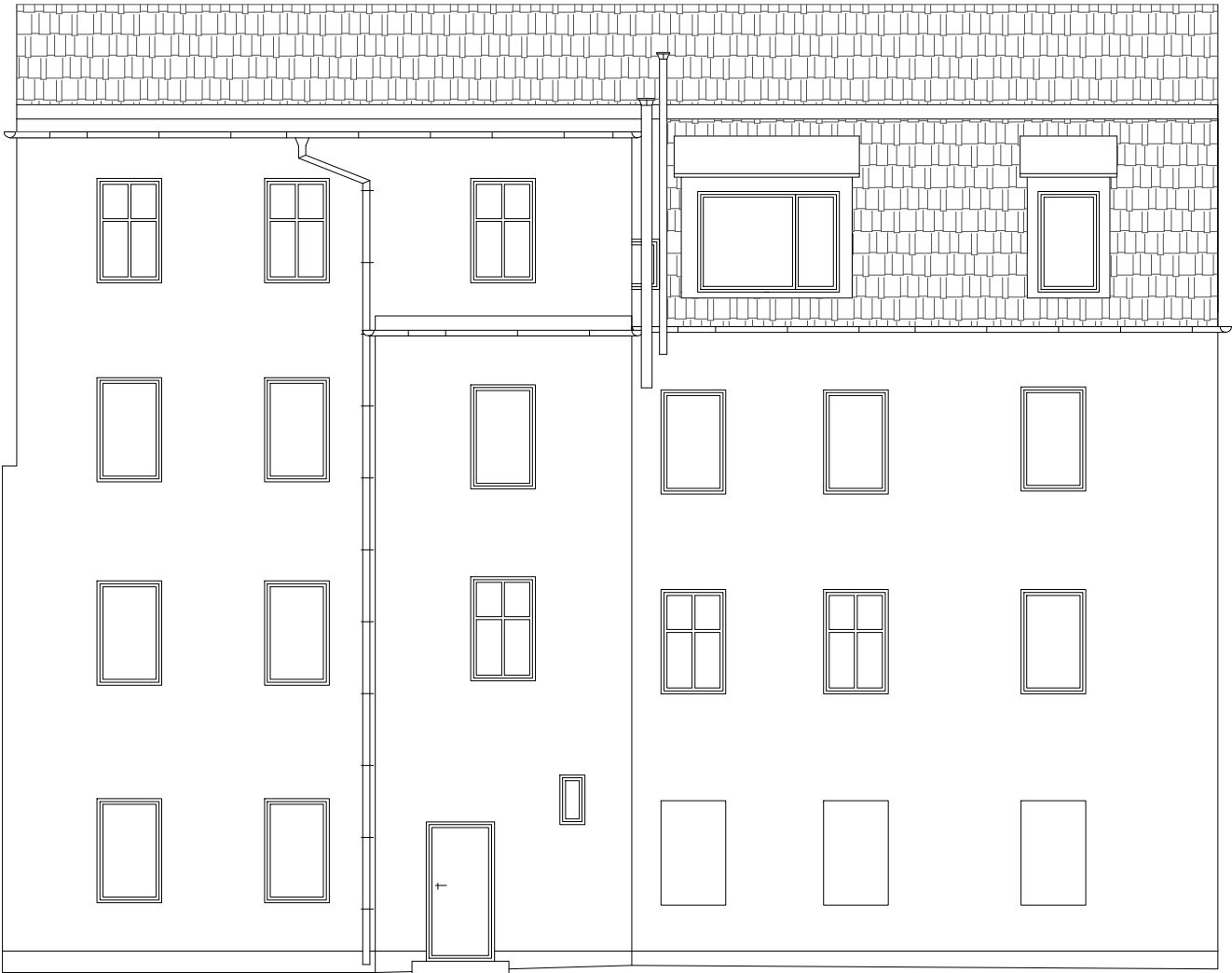
**RYSUNKI BUDOWLANE BUDYNKU MIESZKALNEGO
WIELORODZINNEGO PRZY UL. PIOTRA SKARGI 27
W WAŁBRZYCHU**

ELEWACJA FRONTOWA

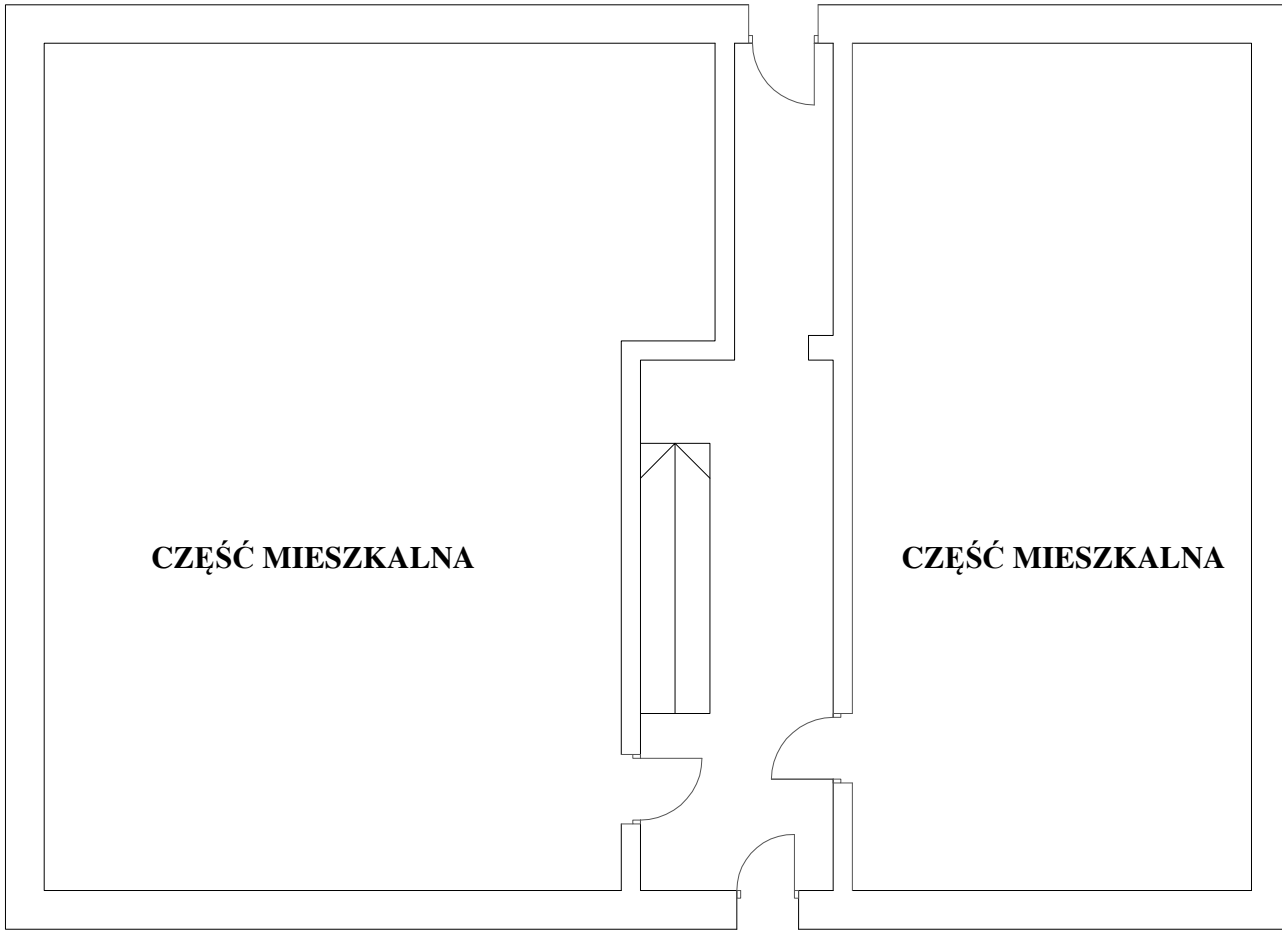


Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"				
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice,				
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych				
Projektant:	mgr inż. Piotr Rajca	NBGP.V-7342/3/75/98 691/01/DUW		Data: 08.2024r.
Asystent:	mgr inż. Mirosława Krzeczowska			Stadium: INWENT.
Temat:	Docieplenie ścian oraz wymiana stolarki okiennej i drzwiowej budynku mieszkalnego wielorodzinnego położonego przy ul. Piotra Skargi 27 w Wałbrzychu			Skala: 1:100
Inwestor:	Wspólnota Mieszkaniowa UL. Piotra Skargi 27, 58-300 Wałbrzych			Nr. rys.: 1
Tytuł rys.:	Elewacja frontowa			
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej				

ELEWACJA TYLNA



Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"				
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice,				
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych				
Projektant:	mgr inż. Piotr Rajca	NBGP.V-7342/3/75/98 691/01/DUW		Data: 08.2024r.
Asystent:	mgr inż. Mirosława Krzeczowska			Stadium: INWENT.
Temat:	Docieplenie ścian oraz wymiana stolarki okiennej i drzwiowej budynku mieszkalnego wielorodzinnego położonego przy ul. Piotra Skargi 27 w Wałbrzychu			Skala: 1:100
Inwestor:	Wspólnota Mieszkaniowa UL. Piotra Skargi 27, 58-300 Wałbrzych			Nr. rys.: 2
Tytuł rys.:	Elewacja tylna			
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				



Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"				
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice,				
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych				
Projektant:	mgr inż. Piotr Rajca	NBGP.V-7342/3/75/98 691/01/DUW		Data: 08.2024r.
Asystent:	mgr inż. Mirosława Krzeczowska			Stadium: INWENT.
Temat:	Docieplenie ścian oraz wymiana stolarki okiennej i drzwiowej budynku mieszkalnego wielorodzinnego położonego przy ul. Piotra Skargi 27 w Wałbrzychu			Skala: 1:100
Inwestor:	Wspólnota Mieszkaniowa UL. Piotra Skargi 27, 58-300 Wałbrzych			Nr. rys.: 3
Tytuł rys.:	Rzut kondygnacji mieszkalnej			
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej				

ZAŁĄCZNIK II

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

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU - ISTNIEJĄCY			
Numer świadectwa ¹⁾		1	
Oceniany budynek			
Rodzaj budynku	2)	mieszkalny	
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalny wielorodzinny	
Adres budynku		Skargi 27 58-300 Wałbrzych	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie	
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1899	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m²]	7)	483,39	
Powierzchnia użytkowa [m²]		483,39	
Ważne do (rrrr-mm-dd)		8)	01.08.2034
Stacja meteorologiczna, według której jest wyznaczana charakterystyka energetyczna		Kłodzko	
Ocena charakterystyki energetycznej budynku 10)			
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 149,74 kWh/(m²·rok)	EP = 65,00 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 197,70 kWh/(m²·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 232,23 kWh/(m²·rok)		
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,0505 t CO2/(m²·rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	Uoze = 0,00 %		
<div>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²·rok]</div> <div>↓ Oceniany budynek - 232,23</div> <div><div></div><div>050100150200250300350400450500>500</div><div>↑ Wymagania dla nowego budynku - 65,00</div></div>			
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	gaz ziemny (w=1,10)	114,46	kWh/(m²·rok)
Ogrzewania	węgiel kamienny (w=1,10)	6,70	kg/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	gaz ziemny (w=1,10)	30,36	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=2,50)	10,54	kWh/(m²·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	-	-	-
Sporządzający świadectwo:			
Imię i nazwisko: mgr inż. Piotr Rajca			
Nr wpisu do wykazu ¹³⁾ NBGP.V 7342/3/75/98			
Data wystawienia świadectwa: 02.08.2024		Podpis i pieczęć	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU					2
Numer świadectwa ¹⁾		1			
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku					
Liczba kondygnacji budynku		4			
Kubatura budynku [m³]		2312,00			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		1208,48			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾		mieszkalny wielorodzinny: 483,39 m² nieogrzewany: 80,00 m²			
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych		OGRZEWANA 1 - 20,0°C			
Rodzaj konstrukcji budynku		tradycyjna			
Przegrody budynku		Opis przegrody	Wsp. U [W/(m²·K)] - uzyskany	Wsp. U [W/(m²·K)] - wymagany ¹⁵⁾	
ściana zewnętrzna		ściana zewnętrzna murowana	1,220	0,200	
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop drewniany pod strychem nieużytkowym	0,865	0,150	
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop masywny piwnicy	0,872	0,250	
ściana wewnętrzna		ściana murowana wewnętrzna	1,539	0,300	
dach		dach pomieszczeń mieszkalnych	0,216	0,150	
stolarka okienna		okna PCV	1,60	0,90	
stolarka okienna		okna PCV	2,90	0,90	
stolarka okienna		drzwi wewnętrzne	2,60	1,10	
stolarka okienna dachowa		okna połaciowe	1,30	1,10	
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 centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88	
gaz ziemny (w=1,10)		Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50 kW	0,91	
gaz ziemny (w=1,10)		Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00	
gaz ziemny (w=1,10)		Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				3
Numer świadectwa ¹⁾	1			
gaz ziemny (w=1,10)	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K		0,88
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia roczna sprawność
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
gaz ziemny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym		0,85
gaz ziemny (w=1,10)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym		0,80
gaz ziemny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. bez zasobnika c.w.u.		1,00
Wentylacja	W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna			
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	-			
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak			

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU						4
Numer świadectwa ¹⁾		1				
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)] 17)						
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
[kWh/(m²·rok)]	122,21	27,53	0,00	-	149,74	
Udział [%]	81,62	18,38	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 149,74 kWh/(m²·rok)						
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²·rok)] 17)						
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma	
gaz ziemny (w=1,10)	114,46	30,36	0,00	-	144,82	
węgiel kamienny (w=1,10)	42,34	0,00	0,00	-	42,34	
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	10,54	0,00	-	10,54	
Suma [kWh/(m²·rok)]	156,80	40,90	0,00	-	197,70	
Udział [%]	79,31	20,69	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 197,70 kWh/(m²·rok)						
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)] 17)						
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma	
gaz ziemny (w=1,10)	125,90	33,40	0,00	-	159,30	
węgiel kamienny (w=1,10)	46,57	0,00	0,00	-	46,57	
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	26,36	0,00	-	26,36	
Suma [kWh/(m²·rok)]	172,48	59,75	0,00	-	232,23	
Udział [%]	74,27	25,73	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 232,23 kWh/(m²·rok)						
Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie 18):						
<p>1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</p> <p>Docieplenie ścian zewnętrznych, wymiana drzwi zewnętrznych</p> <p>2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</p> <p>SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji</p> <p>WENTYLACJA: brak propozycji</p> <p>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji</p> <p>3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1</p> <p>Docieplenie ścian zewnętrznych, wymiana drzwi zewnętrznych</p> <p>4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2</p> <p>SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji</p> <p>WENTYLACJA: brak propozycji</p> <p>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji</p> <p>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)</p> <p>brak</p>						

Numer świadectwa¹⁾

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:.....m2, część garażowa:.....m2, część usługowa:.....m2, część techniczna:.....m2).
- 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 ISTNIAJĄCY

Projekt: BUDYNEK MIESZKALNY
Skargi 27
58-300 Wałbrzych

Właściciel budynku: Wspólnota Mieszkaniowa

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

Data opracowania: 02.08.2024

1. Geometria

1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	483,39 m ²
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m ²
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	12,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	483,39

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m ²]	483,39	0,00	0,00	483,39
Kubatura [m ³]	1208,48	0,00	0,00	1208,48

1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	774,88 m ²
Kubatura ogrzewana (Ve)	1208,50 m ³
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,64 1/m

2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej - średnia grubość ścian - 50cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy między kondygnacyjne o konstrukcji drewnianej z zasypką z żużla paleniskowego. Dach mansardowy z pokryciem z dachówki karpiówki i papy. Stolarka okienna PCV i drewniana.

2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	A [m ²]	H _{tr} przegrody [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]	fR _{si} **
dach	0,216	0,150	46,00	9,94	0,00	9,94	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,865	0,150	104,00	80,96	0,00	80,96	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,872	0,250	120,00	83,71	0,00	83,71	0,85*
ściana wewnętrzna	1,539	0,300	143,40	54,69	0,00	54,69	0,80*
ściana zewnętrzna	1,220	0,200	273,60	333,79	0,00	333,79	0,84*
RAZEM	1,105*	-	687,00	563,10	0,00	563,10	0,85*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fR_{si} > 0,72

2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	gc	A [m ²]	H _{tr} otworu [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]
1	1,300	1,100	0,75	11,00	14,30	0,00	14,30
2	1,600	0,900	0,75	32,40	51,84	0,00	51,84
3	2,600	1,100	0,00	21,60	13,92	0,00	13,92
4	2,900	0,900	0,75	10,00	29,00	0,00	29,00
RAZEM	2,017*	-	0,53*	75,00	109,06	0,00	109,06

* Wartość średnioważona po powierzchni

3. Wentylacja

W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna

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

3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m^3/h]	Hve [W/K]
naturalna	556,87	266,19

4. Sezon ogrzewczy

4.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	13,5	0,0	0,0	0,0	20,5	31,0	30,0	31,0

5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	59075,49 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	28,97 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	97874741 J/K
Zyski ciepła od słońca	10410,82 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	20263,03 kWh/rok
Zyski ciepła razem	30673,85 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	62257,97 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25039,75 kWh/rok
Straty ciepła razem	87297,71 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 i gazowe.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	75794,79 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	83374,27 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	35,10 kW
-------------------------------	----------

6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	13306,90 kWh/rok
---	------------------

6.1. Instalacja c.w.u.

Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych. Podgrzewanie wody w elektryczne oraz gazowe

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	19772,82 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	28884,63 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,67

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,46
--	------

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	10,13 kW
--	----------

7. Urządzenia pomocnicze

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

8. Podział zapotrzebowania na energię**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	122,21	-	27,53	-	-	149,74
Udział [%]	81,62	-	18,38	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	156,80	-	40,90	0,00	-	197,70
Udział [%]	79,31	-	20,69	0,00	-	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	172,48	-	59,75	0,00	-	232,23
Udział [%]	74,27	-	25,73	0,00	-	100,00

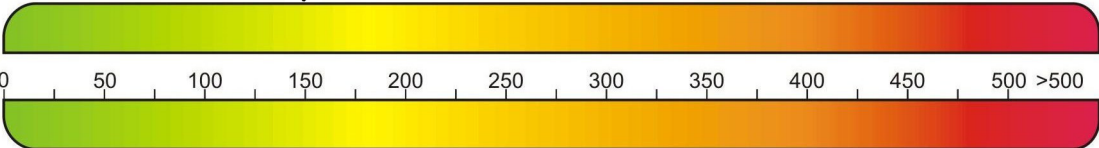
Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 232,23 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	114,46	-	30,36	0,00	-	144,82
węgiel kamienny (w = 1,1)	42,34	-	0,00	0,00	-	42,34
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,54	0,00	-	10,54

9. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	232,23 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU – WARIANT A			
Numer świadectwa ¹⁾		1	
Oceniany budynek			
Rodzaj budynku	2)	mieszkalny	
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalny wielorodzinny	
Adres budynku		Skargi 27 58-300 Wałbrzych	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie	
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1899	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m²]	7)	483,39	
Powierzchnia użytkowa [m²]		483,39	
Ważne do (rrrr-mm-dd)		8)	01.08.2034
Stacja meteorologiczna, według której jest wyznaczana charakterystyka energetyczna		Kłodzko	
Ocena charakterystyki energetycznej budynku 10)			
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 90,84 kWh/(m²·rok)	EP = 65,00 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 122,13 kWh/(m²·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 149,10 kWh/(m²·rok)		
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,0326 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]			
↓ Oceniany budynek - 149,10			
			
↑ 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/(m²·rok)
Ogrzewania	gaz ziemny (w=1,10)	59,29	kWh/(m²·rok)
Ogrzewania	węgiel kamienny (w=1,10)	3,47	kg/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	gaz ziemny (w=1,10)	30,36	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=2,50)	10,54	kWh/(m²·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	-	-	-
Sporządzający świadectwo:			
Imię i nazwisko: mgr inż. Piotr Rajca			
Nr wpisu do wykazu ¹³⁾ NBGP.V 7342/3/75/98			
Data wystawienia świadectwa: 02.08.2024		Podpis i pieczętka	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				2
Numer świadectwa ¹⁾		1		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku		4		
Kubatura budynku [m³]		2312,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		1208,48		
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾		mieszkalny wielorodzinny: 483,39 m² nieogrzewany: 80,00 m²		
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych		OGRZEWANA 1 - 20,0°C		
Rodzaj konstrukcji budynku		tradycyjna		
Przegrody budynku		Opis przegrody		Wsp. U [W/(m²·K)] - uzyskany Wsp. U [W/(m²·K)] - wymagany ¹⁵⁾
ściana zewnętrzna		ściana zewnętrzna murowana		0,411 0,200
ściana zewnętrzna		ściana zewnętrzna murowana		0,187 0,200
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop drewniany pod strychem nieużytkowym		0,865 0,150
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop masywny piwnicy		0,872 0,250
ściana wewnętrzna		ściana murowana wewnętrzna		1,539 0,300
dach		dach pomieszczeń mieszkalnych		0,216 0,150
stolarka okienna		okna PCV		1,60 0,90
stolarka okienna		okna PCV		2,90 0,90
stolarka okienna		drzwi wewnętrzne		2,60 1,10
stolarka okienna dachowa		okna połaciowe		1,30 1,10
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 centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
gaz ziemny (w=1,10)		Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50 kW	0,91
gaz ziemny (w=1,10)		Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
gaz ziemny (w=1,10)		Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				3
Numer świadectwa ¹⁾	1			
gaz ziemny (w=1,10)	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K		0,88
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia roczna sprawność
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
gaz ziemny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym		0,85
gaz ziemny (w=1,10)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym		0,80
gaz ziemny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. bez zasobnika c.w.u.		1,00
Wentylacja	W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna			
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	-			
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak			

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU						4
Numer świadectwa ¹⁾		1				
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)] 17)						
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
[kWh/(m²·rok)]	63,31	27,53	0,00	-	90,84	
Udział [%]	69,69	30,31	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 90,84 kWh/(m²·rok)						
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²·rok)] 17)						
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma	
gaz ziemny (w=1,10)	59,29	30,36	0,00	-	89,65	
węgiel kamienny (w=1,10)	21,93	0,00	0,00	-	21,93	
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	10,54	0,00	-	10,54	
Suma [kWh/(m²·rok)]	81,22	40,90	0,00	-	122,13	
Udział [%]	66,51	33,49	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 122,13 kWh/(m²·rok)						
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)] 17)						
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma	
gaz ziemny (w=1,10)	65,22	33,40	0,00	-	98,62	
węgiel kamienny (w=1,10)	24,13	0,00	0,00	-	24,13	
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	26,36	0,00	-	26,36	
Suma [kWh/(m²·rok)]	89,35	59,75	0,00	-	149,10	
Udział [%]	59,92	40,08	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 149,10 kWh/(m²·rok)						
Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie 18):						
<p>1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</p> <p>Docieplenie ścian zewnętrznych, wymiana drzwi zewnętrznych</p> <p>2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</p> <p>SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji</p> <p>WENTYLACJA: brak propozycji</p> <p>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji</p> <p>3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1</p> <p>Docieplenie ścian zewnętrznych, wymiana drzwi zewnętrznych</p> <p>4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2</p> <p>SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji</p> <p>WENTYLACJA: brak propozycji</p> <p>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji</p> <p>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)</p> <p>brak</p>						

Numer świadectwa¹⁾

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:.....m2, część garażowa:.....m2, część usługowa:.....m2, część techniczna:.....m2).
- 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
Skargi 27
58-300 Wałbrzych

Właściciel budynku: Wspólnota Mieszkaniowa

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

Data opracowania: 02.08.2024

1. Geometria

1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	483,39 m ²
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m ²
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	12,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	483,39

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m ²]	483,39	0,00	0,00	483,39
Kubatura [m ³]	1208,48	0,00	0,00	1208,48

1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	774,88 m ²
Kubatura ogrzewana (Ve)	1208,50 m ³
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,64 1/m

2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej - średnia grubość ścian - 50cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy między kondygnacyjne o konstrukcji drewnianej z zasypką z żużla paleniskowego. Dach mansardowy z pokryciem z dachówki karpiówki i papy. Stolarka okienna PCV i drewniana.

2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	A [m ²]	H _{tr} przegrody [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]	fR _{si} **
dach	0,216	0,150	46,00	9,94	0,00	9,94	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,865	0,150	104,00	80,96	0,00	80,96	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,872	0,250	120,00	83,71	0,00	83,71	0,85*
ściana wewnętrzna	1,539	0,300	143,40	17,43	0,00	17,43	0,80*
ściana zewnętrzna	0,187	0,200	166,60	31,15	0,00	31,15	0,98*
ściana zewnętrzna	0,411	0,200	107,00	43,98	0,00	43,98	0,95*
RAZEM	0,728*	-	687,00	267,17	0,00	267,17	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fR_{si} > 0,72

2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	gc	A [m ²]	H _{tr} otworu [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]
1	1,300	1,100	0,75	11,00	14,30	0,00	14,30
2	1,600	0,900	0,75	32,40	51,84	0,00	51,84
3	2,600	1,100	0,00	21,60	4,43	0,00	4,43
4	2,900	0,900	0,75	10,00	29,00	0,00	29,00
RAZEM	2,017*	-	0,53*	75,00	99,57	0,00	99,57

* Wartość średnioważona po powierzchni

3. Wentylacja

W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna

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

3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m^3/h]	Hve [W/K]
naturalna	556,87	266,19

4. Sezon ogrzewczy

4.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	30602,32 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	42,95 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	97874741 J/K
Zyski ciepła od słońca	7527,60 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	17049,00 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24576,60 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	30776,42 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	22969,60 kWh/rok
Straty ciepła razem	53746,02 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 i gazowe.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	39263,26 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	43189,59 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	22,89 kW
-------------------------------	----------

6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	13306,90 kWh/rok
---	------------------

6.1. Instalacja c.w.u.

Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych. Podgrzewanie wody w elektryczne oraz gazowe

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	19772,82 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	28884,63 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,67

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,46
--	------

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	10,13 kW
--	----------

7. Urządzenia pomocnicze

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

8. Podział zapotrzebowania na energię**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	63,31	-	27,53	-	-	90,84
Udział [%]	69,69	-	30,31	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	81,22	-	40,90	0,00	-	122,13
Udział [%]	66,51	-	33,49	0,00	-	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	89,35	-	59,75	0,00	-	149,10
Udział [%]	59,92	-	40,08	0,00	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 149,10 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	59,29	-	30,36	0,00	-	89,65
węgiel kamienny (w = 1,1)	21,93	-	0,00	0,00	-	21,93
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,54	0,00	-	10,54

9. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	149,10 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok