

Stadium: **AUDYT ENERGETYCZNY**

Inwestor: **Wspólnota Mieszkaniowa
przy ul. Główna 14 w Sokołowsku
ul. Wolności 21a
58-350 Mieroszów**

Obiekt: **BUDYNEK MIESZKALNY
Ul. Główna 14 w Sokołowsku**

Audytory: **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 – 31 października 2023 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. Głównej 14 w Sokołowsku ul. Wolności 21a, 58-350 Mieroszów	1.4 Adres budynku	Ok. 1907 Ul. Główna 14 58-351 Sokołowsko 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: 31 październik 2023 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 6 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 7 2.1.5. Podsumowanie 7 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. 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 OPTYMALIZACJI.	12
5. OPTYMALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH.	13
5.1. Zmniejszenie strat przenikania przez przegrody	13
5.1.1. Docieplenie dachu	13
5.1.2. Docieplenie stropodachu	13
5.2. Zmniejszenie strat przenikania przez stolarkę	14
5.2.1. Wymiana stolarki okien klatki schodowej	14
5.2.2. Wymiana stolarki drzwiowej klatki schodowej	15
5.3. Poprawa sprawności cieplnej systemu grzewczego	16
5.4. Podsumowanie	17
6. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI.	18
7. SZCZEGÓŁOWE WYLICZENIE ROCZNYCH OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW OGRZEWANIA I OSZCZĘDNOŚCI ENERGII DLA OPTYMALNEGO 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	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	534,6	534,6
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	188,23	188,23
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	188,23	188,23
6	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7	Liczba lokali mieszkalnych	4	4
8	Liczba osób użytkujących budynek	9	9
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]	1,24	1,24
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/m²K]			
1	Ściany zewnętrzne	1,708	1,708
2	Dach z pokryciem z łupka - mieszkanie	1,272	0,198
3	Stropodach mieszkanie	0,991	0,190
4	Strop pod strychem nieużytkowym	0,986	0,986
5	Strop nad podcieniem	1,001	1,001
6	Strop piwnic	1,038	1,038
7	Okna mieszkań	1,60	1,60
8	Drzwi zewnętrzne klatki schodowej	3,40	1,30
9	Okna klatki schodowej	4,50	1,30
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1	Sprawność wytwarzania η_g	0,82	0,82
2	Sprawność przesyłania η_d	1,00	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania η_e	0,82	0,82
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	0,96	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
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]	216,8	216,8
4	Liczba wymian [1/h]	0,41	0,41
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	31,8	24,9
2	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	7,9	7,9
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	236,3	175,6
		65641	48771
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	351,4	261,1
		97622	72533
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	28,6	28,6
		7938	7938
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]	348,73	259,11

9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[kWh/m²rok]	518,63	385,34
10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]		0,0	0,0
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku	[zł/GJ]	96,0	96,0
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]	35,20	35,20
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]	14,94	11,10
6	Miesięczna opłata abonamentowa	[zł/m-c]	0,0	0,0
7	Inne	[zł]	-	-
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	[kWh/m²*rok]	560,80	427,51
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	[kWh/m²*rok]	675,92	529,30
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię	[%]	23,75	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię	[GJ/rok]	90,3	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej	[toe/rok]	2,16	
6	Uniknięta emisja CO2	[tCO2/rok]	8,55	
7	Roczna oszczędność kosztów energii	[zł]	8 666,3	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji	[kW]	0,0	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2	[zł]	netto	brutto
			314 425,93	339 580,00
2	Koszt zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii	[zł]	netto	brutto
			0,0	0,0
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	[%]	0,0	
4	Czy inwestorowi przyznano grant OZE:		TAK/NIE	
5	Premia termomodernizacyjna	[zł]	88 290,8	
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/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 ustawv.			

12. Informacje dodatkowe		Stan przed termom.	Stan po termom.	Efekt termom.	
1	Efekt ekologiczny – redukcja emisji CO ₂ (c.o., wentylacja, c.w.u. energia elektryczna) [tony równoważnika CO ₂ /rok]	38,91	30,36	8,55	21,96%
2	Oszczędność energii pierwotnej budynku [MWh/rok]	127,23	99,63	27,60	21,69%
3	Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną budynku [kWh/m ² /rok]	675,92	529,30	--	
4	Oszczędność energii pierwotnej mieszkania [MWh/rok]	127,23	99,63	27,60	21,69%
5	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej [MWh/rok]	105,6	80,5	25,1	23,75%
6	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]	0,0	0,0	0,0	0,00%
7	Ilość zaoszczędzonej energii ciepłej [MWh/rok]	105,6	80,5	25,1	23,75%

WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA:

1. Uwzględnienie w pierwszej kolejności jako możliwe do realizacji usprawnienia obejmujące docieplenie dachu dachówkowego w części mieszkalnej oraz docieplenie stropodachu w części mieszkalnej, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej części klatki schodowej,
2. Rezygnacja z usprawnień systemu grzewczego – usprawnienia realizowane przez mieszkańców w latach 2014-2018.

Dokumenty i dane źródłowe z których korzystał audytor:

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

1. DANE OGÓLNE

1.1. PODSTAWA FORMALNA

Opracowanie pn. **Audyt energetyczny. Budynek mieszkalny – ul. Główna 14 w Sokołowsku** zostało wykonane na zlecenie Wspólnoty Mieszkaniowej na podstawie zlecenia wykonania audytu energetycznego.

1.2. PODSTAWA PRAWNA

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

1.3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego audytu energetycznego jest budynek mieszkalny wielorodzinny położony przy ul. Głównej 14 w Sokołowsku.

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. Głównej 14 w Sokołowsku. Został wykonany w technologii muru pruskiego – konstrukcja drewniana z wypełnieniem murowanym z cegły. Układ konstrukcyjny budynku mieszany. Budynek wolnostojący. Budynek został oddany do użytku ok. 1907 roku.

Dach budynku dwuspadowy z pokryciem z łupka.

Stolarka okienna PCV oraz drewniana stara. Na klatce schodowej okna stare drewniane.

Stolarka drzwiowa klatki schodowej stara drewniana.

Elewacje z detalami architektonicznymi drewnianymi oraz z wykończeniem z cegły licówki – charakter zabytkowy – **budynek znajduje się w Gminnej Ewidencji Zabytków gminy Mieroszów oraz na obszarze zabytkowego układu urbanistycznego miejscowości Sokołowsko wpisane do rejestru zabytków pod numerem 679/WI decyzją z dnia 27.01.1978 – brak możliwości docieplenia ścian.**

Budynek posiada 2 kondygnacje mieszkalne, częściowe podpiwniczenie oraz strych nieużytkowy. W budynku znajdują się 4 mieszkania, brak jest lokali usługowych. Obiekt użytkowany jest przez 9 osób.

Inwentaryzacja techniczno – budowlana budynku została sporządzona w oparciu o :

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

2.1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Przedmiotowy budynek w części podpiwniczony. Konstrukcja dachowa obiektu drewniana, pokrycie dachu stanowi łupek oraz w części płaskiej papa na deskowaniu. 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]	2,84
2	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	188,23

2.1.1. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE BUDYNKU

Ściany zewnętrzne w postaci muru pruskiego – drewniane z wypełnieniem z cegły ceram. Układ warstw ścian przedstawiono poniżej.

Tabela 2. Układ warstw ścian zewnętrznych.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Mur z cegły pełnej	32,0	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]	λ [W/mK]
1	Tynk cem-wap	2,0	0,82
2	Deska	2,5	0,16
3	Zasyпка żużlowa	8,0	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.

Tabela 4. Układ warstw stropu piwnicy.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Tynk cem-wap	2,0	0,82
1	Cegła ceramiczna	0,25	0,77
2	Zasyпка	6,0	0,28
3	Posadzka cementowa	6,0	1,00

Dach części mieszkalnej dwuspadowy z pokryciem z łupka z dociepleniem z żużla.

Tabela 5. Układ warstw dachu mieszkań.

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	Zasypka żużlowa	8,0	0,28
4	Pustka powietrzna	4,0	--
5	Łupek	2,0	1,00

W części stropodach płaski z pokryciem z papy z dociepleniem z żużla.

Tabela 6. Układ warstw stropodachu.

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	Zasypka żużlowa	8,0	0,28
4	Pustka powietrzna	4,0	--
5	Deska	3,0	0,16
6	Papa	1,0	0,18

2.1.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE

Ściany wewnętrzne murowane z cegły.

Tabela 7. 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) $U = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Okna pomieszczeń wspólnych – stare drewniane $U = 4,50 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi wejściowe do mieszkań drewniane $U = 2,60 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2.1.5. PODSUMOWANIE

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

Tabela 8. 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	322	1,708
2	Dach mieszkania	130	1,272
3	Stropodach mieszkania	30	0,991
4	Strop piwnicy	20	1,038
5	Strop pod strychem nieużytkowym	52	0,986
6	Strop nad podcieniem	8	1,001
7	Ściany wewnętrzne	144	1,539
8	Podłoga na gruncie	74	1,131

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 2014-2018. Instalacje wewnętrzne nie są wyposażone w zawory termostatyczne. Składowe sprawności systemu grzewczego oszacowano (zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015).

Sprawność regulacji przyjęto na podstawie wzoru:

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

$\eta_{H,e}' = 0,88$ (pkt 4.1.2.3, tab. 3 lp. 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 9. Składowe sprawności systemu grzewczego.

Lp.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	0,82
2	Sprawność przesyłania ciepła	η_{Hd}	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He}	0,82
4	Sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	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	0,6724

2.2.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO I TARYFY

Taryfy opłat pokazuje tabela poniżej.

Taryfy opłat za energię cieplną z VAT.

Składnik taryfy	Jednostka	gaz
Moc zamówiona	[zł/m-c]	0,0
Cena ciepła	[zł/GJ]	96,0
Abonament	[zł/m-c]	0,0

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

	Jedn.	Suma
Energia pobrana	[GJ]	351,4
Moc zamówiona	[MW/mc]	0,0318

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 dm³/m²*doba - mieszkania
- Czas użytkowania – 328,5 doby/rok - mieszkania

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 – 7,9 kW

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla c.w.u. – 7938 kWh = 28,6 GJ

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

2.4. SYSTEM WENTYLACJI

W analizowanym budynku występuje grawitacyjny system wentylacji poprzez kratki wentylacyjne znajdujące się w kuchniach i łazienkach. 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 - $V_{ve,1,n} = 0,060234 \text{ m}^3/\text{s}$

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego mieszkań wynosi – 216,8 m³/h.

3. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

3.1. PRZEGRODY BUDOWLANE

Budynek mieszkalny objęty opracowaniem jest eksploatowany od prawie 120 lat. W wyniku dokonanego przeglądu nie stwierdzono spękania ścian. Stan techniczny budynku pod względem konstrukcyjnym jest zadowalający.

Pokrycie dachowe z licznymi nieszczelnościami – wymaga kapitalnego remontu.

Okna klatki schodowej stare drewniane w złym stanie technicznym – wymagają wymiany.

Drzwi klatki schodowej – stare drewniane w złym stanie – wymagają wymiany.



Fotografia 1 . Widok elewacji frontowej



Fotografia 2. Elewacja tylna

Podsumowując, budynek ze względu na okres kiedy został wybudowany, w sposób oczywisty nie spełnia obowiązujących obecnie wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej przegród budowlanych określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

Stolarka okienna mieszkań PCV w stanie dobry.

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

- ◆ docieplenie dachu w części mieszkalnej,
- ◆ docieplenie stropodachu w części mieszkalnej,
- ◆ wymiana stolarki okiennej klatki schodowej,
- ◆ wymiana stolarki drzwiowej klatki schodowej,

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 2014-2018. Instalacje wewnętrzne nie są wyposażone w zawory termostacyjne.

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 OPTIMALIZACJI**

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

Tabela 11. Wykaz przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Lp.	Opis
1	Docieplenie dachu mieszkań z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących – m.in. wymiana pokrycia dachowego,
2	Docieplenie stropodachu mieszkań z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących – m.in. wymiana deskowania i pokrycia dachowego z papy,
3	Wymiana stolarki okiennej klatki schodowej
4	Wymiana stolarki drzwiowej 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],
 ΔO_{rU} - roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z zastosowania usprawnienia termomodernizacyjnego [zł/rok],

5.1.1. DOCIEPLENIE DACHU.

Proponuje się wykonanie ocieplenia dachu części mieszkalnej z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących. W tabeli 12 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. W kosztach niezbędnych robót towarzyszących uwzględniono usunięcie istniejącej zasyпки żużlowej, wykonanie paroizolacji oraz wiatroizolacji i wymianę pokrycia dachowego). Przy obliczaniu oporu cieplnego każdorazowo odejmowano wartość 0,286 jako wartość oporu usuwanej zasyпки. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej wełny $\lambda=0,033$.

Ze względu na brak możliwości wykonania nadbicia krokwi w celu zwiększenia przestrzeni do docieplenia dachu (brak zgody konserwatora zabytków na zmianę grubości dachu) – max. możliwa do docieplenia grubość wełny to 15cm

A – powierzchnia dachu do obliczeń cieplnych

A' – powierzchnia dachu do obliczenia kosztów inwestycji

Tabela 12. Wybór optymalnej grubości docieplenia dachu.

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	cena jednostk.	Nu	R	SPBT	
[cm]	[dzień K/rok]	[m2]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	zł/m2	[zł]	[m2K/W]	[lata]	
istniejąca	3847,5	130,0	54,97	11,27	0,0066	0,0014	840,0	-	0,79	-	
11,0				10,45		0,0013	850,0	235200,0	3,83	56,07	
12,0				A"		9,73	0,0012	860,0	238000,0	4,14	55,68
13,0						9,11	0,0011	870,0	240800,0	4,44	55,45
14,0		280,0						880,0	243600,0	4,74	55,33
15,0							880,0	246400,0	5,05	55,31	

Przyjęto jako możliwą do zastosowania optymalną warstwę docieplenia dachu będzie warstwa wełny mineralnej o grubości 15 cm i taką przyjęto do dalszych obliczeń.

Tabela 14. Wybór optymalnego wariantu wymiany stolarki okiennej części wspólnych

drzwi	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	cena jednostk.	N	SPBT
[W/m ² K]	[dzień K/rok]	[m ²]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m ²]	[zł]	[lata]
istn. 4,5			4,52		0,0027			-	-
1,1				3,91		0,0023	2100,0	7980,0	144,25
1,3	548,5	3,8		3,94		0,0023	1800,0	6840,0	123,64
1,5				3,98		0,0023	1700,0	6460,0	124,56

Optymalnym rodzajem stolarki okiennej będą okna o $U_{\max} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

5.2.2. Wymiana stolarki drzwiowej części wspólnych.

Proponuje się wymianę istniejącej stolarki drzwiowej części wspólnych na nową (temp. wewn. pomieszczeń poniżej 16⁰):

- ♦ 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 $U = 1,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$,

Tabela 15. Wybór optymalnego wariantu wymiany stolarki drzwiowej części wspólnych

drzwi	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	cena jednostk.	N	SPBT
[W/m ² K]	[dzień K/rok]	[m ²]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m ²]	[zł]	[lata]
istn. 3,40			4,03		0,0024			-	-
1,2				3,82		0,0023	3600,0	7200,0	376,81
1,3	548,5	2,0		3,83		0,0023	3000,0	6000,0	314,01
1,4				3,84		0,0023	2900,0	5800,0	318,72

Optymalnym rodzajem stolarki drzwiowej będą drzwi o $U_{\max} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

5.2. 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.

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

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:

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

gdzie:

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

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

w_{to}, w_{t1} - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia,

w_{do}, w_{d1} - 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 koszty	SPBT
		[zł]	[lata]
1.	Docieplenie dachu mieszkań wełną mineralną gr. 15 cm ($\lambda=0,033$) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących m.in. – rozebranie istniejącego pokrycia, ułożeniem wiatroizolacji i paroizolacji i wykonaniem nowego pokrycia dachowego	246 400,0	55,31
2.	Docieplenie stropodachu mieszkań wełną mineralną gr. 15 cm ($\lambda=0,033$) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących m.in. – rozebranie istniejącego pokrycia, ułożeniem wiatroizolacji, nowego deskowania i wykonaniem nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej	80 340,0	104,74
3.	Wymiana stolarki okiennej klatki schodowej na nową - $U_{max}=1,30$	6 840,0	123,64
4.	Wymiana stolarki drzwiowej klatki schodowej na nową - $U_{max}=1,30$	6 000,0	314,01

6. WYBÓR OPTYMALNEGO 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,

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

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 każdej z zaproponowanych kombinacji. 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. oszczędn. zapotrzeb. na energię z uwzględnieniem sprawności całkowitej ΔQ	Premia termomod.
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1	2	3	4	5	7
A	1+2+3+4	339 580,0	8 666,3	23,75	88 290,8
B	1+2+3	333 580,0	8 537,8	23,40	86 730,8
C	1+2	326 740,0	8 195,1	22,46	84 952,4
D	1	246 400,0	6 995,8	19,18	64 064,0

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

Zgodnie z Ustawą z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz centralnej ewidencji emisyjności budynków 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 23,75% - wymagania Ustawy nie są spełnione.

Do realizacji przyjęto jako optymalną kombinacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych przewidującą wykonanie:

Lp.	Rodzaj usprawnienia
1.	Docieplenie dachu mieszkań wełną mineralną gr. 15 cm ($\lambda=0,033$) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących m.in. – rozebranie istniejącego pokrycia, ułożeniem wiatroizolacji i paroizolacji i wykonaniem nowego pokrycia dachowego
2.	Docieplenie stropodachu mieszkań wełną mineralną gr. 15 cm ($\lambda=0,033$) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących m.in. – rozebranie istniejącego pokrycia, ułożeniem wiatroizolacji, nowego deskowania i wykonaniem nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej
3.	Wymiana stolarki okiennej klatki schodowej na nową - $U_{max}=1,30$
4.	Wymiana stolarki drzwiowej klatki schodowej na nową - $U_{max}=1,30$

Informacje dla Inwestora

– Oszczędność c.o. bez uwzględniania c.w.u. – 25,69%

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

Roczna oszczędność energii

(wg obliczeń uzyskanych dla sezonu standardowego):

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

$$Q_{oco} = 236,3 \text{ [GJ/rok]}$$

$$Q_{ocl} = 175,6 \text{ [GJ/rok]}$$

$$\eta_o = 0,6724$$

$$\eta_1 = 0,6724$$

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

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

$$Q_{ocw}, Q_{lcw} \text{ – obliczeniowa (z uwzględnieniem sprawności) moc cieplna na przygotowanie c.w.u} = 28,6 \text{ [GJ/rok]}$$

$$\Delta Q = ((1,0 * 1,0 * 236,3 / 0,6724 + 28,6) - (1,0 * 1,0 * 175,6 / 0,6724 + 28,6)) * 100 / (1,0 * 1,0 * 236,3 / 0,6724 + 28,6)$$

$$\Delta Q = 23,75 \%$$

Roczna oszczędność kosztów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody

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

$$q_o = 31,8 \text{ kW – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (przed termom.)}$$

$$q_1 = 24,9 \text{ kW – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (po termom.)}$$

$$O_z \text{ c.o.} = 96,00 \text{ [zł/GJ]}$$

$$O_m \text{ c.o.} = 0,00 \text{ [zł/MW*m.-c]}$$

$$O_z \text{ cwu.} = 208,00 \text{ [zł/GJ]}$$

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

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

$$A_b \text{ cwu} = 200,0 \text{ [zł/m-c]}$$

Koszt ogrzewania i cwu – stan istniejący

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

$$K_o = 1,0 * 1,0 * 236,3 / 0,6724 * 96,00 + 12 * 0,00 * 0,0318 + 12 * 0,0 + 208,00 * 28,6 +$$

$$12 * 0,0 * 0,0079 + 12 * 200,00$$

$$K_o = 42\,085,9 \text{ zł}$$

Koszt ogrzewania i cwu – stan po termomodernizacji

$$K_1 = w_{d0} * w_{t0} * Q_{lco} / \eta_1 * O_z + 12 * O_m * q_{l1m} + 12 * A_b + Q_{ocw} / \eta_w * O_{zcwu} + 12 * O_{mcwu} * q_{ocw} + 12 * A_b * cwu$$

$$K_1 = 1,0 * 1,0 * 175,6 / 0,6724 * 96,00 + 12 * 0,00 * 0,0249 + 12 * 0,0 + 208,00 * 28,6 +$$

$$12 * 0,0 * 0,0079 + 12 * 200,00$$

$$K_1 = 33\,419,6 \text{ zł}$$

$$\Delta K = K_o - K_1 = 42\,085,9 \text{ zł} - 33\,419,6 \text{ zł} = 8\,666,3 \text{ zł}$$

8. ZAŁĄCZNIKI

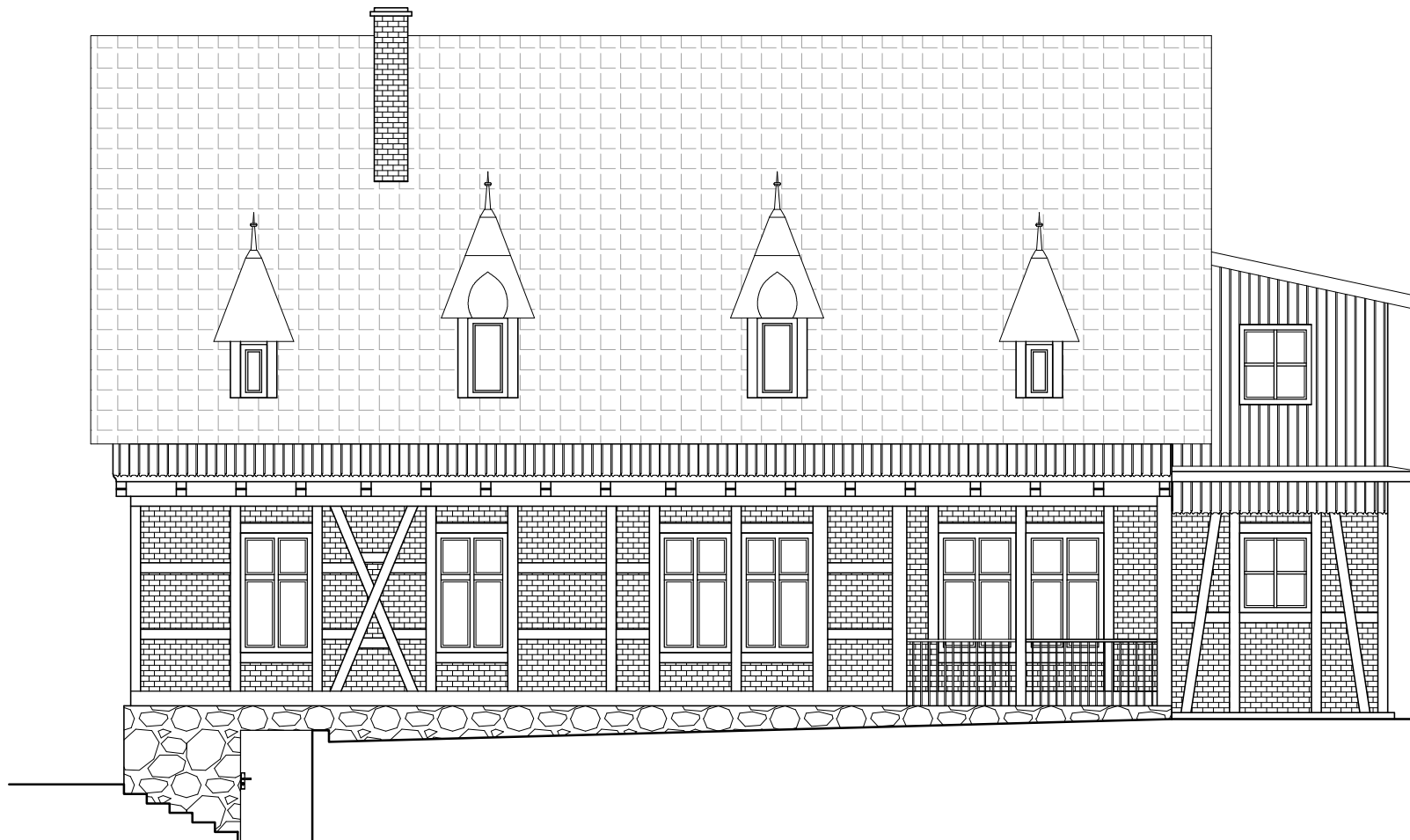
- | | |
|--------------|---|
| Załącznik I | <i>Rysunki budowlane budynku mieszkalnego położonego przy ul. Głównej 14 w Sokołowsku</i> |
| Załącznik II | <i>Wydruki danych i wyników obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła oraz obciążenia cieplnego dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu przedsięwzięć 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

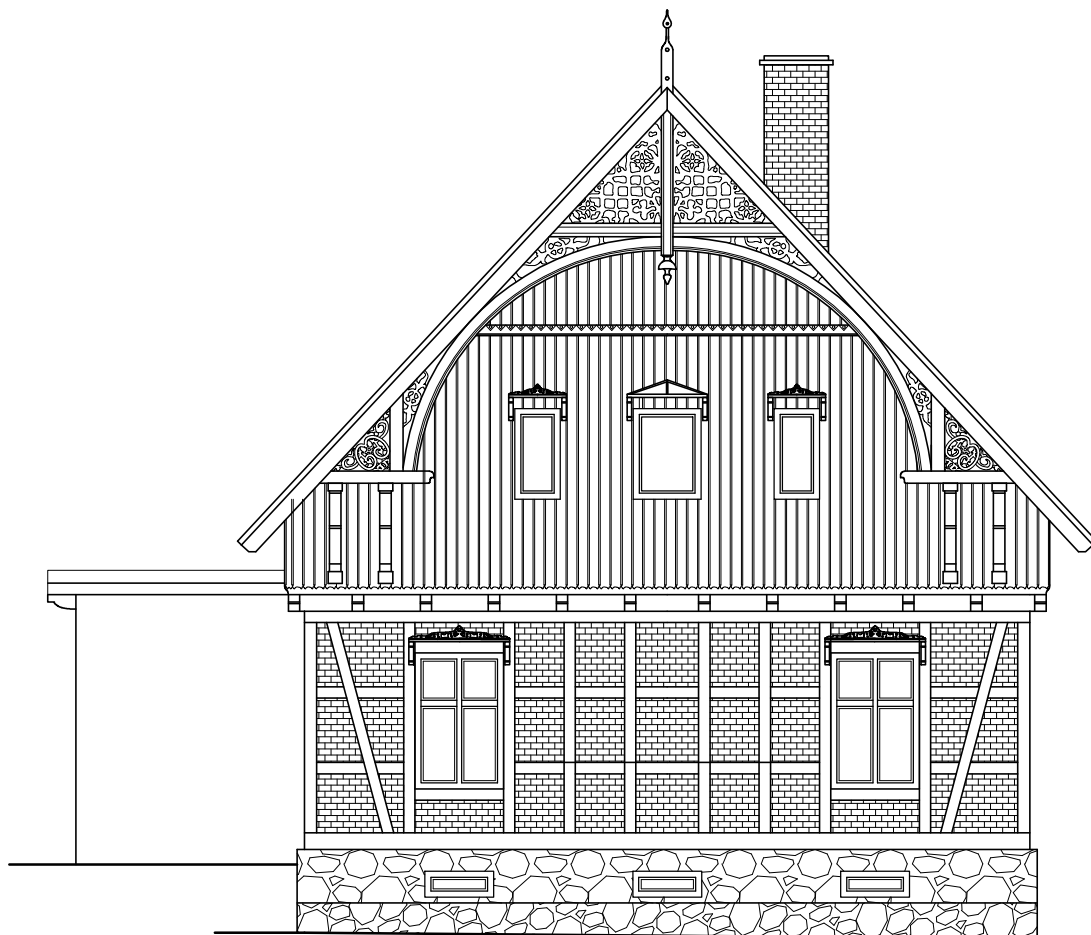
**RYSUNKI BUDOWLANE BUDYNKU MIESZKALNEGO
WIELORODZINNEGO PRZY UL. GŁÓWNEJ 14 W SOKOŁOWSKU**



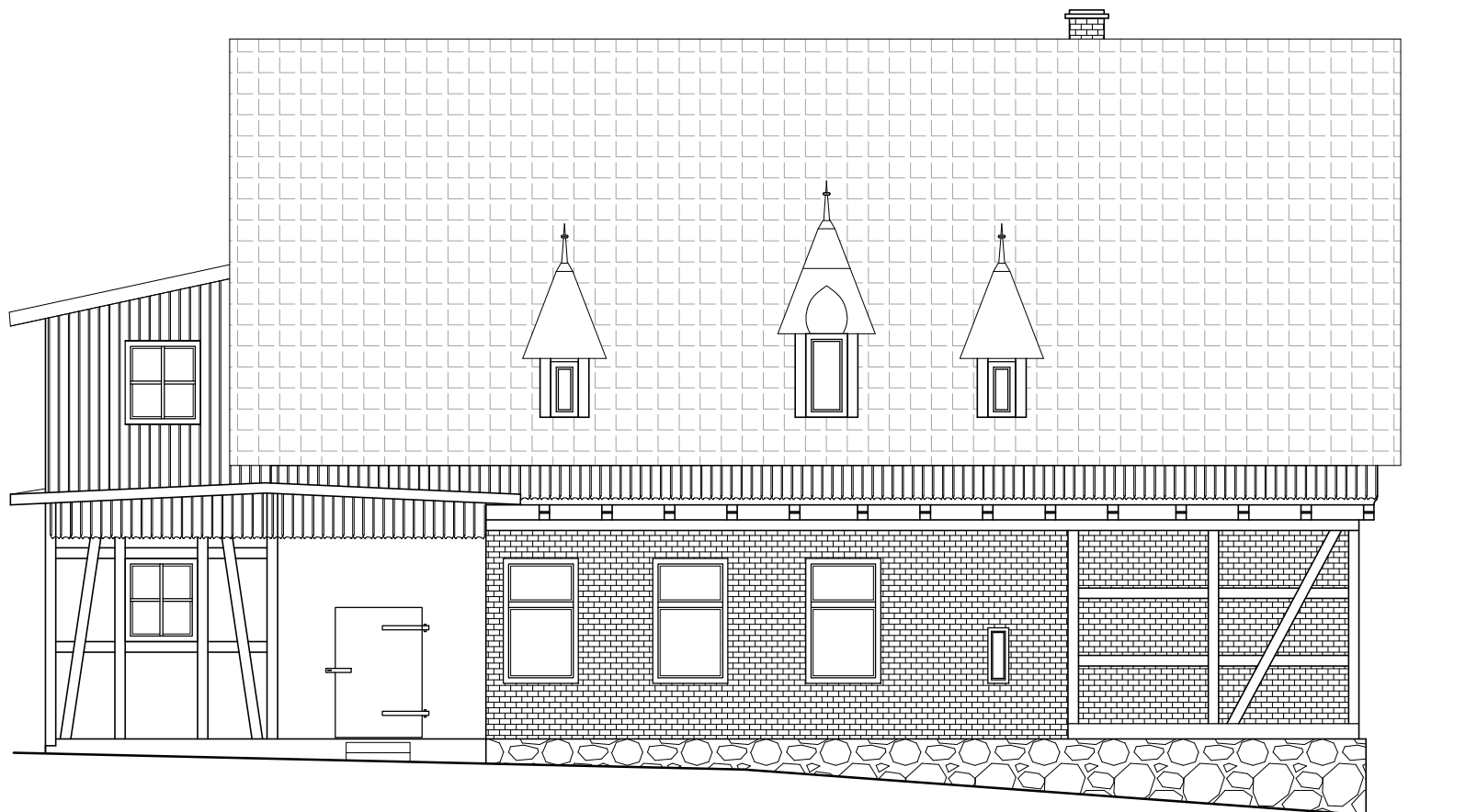
Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice,
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych

Opracował:	mgr inż. Piotr Drązek	nr upr. DOŚ/0077/PWBKB/20 DOŚ/BO/0366/20	Data: 11.2023r.
			Stadium: INWENT.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. GŁÓWNEJ 14 W SOKOŁOWSKU		Skala: 1:100
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. GŁÓWNA 14 W SOKOŁOWSKU		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



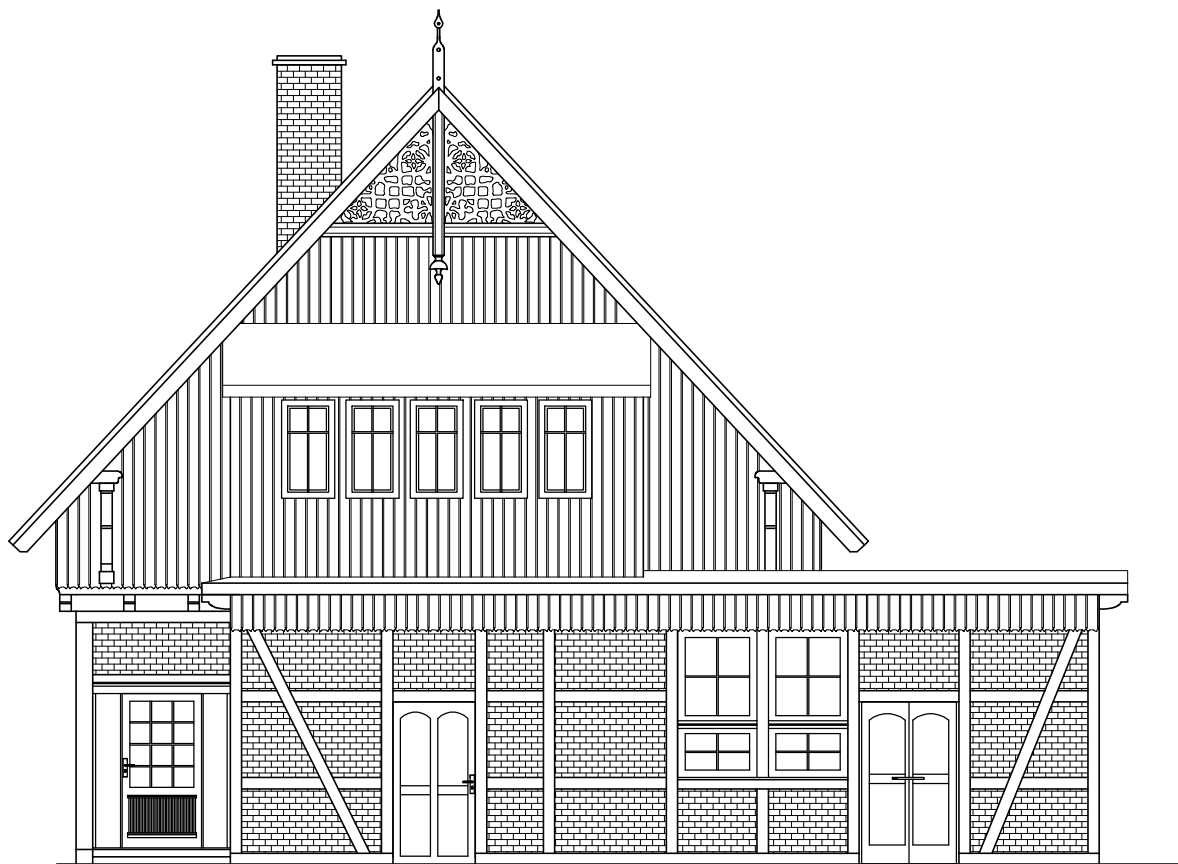
Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"			
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice,			
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych			
Opracował:	mgr inż. Piotr Drązek	nr upr. DOŚ/0077/PWBKB/20 DOŚ/BO/0386/20	Data: 11.2023r.
			Stadium: INWENT.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. GŁÓWNEJ 14 W SOKOŁOWSKU		Skala: 1:100
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. GŁÓWNA 14 W SOKOŁOWSKU		Nr. rys.: 2
Tytuł rys.:	ELEWACJA BOCZNA - LEWA		
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

Opracował:	mgr inż. Piotr Drązek	nr upr. DOŚ/0077/PWBKB/20 DOŚ/BO/0366/20	Data: 11.2023r.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. GŁÓWNEJ 14 W SOKOŁOWSKU		Stadium: INWENT.
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. GŁÓWNA 14 W SOKOŁOWSKU		Skala: 1:100
Tytuł rys.:	ELEWACJA TYLNA		Nr. rys.: 3

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

Opracował:	mgr inż. Piotr Drązek	nr upr. DOŚ/0077/PWBKB/20 DOŚ/BO/0388/20	Data: 11.2023r.
			Stadium: INWENT.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. GŁÓWNEJ 14 W SOKOŁOWSKU		Skala: 1:100
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. GŁÓWNA 14 W SOKOŁOWSKU		Nr. rys.: 4
Tytuł rys.:	ELEWACJA BOCZNA PRAWA		

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 WARIANTU**

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU - ISTNIEJĄCY			
Numer świadectwa ¹⁾		1	
Oceniany budynek			
Rodzaj budynku	2)	mieszkalny	
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalny wielorodzinny	
Adres budynku		Główna 14 58-351 Sokołowsko	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie	
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1907	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m²]	7)	188,23	
Powierzchnia użytkowa [m²]		188,23	
Ważne do (rrrr-mm-dd)		8)	30.10.2033
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 = 376,26 kWh/(m²·rok)	EP = 65,00 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 560,80 kWh/(m²·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 675,92 kWh/(m²·rok)		
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,2067 t CO2/(m²·rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	Uoze = 0,00 %		
<p>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²·rok]</p> <p>0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 >500</p> <p>↑ Wymagania dla nowego budynku - 65,00</p> <p>↓ Oceniany</p>			
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)	82,58	kg/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=2,50)	42,17	kWh/(m²·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia	-	-	-
Sporządzający świadectwo:			
Imię i nazwisko: mgr inż. Piotr Rajca		Podpis i pieczęć	
Nr wpisu do wykazu ¹³⁾ NBGP.V 7342/3/75/98			
Data wystawienia świadectwa: 31.10.2023			

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				2
Numer świadectwa ¹⁾		1		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku		2		
Kubatura budynku [m³]		1125,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		534,57		
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾		mieszkalny wielorodzinny: 188,23 m² nieogrzewany: 0,00 m²		
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych		OGRZEWANA 1 - 20,0°C		
Rodzaj konstrukcji budynku		tradycyjna		
Przegrody budynku		Opis przegrody	Wsp. U [W/(m²·K)] - uzyskany	Wsp. U [W/(m²·K)] - wymagany ¹⁵⁾
ściana zewnętrzna		ściana zewnętrzna murowana	1,708	0,200
dach		dach mieszkania	1,272	0,150
stropodach		stropodach	0,991	0,150
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop drewniany pod strychem nieużytkowym	0,986	0,150
ściana wewnętrzna		ściana murowana wewnętrzna	1,539	0,300
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop ceramiczny piwnicy	1,038	0,250
podłoga na gruncie		podłoga na gruncie	1,131	0,300
strop nad przejazdem		strop drewniany nad podcieniem	1,001	0,150
stolarka okienna		okna PCV	1,60	0,90
stolarka okienna dachowa		okna PCV	1,60	1,10
stolarka okienna		drzwi wewnętrzne	2,60	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 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	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

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU						3
Numer świadectwa ¹⁾		1				
Wentylacja		W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna				
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)		-				
Inne istotne dane dotyczące budynku		brak				
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)] 17)						
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
[kWh/(m²·rok)]	348,73	27,53	0,00	-	376,26	
Udział [%]	92,68	7,32	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 376,26 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)	518,63	0,00	0,00	-	518,63	
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	42,17	0,00	-	42,17	
Suma [kWh/(m²·rok)]	518,63	42,17	0,00	-	560,80	
Udział [%]	92,48	7,52	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 560,80 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)	570,49	0,00	0,00	-	570,49	
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	105,42	0,00	-	105,42	
Suma [kWh/(m²·rok)]	570,49	105,42	0,00	-	675,92	
Udział [%]	84,40	15,60	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 675,92 kWh/(m²·rok)						

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		4
Numer świadectwa ¹⁾	1	
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>dociepleniem dachu wymiana stolarki okiennej części wspólnych - klatka schodowa</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>dociepleniem dachu wymiana stolarki okiennej części wspólnych - klatka schodowa</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>		

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		5
Numer świadectwa ¹⁾	1	
Objaśnienia		
<p>1) Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).</p> <p>2) Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.</p> <p>3) Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.</p> <p>4) Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.</p> <p>5) Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.</p> <p>6) Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.</p> <p>7) Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie - określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.</p> <p>8) Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.</p> <p>9) Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.</p> <p>10) Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.</p> <p>11) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.</p> <p>12) Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.</p> <p>13) Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.</p> <p>14) Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:.....m2, część garażowa:.....m2, część usługowa:.....m2, część techniczna:....m2).</p> <p>15) Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.</p> <p>16) W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.</p> <p>17) Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.</p> <p>18) Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.</p>		
Uwagi		
<p>1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376).</p> <p>2. Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.</p> <p>3. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.</p> <p>4. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno- budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.</p> <p>5. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa:</p> <p>a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,</p> <p>b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,</p> <p>c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami.</p> <p>Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.</p>		

Charakterystyka energetyczna budynku

STAN ISTNIEJĄCY

Projekt: BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY
Główna 14
58-351 Sokołowsko

Właściciel budynku: Wspólnota Mieszkaniowa

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

Data opracowania: 31.10.2023

1. Geometria

1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	188,23 m²
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m²
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	9,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	188,23

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m²]	188,23	0,00	0,00	188,23
Kubatura [m³]	534,57	0,00	0,00	534,57

1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	660,86 m²
Kubatura ogrzewana (Ve)	534,60 m³
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	1,24 1/m

2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej - mur pruski - średnia grubość ścian - 32cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy między kondygnacyjne o konstrukcji drewnianej z zasypką z żużla paleniskowego. Dach dwuspadowy z pokryciem z dachówki oraz w części płaski z pokryciem z papy. Stolarka okienna PCV i drewniana.

2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	Umax wg WT [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	1,272	0,150	130,00	165,36	0,00	165,36	0,87*
podłoga na gruncie	0,485*	0,300*	74,00	35,86	0,00	35,86	0,92*
strop nad przejazdem	1,001	0,150	8,00	8,01	0,00	8,01	0,83*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,986	0,150	52,00	48,57	0,00	48,57	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,038	0,250	20,00	16,61	0,00	16,61	0,82*
stropodach	0,991	0,150	30,00	29,73	0,00	29,73	0,90*
ściana wewnętrzna	1,539	0,300	136,80	89,35	0,00	89,35	0,80*
ściana zewnętrzna	1,708	0,200	164,50	280,97	0,00	280,97	0,78*
RAZEM	1,304*	-	615,30	674,46	0,00	674,46	0,84*

* Wartość średnioważona po powierzchni
** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	Umax wg WT [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	1,100	0,75	2,00	3,20	0,00	3,20
2	1,600	0,900	0,75	25,50	40,80	0,00	40,80
3	2,600	1,100	0,00	7,20	5,37	0,00	5,37
RAZEM	1,807*	-	0,59*	34,70	49,37	0,00	49,37

* Wartość średnioważona po powierzchni

3. Wentylacja

W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna

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

3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	216,84	107,92

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	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0

5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	65641,03 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	29,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	88362487 J/K
Zyski ciepła od słońca	6333,28 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	8756,31 kWh/rok
Zyski ciepła razem	15089,59 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	69680,12 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10612,43 kWh/rok
Straty ciepła razem	80292,55 kWh/rok

5.1. Instalacja c.o.

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	97621,99 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	107384,19 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	31,80 kW
-------------------------------	----------

6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	5181,65 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	7937,58 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	19843,95 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. ηW,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.

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,89 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)]	348,73	-	27,53	-	-	376,26
Udział [%]	92,68	-	7,32	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	518,63	-	42,17	0,00	-	560,80
Udział [%]	92,48	-	7,52	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)]	570,49	-	105,42	0,00	-	675,92
Udział [%]	84,40	-	15,60	0,00	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 675,92 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	518,63	-	0,00	0,00	-	518,63
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	42,17	0,00	-	42,17

9. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	675,92 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		Główna 14 58-351 Sokołowsko	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie	
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1907	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m²]	7)	188,23	
Powierzchnia użytkowa [m²]		188,23	
Ważne do (rrrr-mm-dd)		8)	30.10.2033
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 = 286,63 kWh/(m²·rok)	EP = 65,00 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 427,51 kWh/(m²·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 529,30 kWh/(m²·rok)		
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,1613 t CO2/(m²·rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	Uoze = 0,00 %		
<p>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²·rok]</p> <p>0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 >500</p> <p>↑ Wymagania dla nowego budynku - 65,00</p> <p>↓ Oceniany</p>			
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)	61,36	kg/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=2,50)	42,17	kWh/(m²·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia	-	-	-
Sporządzający świadectwo:			
Imię i nazwisko: mgr inż. Piotr Rajca		Podpis i pieczęć	
Nr wpisu do wykazu ¹³⁾ NBGP.V 7342/3/75/98			
Data wystawienia świadectwa: 31.10.2023			

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				2
Numer świadectwa ¹⁾		1		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku		2		
Kubatura budynku [m³]		1125,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		534,57		
Podział powierzchni użytkowej budynku 14)		mieszkalny wielorodzinny: 188,23 m² nieogrzewany: 0,00 m²		
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych		OGRZEWANA 1 - 20,0°C		
Rodzaj konstrukcji budynku		tradycyjna		
Przegrody budynku		Opis przegrody	Wsp. U [W/(m²·K)] - uzyskany	Wsp. U [W/(m²·K)] - wymagany 15)
ściana zewnętrzna		ściana zewnętrzna murowana	1,708	0,200
dach		dach mieszkania	0,198	0,150
stropodach		stropodach	0,190	0,150
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop drewniany pod strychem nieużytkowym	0,986	0,150
ściana wewnętrzna		ściana murowana wewnętrzna	1,539	0,300
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop ceramiczny piwnicy	1,038	0,250
podłoga na gruncie		podłoga na gruncie	1,131	0,300
strop nad przejazdem		strop drewniany nad podcieniem	1,001	0,150
stolarka okienna		okna PCV	1,60	0,90
stolarka okienna dachowa		okna PCV	1,60	1,10
stolarka okienna		drzwi wewnętrzne	2,60	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 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	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

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU						3
Numer świadectwa ¹⁾		1				
Wentylacja		W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna				
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)		-				
Inne istotne dane dotyczące budynku		brak				
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)] 17)						
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
[kWh/(m²·rok)]	259,11	27,53	0,00	-	286,63	
Udział [%]	90,40	9,60	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 286,63 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)	385,34	0,00	0,00	-	385,34	
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	42,17	0,00	-	42,17	
Suma [kWh/(m²·rok)]	385,34	42,17	0,00	-	427,51	
Udział [%]	90,14	9,86	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 427,51 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)	423,88	0,00	0,00	-	423,88	
energia elektryczna (w=2,50)	0,00	105,42	0,00	-	105,42	
Suma [kWh/(m²·rok)]	423,88	105,42	0,00	-	529,30	
Udział [%]	80,08	19,92	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 529,30 kWh/(m²·rok)						

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		4
Numer świadectwa ¹⁾	1	
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>dociepleniem dachu wymiana stolarki okiennej części wspólnych - klatka schodowa</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>dociepleniem dachu wymiana stolarki okiennej części wspólnych - klatka schodowa</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>		

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		5
Numer świadectwa ¹⁾	1	
Objaśnienia		
<p>1) Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).</p> <p>2) Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.</p> <p>3) Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.</p> <p>4) Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.</p> <p>5) Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.</p> <p>6) Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.</p> <p>7) Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie - określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.</p> <p>8) Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.</p> <p>9) Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.</p> <p>10) Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.</p> <p>11) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.</p> <p>12) Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.</p> <p>13) Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.</p> <p>14) Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:.....m2, część garażowa:.....m2, część usługowa:.....m2, część techniczna:.....m2).</p> <p>15) Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.</p> <p>16) W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.</p> <p>17) Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.</p> <p>18) Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.</p>		
Uwagi		
<p>1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376).</p> <p>2. Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.</p> <p>3. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.</p> <p>4. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.</p> <p>5. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa:</p> <p>a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,</p> <p>b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,</p> <p>c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami.</p> <p>Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.</p>		

Charakterystyka energetyczna budynku

WARIANT A

Projekt: BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY
Główna 14
58-351 Sokołowsko

Właściciel budynku: Wspólnota Mieszkaniowa

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

Data opracowania: 31.10.2023

1. Geometria

1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	188,23 m²
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m²
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	9,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	188,23

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m²]	188,23	0,00	0,00	188,23
Kubatura [m³]	534,57	0,00	0,00	534,57

1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	660,86 m²
Kubatura ogrzewana (Ve)	534,60 m³
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	1,24 1/m

2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej - mur pruski - średnia grubość ścian - 32cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy między kondygnacyjne o konstrukcji drewnianej z zasypką z żużla paleniskowego. Dach dwuspadowy z pokryciem z dachówki oraz w części płaski z pokryciem z papy. Stolarka okienna PCV i drewniana.

2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	Umax wg WT [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,198	0,150	130,00	25,74	0,00	25,74	0,98*
podłoga na gruncie	0,485*	0,300*	74,00	35,86	0,00	35,86	0,92*
strop nad przejazdem	1,001	0,150	8,00	8,01	0,00	8,01	0,83*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,986	0,150	52,00	48,57	0,00	48,57	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,038	0,250	20,00	16,61	0,00	16,61	0,82*
stropodach	0,190	0,150	30,00	5,70	0,00	5,70	0,98*
ściana wewnętrzna	1,539	0,300	136,80	81,38	0,00	81,38	0,80*
ściana zewnętrzna	1,708	0,200	164,50	280,97	0,00	280,97	0,78*
RAZEM	1,038*	-	615,30	502,84	0,00	502,84	0,86*

* Wartość średnioważona po powierzchni
** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	Umax wg WT [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	1,100	0,75	2,00	3,20	0,00	3,20
2	1,600	0,900	0,75	25,50	40,80	0,00	40,80
3	2,600	1,100	0,00	7,20	4,44	0,00	4,44
RAZEM	1,807*	-	0,59*	34,70	48,44	0,00	48,44

* Wartość średnioważona po powierzchni

3. Wentylacja

W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna

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

3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	216,84	107,92

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	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0

5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	48771,46 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	34,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	81884455 J/K
Zyski ciepła od słońca	6333,28 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	8756,31 kWh/rok
Zyski ciepła razem	15089,59 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	52644,53 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10612,43 kWh/rok
Straty ciepła razem	63256,96 kWh/rok

5.1. Instalacja c.o.

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	72533,40 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	79786,74 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	24,90 kW
-------------------------------	----------

6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	5181,65 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	7937,58 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	19843,95 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. ηW,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.

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,89 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)]	259,11	-	27,53	-	-	286,63
Udział [%]	90,40	-	9,60	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	385,34	-	42,17	0,00	-	427,51
Udział [%]	90,14	-	9,86	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)]	423,88	-	105,42	0,00	-	529,30
Udział [%]	80,08	-	19,92	0,00	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 529,30 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	385,34	-	0,00	0,00	-	385,34
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	42,17	0,00	-	42,17

9. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	529,30 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok