

Stadium: **AUDYT ENERGETYCZNY**

Inwestor: **Wspólnota Mieszkaniowa
przy ul. Głównej 6 w Sokołowsku,
zs. 58-300 Wałbrzych ul. Kasztanowa 4**

Obiekt: **BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY
ul. Główna 6
58-351 Sokołowsko**

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 – 12 wrzesień 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. Główniej 6 w Sokołowsku zs. ul. Kasztanowa 4, 58-300 Wałbrzych	1.4 Adres budynku	Ul. Główna 6 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: 12 wrzesień 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. 9 2.4. System wentylacji 10 3. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU. 10 3.1. Przegrody budowlane 10 3.2. System grzewczy..... 11 3.3. System c.w.u. i wentylacji 11			

4. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ WYBRANYCH DO OPTYMALIZACJI.....	12
5. OPTYMALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH.	12
5.1. Zmniejszenie strat przenikania przez przegrody	12
5.1.1. Docieplenie ścian zewnętrznych tynkiem	13
5.1.2. Docieplenie ścian zewnętrznych piwnic	13
5.1.3. Docieplenie dachu mieszkań	14
5.1.4. Docieplenie dachu poddasza	14
5.2. Zmniejszenie strat przenikania przez stolarkę	15
5.2.1. Wymiana stolarki okiennej pomieszczeń wspólnych	15
5.2.2. Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej	15
5.3. Poprawa sprawności cieplnej systemu grzewczego	16
5.4. Podsumowanie	16
6. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI.	17
7. SZCZEGÓŁOWE WYLICZENIE ROCZNYCH OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW OGRZEWANIA I OSZCZĘDNOŚCI ENERGII DLA OPTYMALNEGO WARIANTU MODERNIZACJI.....	19
8. ZAŁĄCZNIKI.....	20

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja / technologia budynku	Murowana	Murowana
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1064,5	1064,5
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	412,60	412,60
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	412,60	412,60
6	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7	Liczba lokali mieszkalnych	10	10
8	Liczba osób użytkujących budynek	20	20
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	Podgrz. elektryczne, pompa ciepła	Podgrz. elektryczne, pompa ciepła
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Paliwo stałe i elektr., pompa ciepła	Paliwo stałe i elektr., pompa ciepła
11	Współczynnik A/V [l/m]	0,98	0,98
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/m²K]			
1	Ściany zewnętrzne	1,601	0,836
2	Ściany zewnętrzne piwnic	1,326	1,326
3	Ściany zewnętrzna podziemna piwnic	0,797	0,223
4	Okna mieszkań	1,60	1,60
5	Okna pomieszczeń wspólnych	1,60/4,50	1,60/1,10
6	Strop nad mieszkaniami pod poddaszem	1,097	1,097
7	Dach mieszkania	1,571	0,133
8	Dach poddasze	5,882	0,137
9	Strop piwnicy	1,282	1,282
10	Drzwi zewnętrzne części wspólnych	2,00/3,40	2,00/1,30
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1	Sprawność wytwarzania η_g	0,82/0,94/2,60	0,82/0,94/2,60
2	Sprawność przesyłania η_d	1,00	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania η_e	0,82/0,88/0,88	0,82/0,88/0,88
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	0,96/2,60	0,96/2,60
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]	475,3	475,3
4	Liczba wymian [1/h]	0,45	0,45
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	61,1	29,7
2	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	17,3	17,3
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku [GJ/rok] (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/rok]	448,2 124504	166,6 46274
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku [GJ/rok] (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/rok]	594,6 165158	221,0 61384
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok] [kWh/rok]	58,7 16302	58,7 16302
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]	301,75	112,15

9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[kWh/m²rok]	400,29	148,77
10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]		2,06	2,11
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku	[zł/GJ]	128,0	128,0
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]	36,0	36,0
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc	[zł/MW m-c]	0,0	0,0
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej	[zł/m2 m-c]	15,74	6,08
6	Miesięczna opłata abonamentowa	[zł/m-c]	500,0	500,0
7	Inne	[zł]	-	-
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	[kWh/m²*rok]	439,80	188,28
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	[kWh/m²*rok]	659,69	307,25
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię	[%]	57,19	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię	[GJ/rok]	373,6	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej	[toe/rok]	8,92	
6	Uniknięta emisja CO2	[tCO2/rok]	43,07	
7	Roczna oszczędność kosztów energii	[zł]	47 820,8	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji	[kW]	0,00	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2	[zł]	netto	brutto
			715 370,37	772 600,00
2	Koszt zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii	[zł]	netto	brutto
			0,00	0,00
3	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii	[%]	0,00	
4	Czy inwestorowi przyznano grant OZE:		TAK/NIE	
5	Premia termomodernizacyjna	[zł]	200 876,0	
9. Grant termomodernizacyjny				
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane	[kWh/m²*rok]	65,00	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / NIE ODPOWIADAJĄ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane			
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego	[zł]	0,00	
10. Premia MZG i grant MZG				
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK / NIE, jeśli TAK, to: - pkt 1 / - pkt 2 / - pkt 3			
2.	Wysokość premii MZG	[zł]	0,00	
3.	Wysokość grantu MZG	[zł]	0,00	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG	[zł]	0,00	
11. Inne				
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja			
2.	Budynek JEST/ NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków			
3.	Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy			
4.	Z audytu energetycznego WYNIKA /NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy.			

12. Informacje dodatkowe		Stan przed termom.	Stan po termom.	Efekt termom.	
1	Roczne zużycie energii pierwotnej lokali mieszkalnych [MWh/rok]	272,19	126,77	145,42	53,43%
2	Roczne zużycie energii pierwotnej budynku [MWh/rok]	272,19	126,77	145,42	53,43%
3	Efekt ekologiczny – szacowana emisja gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO ₂ /rok]	79,71	36,64	43,07	54,03%
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]	181,46	77,68	103,78	57,19%
7	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]	0,0	0,0	0,0	0,0%
8	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [MWh/rok]	181,46	77,68	103,78	57,19%
9	Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną budynku [kWh/m ² /rok]	659,69	307,25	--	

WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA:

1. Uwzględnienie w pierwszej kolejności jako możliwe do realizacji usprawnienia obejmujące docieplenie ścian zewnętrznych, docieplenia dachu mieszkań i poddasza, oraz wymianę stolarki okiennej części wspólnych i stolarki drzwiowej zewnętrznej,
2. Rezygnacja z usprawnień systemu grzewczego – usprawnienia realizowane przez mieszkańców.

Dokumenty i dane źródłowe z których korzystał audytor:

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

Brak możliwości przyłączenia budynku do sieci miejskiej

1. DANE OGÓLNE

1.1. PODSTAWA FORMALNA

Opracowanie pn. **Audyt energetyczny. Budynek mieszkalny – ul. Główna 6 w Sokołowsku** zostało wykonane na zlecenie Wspólnoty Mieszkaniowej na podstawie umowy o wykonanie 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. Główniej 6 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 zespół budynków mieszkalnych wielorodzinnych został oddany do użytku w 1925 roku. Wykonany został w technologii tradycyjnej murowanej. Układ konstrukcyjny budynku mieszany. Objęty opracowaniem budynek posiada 3 kondygnacje mieszkalne, 10 mieszkań. Obiekt zamieszkiwany jest przez 20 osób. W budynku brak lokali usługowych.

Elewacja z detalami architektonicznymi z cegły – charakter zabytkowy (budynek pod ochroną konserwatorską) – **możliwe docieplenie wyłącznie tynkiem ciepłochronnym z zachowaniem grubości tynku – max. gr. 4cm – budynek znajduje się w Gminnej Ewidencji Zabytków Gminy Mieroszów.**

Inwentaryzacja techniczno – budowlana budynku została sporządzona w oparciu o :

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

2.1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

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

Tabela 1. Parametry techniczne budynku.

L.p.	Parametr	Jednostka	Obmiar
1	Wysokość kondygnacji	[m]	2,58
2	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	412,60

2.1.1. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE BUDYNKU

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

Tabela 2. Układ warstw ścian zewnętrznych.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Cegła pełna	35,0	0,77

Tabela 2.1 Układ warstw ścian zewnętrznych piwnic.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Cegła pełna	45,0	0,77

2.1.2. PRZEGRODY POZIOME

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

Tabela 3. Układ warstw stropu piwnic.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Strop żelbetowy	16,0	1,70
2	Żużel	8,0	0,28
3	Posadzka cementowa	6,0	1,00

Pozostałe stropy drewniane z wypełnieniem z zasyпки żużlowej.

Tabela 4. Układ warstw stropu.

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	Żużel	6,0	0,28
4	Pustka powietrzna	6,0	--
5	Deska	2,5	0,16

Tabela 5. Układ warstw dachu poddasza.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Dachówka	3,0	1,00

Tabela 5.1 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	Żużel	8,0	0,28
4	Dachówka	3,0	1,00

2.1.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE

W audycie energetycznym rozpatrywano jedynie ściany wewnętrzne oddzielające strefy o różnej temperaturze obliczeniowej. Układ warstw ścian przedstawiono w tabeli 6.

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 mieszkaniach znajduje się stolarka (wymieniona przez lokatorów) - $U = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Stolarka okienna pozostałych części wspólnych stara drewniana $U = 4,50 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi wejściowe nowe $U = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi części wspólnych piwnic stare $U = 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

2.1.5. PODSUMOWANIE

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

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

L.p.	Rodzaj przegrody	Powierzchnia	Współczynnik przenikania
		[m ²]	[W/m ² K]
1	Ściany zewnętrzne	459	1,601
2	Ściany zewnętrzne piwnic	87	1,326
3	Ściany zewnętrzne podziemne piwnic	87	0,797
4	Strop pod strychem nieużytkowym	127	1,097
5	Dach mieszkania	176	1,571
6	Dach poddasze	200	5,882
7	Strop piwnica	147	1,282
8	Ściany wewnętrzne	168	1,539

2.2. SYSTEM GRZEWczy

2.2.1. CHARAKTERYSTYKA

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z indywidualnych kotłów na paliwo stałe oraz elektryczne i pompy ciepła. Mieszkania posiadają indywidualne instalacje centralnego ogrzewania.

Ogrzewania zostały wykonane indywidualnie przez poszczególnych mieszkańców. Instalacje są wyposażone w zawory termostatyczne.

Tabela 9. Składowe sprawności systemu grzewczego.

Lp.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Sprawność wytwarzania ciepła	η_g	0,82/0,94/2,60
2	Sprawność przesyłania ciepła	η_d	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	η_e	0,82/0,88/0,88
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	0,75

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]	150,0
Cena ciepła	[zł/GJ]	128,0

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]	594,6
Moc zamówiona	[MW/mc]	0,0611

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 oraz pompy ciepła 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 wytwarzania– 260% (pompa ciepła)
- 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 – 17,3 kW

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla c.w.u.– 16302 kWh = 58,7 GJ

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

Na podstawie danych dotyczących zużycia ciepła 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 abonamentowa razem z opłatą za c.o. – 350,0 zł/m-c
- opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. – 0,0 zł
- opłata za ciepło 1 GJ – 208,0 zł/GJ

2.4. SYSTEM WENTYLACJI

W analizowanym budynku występuje grawitacyjny system wentylacji poprzez kratki wentylacyjne. 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 - $V_{ve,1,n} = 0,13203 \text{ m}^3/\text{s}$

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego 475,3 m³/h.

3. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

3.1. PRZEGRODY BUDOWLANE

Budynek mieszkalny jest eksploatowany od ok. 100 lat. W wyniku dokonanego przeglądu niewielkie spękania okładziny ścian zewnętrznych. W kilku miejscach stwierdzono ubytki okładziny. W 2015 wykonano wymianę części okien klatki schodowej. Pokrycie dachowe stare w złym stanie. Stan techniczny budynku pod względem konstrukcyjnym jest zadowalający. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono również niską izolacyjność cieplną ścian i dachu.



Fotografia 1. Elewacja frontowa



Fotografia 2. Elewacja tylna

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

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

- ◆ docieplenie ścian zewnętrznych budynku tynkiem ciepłochronnym,
- ◆ docieplenie ścian zewnętrznych podziemnych piwnic,
- ◆ docieplenie dachu części mieszkalnej,
- ◆ docieplenie dachu poddasza,
- ◆ wymiana okiennej części wspólnych,
- ◆ wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej,

3.2. SYSTEM GRZEWCZY

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z indywidualnych kotłów na paliwo stałe oraz elektryczne i pompy ciepła. Mieszkania posiadają indywidualne instalacje centralnego ogrzewania.

Ogrzewania zostały wykonane indywidualnie przez poszczególnych mieszkańców. Instalacje są wyposażone w zawory termostatyczne.

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

3.3. SYSTEM c.w.u. I WENTYLACJI

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

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

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

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

4. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ WYBRANYCH DO OPTYMALIZACJI

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

Tabela 12. Wykaz przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Lp.	Opis
1	Docieplenie ścian zewnętrznych budynku tynkiem ciepłochronnym.
2	Docieplenie ścian zewnętrznych podziemnych piwnic.
3	Docieplenie dachu mieszkań.
4	Docieplenie dachu poddasza.
5	Wymiana stolarki okiennej części wspólnych.
6	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej.

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 ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH TYNKIEM.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych nadziemnych (ściany z detalami) tynkiem ciepłochronnym – jedyna możliwa grubość docieplenia to 4,0 cm (odtworzenie grubości istniejącego tynku). W tabeli 13 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia ścian. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Koszt wykonania poszczególnych grubości docieplenia określono na podstawie rzeczywistych rynkowych cen robót budowlanych (w koszcie docieplenia uwzględniono również docieplenie ościeży, wymianę obróbek blacharskich, odtworzenie detali itp.). Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej tynku $\lambda=0,07$.

A – powierzchnia docieplanych ścian do obliczeń cieplnych

A' – powierzchnia docieplanych ścian do obliczenia kosztów inwestycji

Tabela 13. Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian tynkiem.

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	cena jednostk.	Nu	R	SPBT
[cm]	[dzień K/rok]	[m ²]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m ²]	[zł]	[m ² K/W]	[lata]
istniejąca	3847,5	379 A"	201,71		0,0243			-	0,625	-
2,0				138,40		0,0167	810,0	332100,0	0,910	40,98
3,0				119,63		0,0144	840,0	344400,0	1,053	32,78
4,0				105,34		0,0127	865,0	354650,0	1,196	28,75

Optymalną warstwą docieplenia ściany będzie warstwa tynku gr. 4,0cm.

5.1.2. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PIWNIC.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych piwnic styropianem w systemie ETICS. W tabeli 14 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia ścian. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. W kosztach robót uwzględniono odkopanie i zasypanie ścian, oczyszczenie ścian, wykonanie izolacji pionowej i poziomej. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu $\lambda=0,031$. (Do obliczeń Sd przyjęto temp. 8°C).

A – powierzchnia docieplanych ścian do obliczeń cieplnych

A' – powierzchnia docieplanych ścian do obliczenia kosztów inwestycji

Tabela 14. Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian zewnętrznych piwnic.

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	cena jednost	Nu	R	SPBT
[cm]	[dzień K/rok]	[m2]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m2]	[zł]	[m2K/W]	[lata]
istniejąca	548,5	A	3,29		0,0019			-	1,25	-
6,0		87		1,29		0,0008	910,0	79170,0	3,19	310,25
7,0				1,17		0,0007	925,0	80475,0	3,51	297,64
8,0				1,07		0,0006	930,0	80910,0	3,84	285,89
9,0		A'		0,99		0,0006	945,0	82215,0	4,16	279,94
10,0		87		0,92		0,0005	960,0	83520,0	4,48	275,80
11,0				0,86		0,0005	980,0	85260,0	4,80	274,38
12,0				0,80		0,0005	1000,0	87000,0	5,13	273,89

Optymalną warstwą docieplenia ścian zewnętrznych budynku będzie warstwa styropianu o grubości 10 cm. **Dopuszcza się zastosowanie innego materiału pod warunkiem zachowania parametrów cieplnych przegrody.**

5.2. ZMNIEJSZENIE STRAT PRZENIKANIA PRZEZ STOLARKĘ

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

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

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 okiennej części wspólnych.

Proponuje się wymianę istniejącej stolarki okiennej części wspólnych na nową PCV/aluminium. W obliczeniach brano pod uwagę typy stolarki okiennej (temp. wewn. pomieszczeń poniżej 16⁰):

- ♦ o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$,
- ♦ o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$,
- ♦ o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$,

Tabela 17. Wybór optymalnego wariantu wymiany stolarki okiennej części wspólnych

okno	Sd	A	Q _{ou}	Q _{1u}	q _{ou}	q _{1u}	cena jednost.	N	SPBT
[W/m ² K]	dzień K/rok	[m ²]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m ²]	[zł]	[lata]
istn. 4,50			3,66		0,0019			-	-
0,9	548,5	8,1		2,28		0,0012	2300,0	18630,0	105,32
1,1				2,36		0,0012	1900,0	15390,0	92,12
1,3				2,43		0,0013	1800,0	14580,0	92,73

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

5.2.2. Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej.

Proponuje się wymianę istniejącej stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową. W obliczeniach brano pod uwagę typy stolarki drzwiowej (temp. wewn. pomieszczeń poniżej 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 $U = 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$,

Tabela 18. Wybór optymalnego wariantu wymiany stolarki drzwiowej zewnętrznej

drzwi	Sd	A	Q _{ou}	Q _{1u}	q _{ou}	q _{1u}	cena jednost.	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			2,45		0,0013			-	-
1,2	548,5	3,2		2,12		0,0011	3100,0	9920,0	232,29
1,3				2,13		0,0011	2800,0	8960,0	219,81
1,5				2,16		0,0011	2600,0	8320,0	225,59

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:

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

gdzie:

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

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

Tabela 19. Zoptymalizowane usprawnienia zmniejszające straty ciepła przez przegrody.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Planowane koszty	SPBT
		[zł]	[lata]
1.	Docieplenie dachu mieszkań wełną mineralną gr. 25cm ($\lambda=0,035$) wraz z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących,	160 080,0	16,56
2.	Docieplenie dachu poddasza wełną mineralną gr. 25cm ($\lambda=0,035$) wraz z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących,	150 000,0	21,52
3.	Docieplenie ścian zewnętrznych budynku (ściany z detalami ceglanymi) tynkiem ciepłochronnym gr. 4,0cm ($\lambda=0,07$) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących: odtworzeniem detali, montażem parapetów itp.	354 650,0	28,75
4.	Wymiana starej stolarki okiennej części wspólnych na nową - $U=1,1$	15 390,0	92,12
5.	Wymiana starej stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową - $U=1,3$	8 960,0	219,81
6.	Docieplenie ścian zewnętrznych podziemnych piwnic 10 cm warstwą styropianu fundamentowego w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi	83 520,0	275,80

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

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

- ♦ 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 19.

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

Tabela 19. Kombinacje przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite „brutto”	Roczna oszczęd. kosztów energii	Procent. oszczędn zapotrzeb. na energię energii z uwzględnieniem sprawności całkowitej ΔQ	Premia termomod. dla części mieszkalnej
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1	2	3	4	5	7
A	1+2+3+4+5+6	772 600,0	47 820,8	57,19	200 876,0
B	1+2+3+4+5	689 080,0	46 144,0	55,18	179 160,8
C	1+2+3+4	680 120,0	45 952,0	54,95	176 831,2
D	1+2+3	664 730,0	45 452,8	54,35	172 829,8
E	1+2	310 080,0	27 955,2	33,43	80 620,8
F	1	160 080,0	13 516,8	16,16	41 620,8

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 57,19%.

Do realizacji przyjęto jako optymalną kombinacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych przewidującą wykonanie:

Lp.	Rodzaj usprawnienia
1.	Docieplenie dachu mieszkań wełną mineralną gr. 25cm ($\lambda=0,035$) wraz z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących,
2.	Docieplenie dachu poddasza wełną mineralną gr. 25cm ($\lambda=0,035$) wraz z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących,
3.	Docieplenie ścian zewnętrznych budynku (ściany z detalami ceglanymi) tynkiem ciepłochronnym gr. 4,0cm ($\lambda=0,07$) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących: odtworzeniem detali, montażem parapetów itp.
4.	Wymiana starej stolarki okiennej części wspólnych na nową - $U=1,1$
5.	Wymiana starej stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową - $U=1,3$
6.	Docieplenie ścian zewnętrznych podziemnych piwnic 10 cm warstwą styropianu fundamentowego w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi

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

Roczna oszczędność energii

(wg obliczeń uzyskanych dla sezonu standardowego):

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

$Q_{oco} = 594,6$ [GJ/rok] – energia końcowa ze sprawnością

$Q_{ocl} = 221,0$ [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 = 58,7 [GJ/rok]

$$\Delta Q = ((1,0 \cdot 1,0 \cdot 594,6 + 58,7) - (1,0 \cdot 1,0 \cdot 221,0 + 58,7)) \cdot 100 / (1,0 \cdot 1,0 \cdot 594,6 + 58,7)$$

$$\Delta Q = 57,19 \%$$

Roczna oszczędność kosztów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody

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

$q_o = 61,1$ kW – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (przed termom.)

$q_1 = 29,7$ kW – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (po termom.)

$Oz\ c.o. = 128,0$ [zł/GJ]

$Om\ c.o. = 0,0$ [zł/MW*m.-c]

$Oz\ cwu. = 208,0$ [zł/GJ]

$Om\ c.o. = 0,0$ [zł/MW*m.-c]

$Ab\ co = 150,0$ [zł/m-c]

$Ab\ cwu = 350,0$ [zł/m-c]

Koszt ogrzewania i cwu – stan istniejący

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

$$K_o = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 594,6 \cdot 128,0 + 12 \cdot 0,0 \cdot 0,0611 + 12 \cdot 150,0 + 208,0 \cdot 58,7 +$$

$$12 \cdot 0,0 \cdot 0,0173 + 12 \cdot 350,0$$

$$K_o = 94\,318,4 \text{ zł}$$

Koszt ogrzewania i cwu – stan po termomodernizacji

$$K_1 = w_{do} \cdot w_{to} \cdot Q_{lco} / \eta_1 \cdot Oz + 12 \cdot O_m \cdot x_{q_{1m}} + 12 \cdot Ab + Q_{ocw} / \eta_{ow} \cdot Oz_{cwu} + 12 \cdot O_{mcwu} \cdot x_{q_{ocw}} + 12 \cdot Ab_{cwu}$$

$$K_1 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 221,0 \cdot 128,0 + 12 \cdot 0,0 \cdot 0,0297 + 12 \cdot 150,0 + 208,0 \cdot 58,7 +$$

$$12 \cdot 0,0 \cdot 0,0173 + 12 \cdot 350,0$$

$$K_1 = 46\,497,6 \text{ zł}$$

$$\Delta K = K_o - K_1 = 94\,318,4 \text{ zł} - 46\,497,6 \text{ zł} = 47\,820,8 \text{ zł}$$

8. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik I *Rysunki budowlane budynku mieszkalnego położonego przy
Ul. Główniej 6 w Sokołowsku,*
- Załącznik II *Wydruki danych i wyników obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła
oraz obciążenia cieplnego dla stanu istniejącego oraz wybranego
wariantu przedsięwzięć termomodernizacyjnych – program Certo*

LITERATURA:

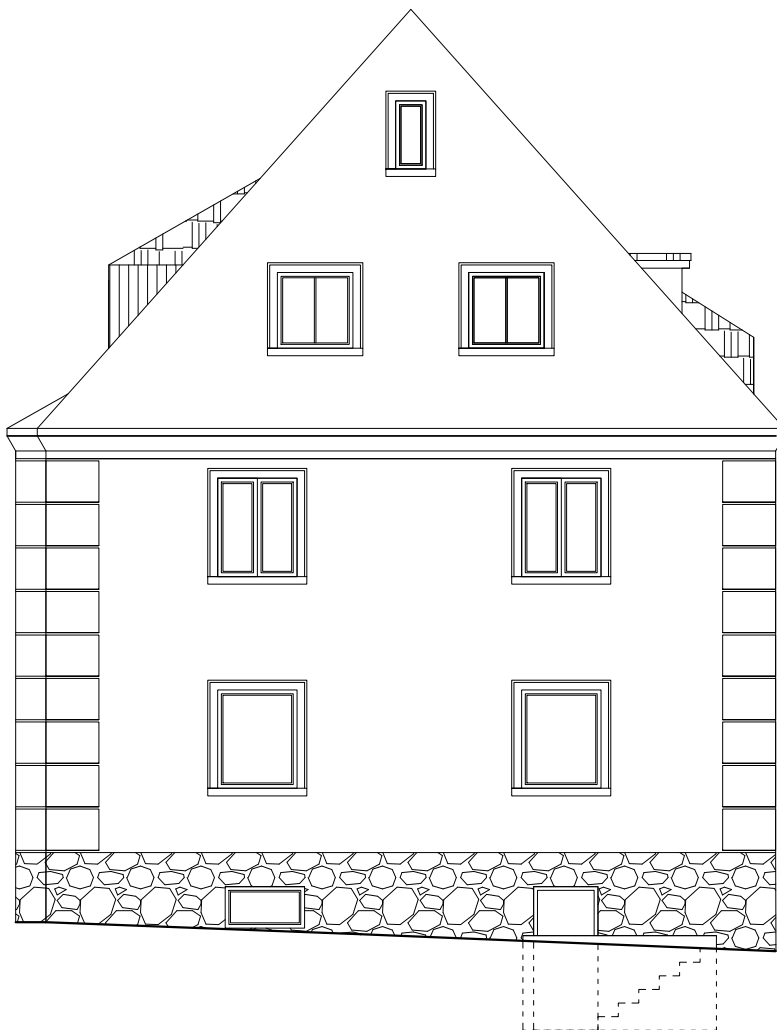
1. PN-EN-ISO-6946: 1998r. „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
2. PN-EN-13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – obliczenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-ISO-9836: 1997r. „Właściwości użytkowe 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. GŁÓWNA 6
W SOKOŁOWSKU**



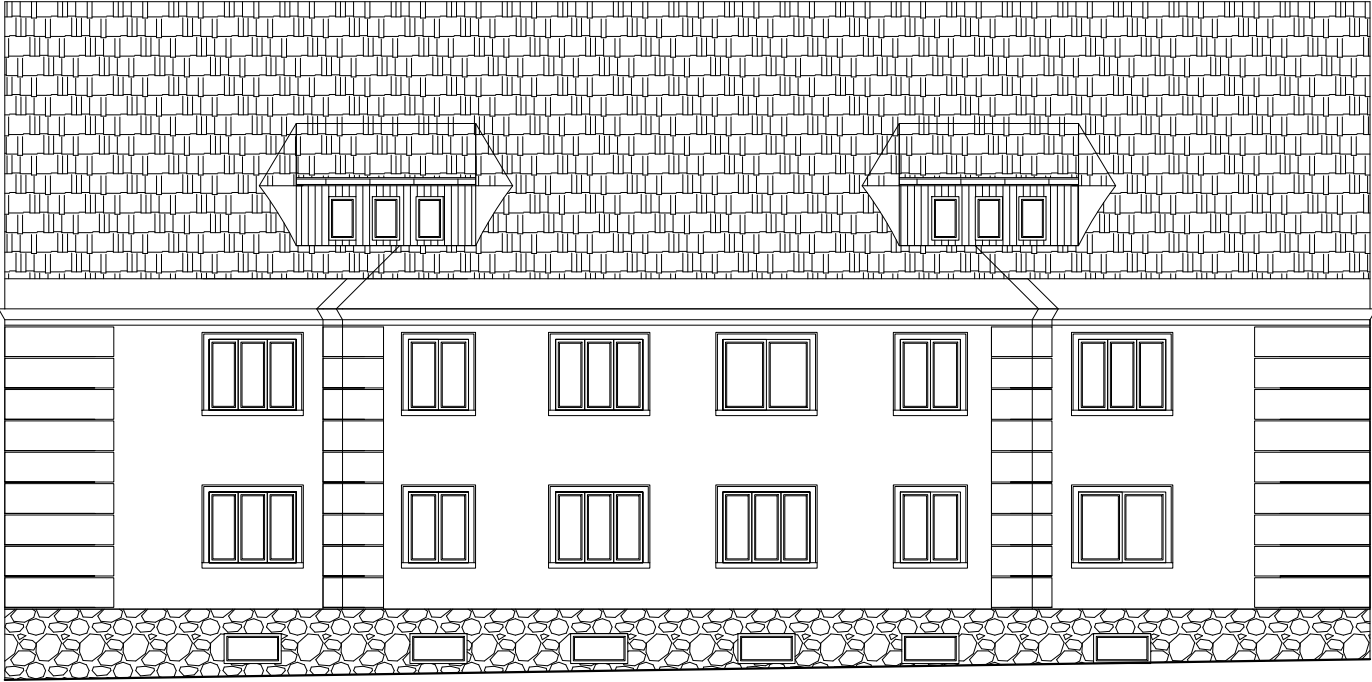
Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR" siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice, biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych		
Opracowała:	mgr inż. Mirosława Krzeczowska	Data: 10.2024r. Stadium: INWENT. Skala: 1:100 Nr. rys.: 1
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. GŁÓWNEJ 6W SOKOŁOWSKU	
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. Główna 6, 58-350 Sokołowsko	
Tytuł rys.:	ELEWACJA FRONTOWA	
Zastrzegam wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przysyłany, uzupełniany lub odstępiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej		



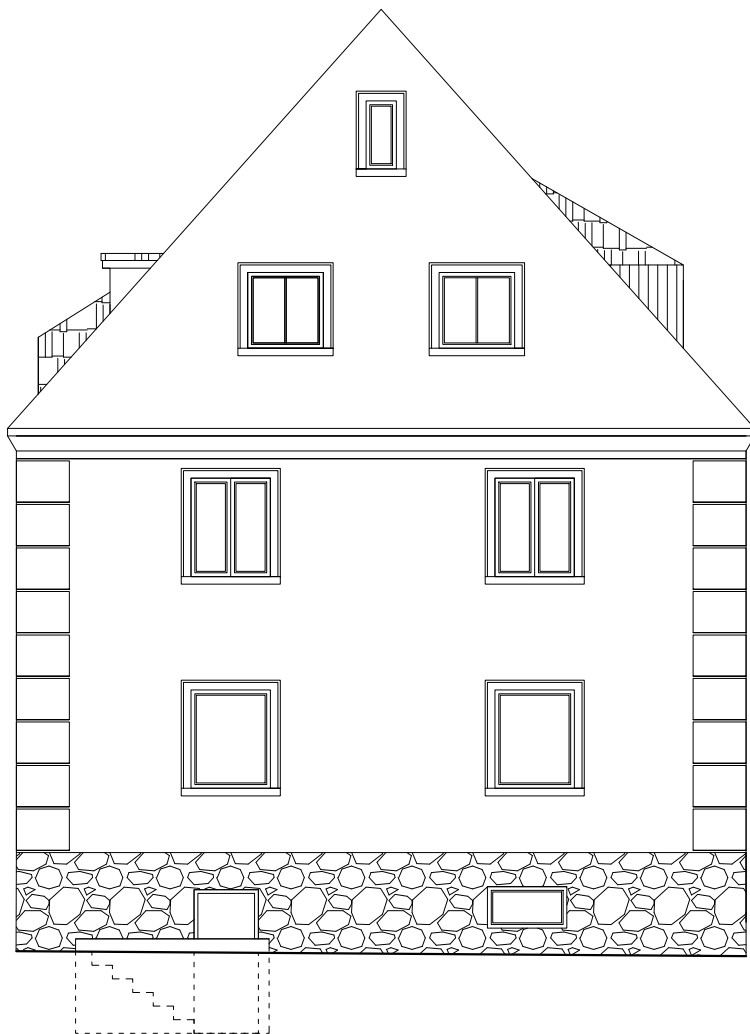
Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice,
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych

Opracowała:	mgr inż. Mirosława Krzeczowska		Data: 10.2024r.
			Stadium: INWENT.
			Skala: 1:100
			Nr. rys.: 2
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. GŁÓWNEJ 6W SOKOŁOWSKU		
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. Główna 6, 58-350 Sokołowsko		
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



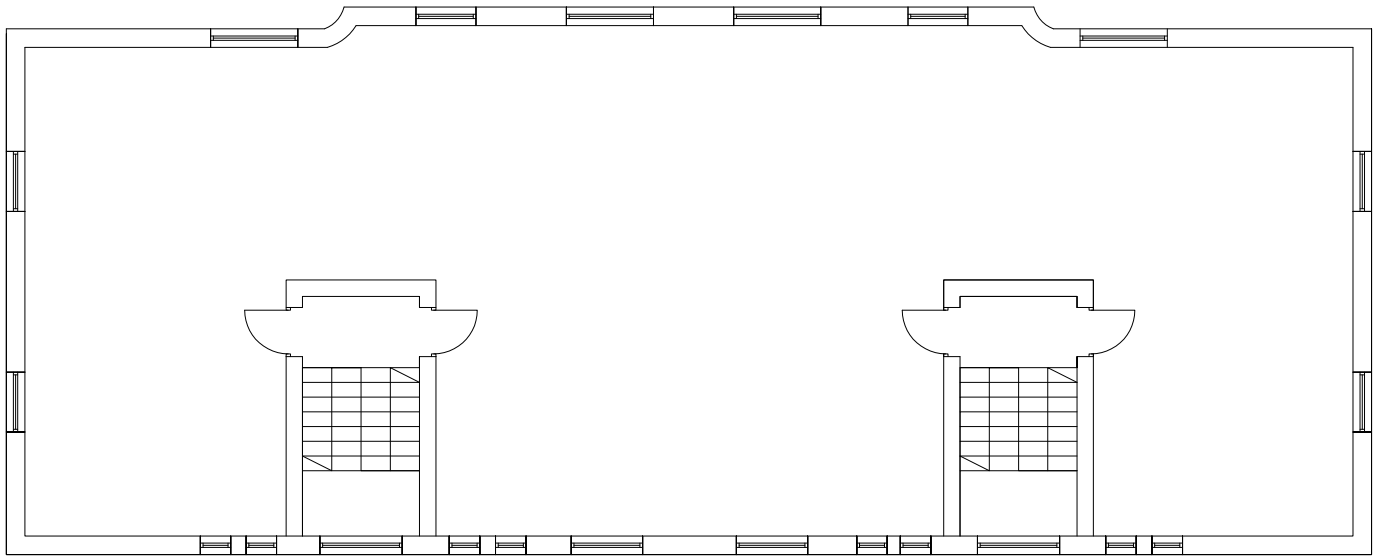
Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"			
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice,			
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych			
Opracowała:	mgr inż. Mirosława Krzeczowska		Data: 10.2024r.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. GŁÓWNEJ 6W SOKOŁOWSKU		Stadium: INWENT.
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. Główna 6, 58-350 Sokółowsko		Skala: 1:100
Tytuł rys.:	ELEWACJA TYLNA		Nr. rys.: 3
Zastrzegą się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowywany, uzupełniany lub odpuszczany komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej			



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

Opracowała:	mgr inż. Mirosława Krzeczowska	Data: 10.2024r.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. GŁÓWNEJ 6W SOKOŁOWSKU	Stadium: INWENT.
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. Główna 6, 58-350 Sokołowsko	Skala: 1:100
Tytuł rys.:	ELEWACJA BOCZNA PRAWA	Nr. rys.: 4

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



Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"			
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice,			
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych			
Opracowała:	mgr inż. Mirosława Krzeczowska		Data: 10.2024r.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. GŁÓWNEJ 6W SOKOŁOWSKU		Stadium: INWENT.
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. Główna 6, 58-350 Sokołowsko		Skala: 1:100
Tytuł rys.:	RZUT KONDYGNACJI POWTARZALNEJ		Nr. rys.: 5
Zastrzegę się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej			

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				2
Numer świadectwa ¹⁾		1		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku		3		
Kubatura budynku [m³]		2318,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		1064,51		
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾		mieszkalny wielorodzinny: 412,60 m² nieogrzewany: 0,00 m²		
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych		OGRZEWANA 1 - 20,0°C		
Rodzaj konstrukcji budynku		tradycyjna		
Przegrody budynku		Opis przegrody	Wsp. U [W/(m²·K)] - uzyskany	Wsp. U [W/(m²·K)] - wymagany ¹⁵⁾
ściana zewnętrzna		ściana murowana z cegły ceramicznej	1,601	0,200
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop masywny nad piwnicą	1,282	0,250
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop drewniany pod strychem	1,097	0,150
ściana wewnętrzna		ściana murowana wewnętrzna	1,539	0,300
dach		dach mieszkania	1,571	0,150
stolarka okienna		okno drewniane i PCV	1,60	0,90
stolarka okienna		drzwi mieszkań	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
energia elektryczna (w=2,50)		Wytwarzanie ciepła	podgrzewacze elektryczne - przepływowe	0,94
energia elektryczna (w=2,50)		Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
energia elektryczna (w=2,50)		Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
energia elektryczna (w=2,50)		Regulacja i wykorzystanie ciepła	Elektryczne grzejniki akumulacyjne z regulatorem proporcjonalnym P	0,88
energia elektryczna (w=2,50)		Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C	2,60
energia elektryczna (w=2,50)		Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
energia elektryczna (w=2,50)		Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				3
Numer świadectwa ¹⁾	1			
energia elektryczna (w=2,50)	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Elektryczne grzejniki akumulacyjne z regulatorem proporcjonalnym P		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	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
energia elektryczna (w=2,50)	Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie		2,60
energia elektryczna (w=2,50)	Przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym		0,80
energia elektryczna (w=2,50)	Akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.		0,85
Wentylacja	W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna			
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	-			
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak			

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)]	301,75	27,53	0,00	-	329,28
Udział [%]	91,64	8,36	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 329,28 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)	314,14	0,00	0,00	-	314,14
energia elektryczna (w=2,50)	86,15	39,51	0,00	-	125,66
Suma [kWh/(m²·rok)]	400,29	39,51	0,00	-	439,80
Udział [%]	91,02	8,98	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 439,80 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)	345,55	0,00	0,00	-	345,55
energia elektryczna (w=2,50)	215,37	98,77	0,00	-	314,14
Suma [kWh/(m²·rok)]	560,92	98,77	0,00	-	659,69
Udział [%]	85,03	14,97	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 659,69 kWh/(m²·rok)

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

- przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku**
docieplenie ścian zewnętrznych wg ETICS
docieplenie dachu
wymiana stolarki okiennej części wspólnych i drzwi
- systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku**
SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji

WENTYLACJA: brak propozycji

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji
- przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1**
docieplenie ścian zewnętrznych wg ETICS
docieplenie dachu
wymiana stolarki okiennej części wspólnych i drzwi
- systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2**
SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji

WENTYLACJA: brak propozycji

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

brak

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. 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
Główna 6
58-351 Sokołowsko

Właściciel budynku: Wspólnota Mieszkaniowa

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

Data opracowania: 12.09.2024

1. Geometria

1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	412,60 m ²
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m ²
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	20,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	412,60

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m ²]	412,60	0,00	0,00	412,60
Kubatura [m ³]	1064,51	0,00	0,00	1064,51

1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1038,50 m ²
Kubatura ogrzewana (Ve)	1064,50 m ³
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,98 1/m

2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej. Ściany z cegły ceramicznej o średniej gr. 35cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy o konstrukcji drewnianej. Strop mieszkań pod strychem drewniany z dociepleniem z żużla Dach stromy dwuspadowy o konstrukcji drewnianej z pokryciem z dachówki ceramicznej. 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	1,571	0,150	158,00	248,22	0,00	248,22	0,84*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,097	0,150	127,00	98,41	0,00	98,41	0,89*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,282	0,250	147,00	133,11	0,00	133,11	0,78*
ściana wewnętrzna	1,539	0,300	150,00	163,06	0,00	163,06	0,80*
ściana zewnętrzna	1,601	0,200	371,80	595,25	0,00	595,25	0,79*
RAZEM	1,470*	-	953,80	1238,04	0,00	1238,04	0,81*

* 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	1,600	0,900	0,75	47,20	75,52	0,00	75,52
2	2,600	1,100	0,00	18,00	33,06	0,00	33,06
RAZEM	1,876*	-	0,54*	65,20	108,58	0,00	108,58

* 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	475,32	229,41

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	124503,80 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	22,37 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	126921680 J/K
Zyski ciepła od słońca	11183,04 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	19193,82 kWh/rok
Zyski ciepła razem	30376,86 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	131028,35 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	22559,21 kWh/rok
Straty ciepła razem	153587,56 kWh/rok

5.1. Instalacja c.o.

Na cele grzewcze budynek wyposażono w grzejniki konwekcyjne - instalacje modernizowane przez lokatorów. Ogrzewania indywidualne na paliwo stałe, elektryczne oraz pompa ciepła. Na grzejnikach są zamontowane zawory termostatyczne.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	165158,38 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	231435,91 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,40

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

Projektowe obciążenie cieplne	61,10 kW
-------------------------------	----------

6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11358,18 kWh/rok
--	------------------

6.1. Instalacja c.w.u.

Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych. Podgrzewanie wody elektryczne oraz pompa ciepła.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	16301,68 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	40754,20 kWh/rok

Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,70
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.	17,29 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)]	301,75	-	27,53	-	-	329,28
Udział [%]	91,64	-	8,36	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	400,29	-	39,51	0,00	-	439,80
Udział [%]	91,02	-	8,98	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)]	560,92	-	98,77	0,00	-	659,69
Udział [%]	85,03	-	14,97	0,00	-	100,00

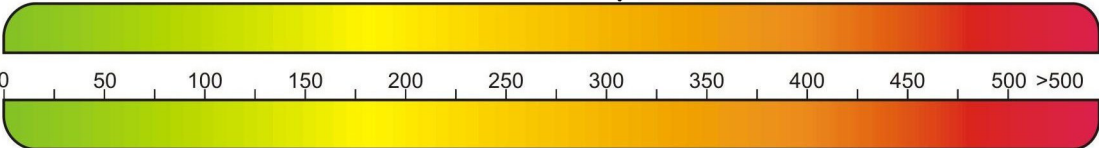
Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 659,69 kWh/(m²rok)

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)	314,14	-	0,00	0,00	-	314,14
energia elektryczna (w = 2,5)	86,15	-	39,51	0,00	-	125,66

9. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	659,69 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 6 58-351 Sokołowsko	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie	
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1923	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m²]	7)	412,60	
Powierzchnia użytkowa [m²]		412,60	
Ważne do (rrrr-mm-dd)		8)	11.09.2034
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 = 139,68 kWh/(m²·rok)	EP = 65,00 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 188,28 kWh/(m²·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 307,25 kWh/(m²·rok)		
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,0888 t CO2/(m²·rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	Uoze = 2,11 %		
<div>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²·rok]</div> <div>↓ Oceniany budynek - 307,25</div> <div></div> <div>↑ Wymagania dla nowego budynku - 65,00</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	węgiel kamienny (w=1,10)	18,47	kg/(m²·rok)
Ogrzewania	energia elektryczna (w=2,50)	32,02	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=2,50)	39,51	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: 12.09.2024		Podpis i pieczęć	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				2
Numer świadectwa ¹⁾		1		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku		3		
Kubatura budynku [m³]		2318,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		1064,51		
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾		mieszkalny wielorodzinny: 412,60 m² nieogrzewany: 0,00 m²		
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych		OGRZEWANA 1 - 20,0°C		
Rodzaj konstrukcji budynku		tradycyjna		
Przegrody budynku		Opis przegrody	Wsp. U [W/(m²·K)] - uzyskany	Wsp. U [W/(m²·K)] - wymagany ¹⁵⁾
ściana zewnętrzna		ściana murowana z cegły ceramicznej	0,836	0,200
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop masywny nad piwnicą	1,282	0,250
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop drewniany pod strychem	1,097	0,150
ściana wewnętrzna		ściana murowana wewnętrzna	1,539	0,300
dach		dach mieszkania	0,133	0,150
stolarka okienna		okno drewniane i PCV	1,60	0,90
stolarka okienna		drzwi mieszkań	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
energia elektryczna (w=2,50)		Wytwarzanie ciepła	podgrzewacze elektryczne - przepływowe	0,94
energia elektryczna (w=2,50)		Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
energia elektryczna (w=2,50)		Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
energia elektryczna (w=2,50)		Regulacja i wykorzystanie ciepła	Elektryczne grzejniki akumulacyjne z regulatorem proporcjonalnym P	0,88
energia elektryczna (w=2,50)		Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C	2,60
energia elektryczna (w=2,50)		Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
energia elektryczna (w=2,50)		Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				3
Numer świadectwa ¹⁾	1			
energia elektryczna (w=2,50)	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Elektryczne grzejniki akumulacyjne z regulatorem proporcjonalnym P		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	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
energia elektryczna (w=2,50)	Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie		2,60
energia elektryczna (w=2,50)	Przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym		0,80
energia elektryczna (w=2,50)	Akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.		0,85
Wentylacja	W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna			
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	-			
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak			

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)]	112,15	27,53	0,00	-	139,68
Udział [%]	80,29	19,71	0,00	-	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 139,68 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)	116,76	0,00	0,00	-	116,76
energia elektryczna (w=2,50)	32,02	39,51	0,00	-	71,53
Suma [kWh/(m²·rok)]	148,77	39,51	0,00	-	188,28
Udział [%]	79,02	20,98	0,00	-	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 188,28 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)	128,43	0,00	0,00	-	128,43
energia elektryczna (w=2,50)	80,05	98,77	0,00	-	178,82
Suma [kWh/(m²·rok)]	208,48	98,77	0,00	-	307,25
Udział [%]	67,85	32,15	0,00	-	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 307,25 kWh/(m²·rok)					

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

- przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku**
 docieplenie ścian zewnętrznych wg ETICS
 docieplenie dachu
 wymiana stolarki okiennej części wspólnych i drzwi
- systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku**
 SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji

 WENTYLACJA: brak propozycji

 CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji
- przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1**
 docieplenie ścian zewnętrznych wg ETICS
 docieplenie dachu
 wymiana stolarki okiennej części wspólnych i drzwi
- systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2**
 SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji

 WENTYLACJA: brak propozycji

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

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. 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
Główna 6
58-351 Sokołowsko

Właściciel budynku: Wspólnota Mieszkaniowa

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

Data opracowania: 12.09.2024

1. Geometria

1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	412,60 m ²
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m ²
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	20,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	412,60

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m ²]	412,60	0,00	0,00	412,60
Kubatura [m ³]	1064,51	0,00	0,00	1064,51

1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1038,50 m ²
Kubatura ogrzewana (Ve)	1064,50 m ³
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,98 1/m

2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej. Ściany z cegły ceramicznej o średniej gr. 35cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy o konstrukcji drewnianej. Strop mieszkań pod strychem drewniany z dociepleniem z żużla Dach stromy dwuspadowy o konstrukcji drewnianej z pokryciem z dachówki ceramicznej. 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	0,133	0,150	158,00	21,01	0,00	21,01	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,097	0,150	127,00	35,25	0,00	35,25	0,89*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,282	0,250	147,00	47,68	0,00	47,68	0,78*
ściana wewnętrzna	1,539	0,300	150,00	58,41	0,00	58,41	0,80*
ściana zewnętrzna	0,836	0,200	371,80	310,82	0,00	310,82	0,89*
RAZEM	0,934*	-	953,80	473,18	0,00	473,18	0,88*

* 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	1,600	0,900	0,75	47,20	75,52	0,00	75,52
2	2,600	1,100	0,00	18,00	11,84	0,00	11,84
RAZEM	1,876*	-	0,54*	65,20	87,36	0,00	87,36

* Wartość średnioważona po powierzchni

3. Wentylacja

W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna

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

3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m^3/h]	Hve [W/K]
naturalna	475,32	229,41

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	28,2	0,0	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, $Q_{H,nd}$	46274,35 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	42,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	120524623 J/K
Zyski ciepła od słońca	8699,13 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16886,51 kWh/rok
Zyski ciepła razem	25585,64 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	49265,52 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	21373,91 kWh/rok
Straty ciepła razem	70639,43 kWh/rok

5.1. Instalacja c.o.

Na cele grzewcze budynek wyposażono w grzejniki konwekcyjne - instalacje modernizowane przez lokatorów. Ogrzewania indywidualne na paliwo stałe, elektryczne oraz pompa ciepła. Na grzejnikach są zamontowane zawory termostaatyczne.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	61384,45 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	86017,83 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,40

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

Projektowe obciążenie cieplne	29,66 kW
-------------------------------	----------

6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	11358,18 kWh/rok
---	------------------

6.1. Instalacja c.w.u.

Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych. Podgrzewanie wody elektryczne oraz pompa ciepła.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	16301,68 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	40754,20 kWh/rok

Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,70
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.	17,29 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)]	112,15	-	27,53	-	-	139,68
Udział [%]	80,29	-	19,71	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	148,77	-	39,51	0,00	-	188,28
Udział [%]	79,02	-	20,98	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)]	208,48	-	98,77	0,00	-	307,25
Udział [%]	67,85	-	32,15	0,00	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 307,25 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 ($w = 1,1$)	116,76	-	0,00	0,00	-	116,76
energia elektryczna ($w = 2,5$)	32,02	-	39,51	0,00	-	71,53

9. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	307,25 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok