


Stadium: **AUDYT ENERGETYCZNY**

Inwestor: **Wspólnota Mieszkaniowa
przy ul. Wolności 1 w Mieroszowie
58-350 Mieroszów**

Obiekt: **BUDYNEK MIESZKALNY
Ul. Wolności 1
58-350 Mieroszów**

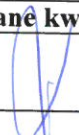
Audytor: **mgr inż. Piotr Rajca**


mgr inż. Piotr Rajca
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid.: NBGP.V-7242/3/75/98
DOS/BO/1648/01

Podstawa opracowania audytu energetycznego:

1. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz centralnej ewidencji emisyjności budynków.
2. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015 w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytu, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zmiana z 29.12.2022.

Świebodzice – 14 sierpień 2024 r.

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny wielorodzinny.	1.2 Rok budowy	1896
1.3 Właściciel lub zarządca budynku	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Wolności 1 w Mieroszowie 58-350 Mieroszów	1.4 Adres budynku	Ul. Wolności 1 58-350 Mieroszów 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: 14 sierpień 2024 r.	
6. Spis treści			
1. DANE OGÓLNE.6 1.1 Podstawa formalna 6 1.2 Podstawa prawna 6 1.3 Przedmiot opracowania 6 2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA OBIEKTU. 6 2.1 Opis techniczny konstrukcji 5 2.1.1. Ściany zewnętrzne budynku 7 2.1.2. Przegrody poziome 7 2.1.3. Ściany wewnętrzne 8 2.1.4. Okna i drzwi 8 2.1.5. Podsumowanie 8 2.2. System grzewczy 8 2.2.1. Charakterystyka 8 2.2.2. Zapotrzebowanie na ciepło i taryfy 9 2.3. System c.w.u. 10 2.4. System wentylacji 10 3. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU. 11 3.1. Przegrody budowlane 11 3.2. System grzewczy 11 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 ścian tynkiem	13
5.1.2. Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej	13
5.1.3. Docieplenie ściany zewnętrznej tylnej i bocznej	14
5.1.4. Docieplenie dachu poddasza	14
5.2. Zmniejszenie strat przenikania przez stolarkę	15
5.2.1. Wymiana stolarki okiennej w częściach wspólnych	15
5.2.2. Wymiana stolarki drzwiowej w częściach wspólnych	16
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.....	20
8. ZAŁĄCZNIKI.....	21

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]	1485,6	1485,6
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	521,25	521,25
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	521,25	521,25
6	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7	Liczba lokali mieszkalnych	8	8
8	Liczba osób użytkujących budynek	14	14
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]	0,89	0,89
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/m ² K]			
1	Ściany zewnętrzne części wyższej	1,398	0,874
2	Ściana zewnętrzna frontowa części niższej	1,398	0,254
3	Ściana zewnętrzna tylna i boczna części niższej	1,398	0,191
4	Okna mieszkań	1,60	1,60
5	Okna pomieszczeń wspólnych klatki schodowej, strych	1,60/4,50	1,60/1,10
6	Strop nad mieszkaniami pod poddaszem	1,097	1,097
7	Strop piwnicy	1,027	1,027
8	Stropodach	0,225	0,225
9	Dach poddasze	5,882	0,155
10	Drzwi zewnętrzne do budynku	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]	600,5	600,5
4	Liczba wymian [1/h]	0,40	0,40
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	54,4	32,7
2	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	21,8	21,8
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	348,8	151,0
		96885	41956
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	449,2	194,5
		124782	54037
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	71,6	71,6
		19901	19901
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]	185,87	80,49

9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m²rok]	239,39	103,67
10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	3,22	3,30
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku [zł/GJ]	126,0	126,0
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]	9,82	4,69
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	400,0	400,0
7	Inne [zł]	-	-
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m²*rok]	277,57	141,85
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/m²*rok]	423,02	237,31
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	48,89	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	254,7	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	6,08	
6	Uniknięta emisja CO2 [tCO2/rok]	28,83	
7	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	32 092,2	
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 455 199,07	brutto 491 615,00
2	Koszt zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł]	netto 0,00	brutto 0,00
3	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%]	0,00	
4	Czy inwestorowi przyznano grant OZE:	TAK/NIE	
5	Premia termomodernizacyjna [zł]	127 819,9	
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]	220,50	123,70	96,80	43,90%
2	Roczne zużycie energii pierwotnej budynku [MWh/rok]	220,50	123,70	96,80	43,90%
3	Efekt ekologiczny – szacowana emisja gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO ₂ /rok]	64,43	35,60	28,83	44,75%
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]	144,68	73,94	70,74	48,89%
7	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]	0,0	0,0	0,0	0,0%
8	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [MWh/rok]	144,68	73,94	70,74	48,89%
9	Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną budynku [kWh/m ² /rok]	423,02	237,31	–	

WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA:

1. Uwzględnienie w pierwszej kolejności jako możliwe do realizacji usprawnienia obejmujące docieplenie ścian zewnętrznych tynkiem i styropianem, docieplenie dachu poddasza, wymiana okien i drzwi części wspólnych,
2. Rezygnacja z usprawnień systemu grzewczego – usprawnienia realizowane przez mieszkańców.
3. Kredytowanie robót budowlanych w 100%

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. Wolności 1 w Mioszowie** zostało wykonane na zlecenie Wspólnoty Mieszkaniowej na podstawie umowy o wykonanie audytu energetycznego i dokumentacji projektowo-kosztorysowej.

1.2. PODSTAWA PRAWNA

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

1.3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego audytu energetycznego jest budynek mieszkalny wielorodzinny położony przy ul. Wolności 1 w Mioszowie.

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. Wolności 1 w Mioszowie. Został wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Układ konstrukcyjny budynku mieszany. Budynek został oddany do użytku ok. 1896 roku.

Dach budynku płaski z pokryciem z papy oraz w części mansardowy z pokryciem z dachówki i papy.

Okna części wspólnych stare drewniane oraz nowe PCV.

Stolarka drzwiowa części wspólnych nowa drewniana oraz stara drewniana.

Elewacja części wyższej z detalami architektonicznymi z cegły – charakter zabytkowy (budynek pod ochroną konserwatorską) – **możliwe docieplenie wyłącznie tynkiem ciepłochronnym z zachowaniem grubości tynku, pozostałe ściany docieplenie styropianem** – budynek znajduje się w Gminnej Ewidencji Zabytków Gminy Mioszów.

Budynek posiada 3 kondygnacje mieszkalne, częściowe podpiwniczenie. W budynku znajduje się 8 mieszkań. Brak lokali usługowych. Obiekt użytkowany jest przez 15 osób.

Inwentaryzacja techniczno – budowlana budynku została sporządzona w oparciu o :

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

2.1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Przedmiotowy budynek w części podpiwniczony. Konstrukcja dachowa obiektu drewniana, Pokrycie dachu stanowi papa termozgrzewalna oraz dachówka karpiówka. Podstawowe parametry techniczne analizowanego budynku przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Parametry techniczne budynku.

L.p.	Parametr	Jednostka	Obmiar
1	Wysokość kondygnacji	[m]	2,85
2	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	521,25

2.1.1. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE BUDYNKU

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

Tabela 2. Układ warstw ścian zewnętrznych.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Cegła pełna	42,0	0,77

2.1.2. PRZEGRODY POZIOME

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
2	Strop ceramiczny	25,0	0,77
3	Zasyпка	6,0	0,28
4	Posadzka cementowa	7,0	1,00

Pozostałe stropy z wypełnieniem z zasyпки żuźlowej. Nad ostatnia kondygnacją strych nieużytkowy ze stropem drewnianym.

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

Tabela 5. Układ warstw stropodachu 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	Wełna mineralna	15,0	0,04
4	Pustka powietrzna	4,0	--
5	Deska	2,5	0,16
6	Papa	1,0	0,18

Dach poddasza części wyższej bez dodatkowego docieplenia.

2.1.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE

W audycie energetycznym rozpatrywano jedynie ściany wewnętrzne oddzielające strefy o różnej temperaturze obliczeniowej. Na podstawie oględzin określono jeden typy ścian wewnętrznych. 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 budynku znajduje się typowa PCV (wymieniona przez lokatorów) - $U = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Pozostałe części wspólne stolarka okienna stara drewniana $U = 4,50 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi wejściowe do nowe drewniane $U = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ oraz stare bez docieplenia $U = 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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 odliczano powierzchni okien i drzwi) oraz współczynnik przenikania przegród budowlanych opisanych powyżej.

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

L.p.	Rodzaj przegrody	Powierzchnia	Współczynnik przenikania
		[m ²]	[W/m ² K]
1	Ściany zewnętrzne części wyższej	262	1,398
2	Ściana zewnętrzna frontowa części niższej	148	1,398
3	Ściana zewnętrzna tylna i boczna części niższej	254	1,398
4	Strop pod poddaszem nieużytkowym	137	1,097
5	Stropodach	220	0,225
6	Dach strychu części wyższej	222	5,882
7	Strop piwnica	145	1,027
8	Ściany wewnętrzne	288	1,539
9	Podłoga na gruncie	80	0,247

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 termostaticzne.

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

Sprawność regulacji przyjęto na podstawie wzoru:

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

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

$X = 1,00$ (stosunek mocy grzejników usytuowanych przy ścianach zewnętrznych do sumy mocy cieplnej wszystkich grzejników w systemie grzewczym)

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

Tabela 8. 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	0,78

2.2.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO I TARYFY

Taryfy opłat za ciepło pokazuje tabela 9.

Tabela 9. Taryfy opłat za energię cieplną z VAT.

Składnik taryfy	Jednostka	Cena z VAT
Moc zamówiona	[zł/MW/m-c]	0,0
Opłata abonamentowa	[zł/m-c]	400,0
Cena ciepła	[zł/GJ]	126,0

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]	449,2
Moc zamówiona	[MW/mc]	0,0544

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:

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

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 – 21,8 kW

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla c.w.u.– 19901 kWh = 71,6 GJ

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

Na podstawie danych dotyczących zużycia gazu dla celów c.w.u. i związanych z tym opłat przyjęto do dalszych obliczeń:

- opłata za podgrzanie 1m³ c.w.u. – 36,0 zł
- opłata abonamentowa razem z opłatą za c.o. – 0,0 zł/m-c
- opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. – 0,0 zł
- opłata za ciepło 1 GJ – 208,0 zł/GJ

2.4. **SYSTEM WENTYLACJI**

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

Podstawowy strumień powietrza wentylacji naturalnej do ciepła

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

Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego w strefie ogrzewanej

- dla mieszkań - $V_{ve,l,n} = 0,1668 \text{ m}^3/\text{s}$

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego 600,5 m³/h.

3. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

3.1. PRZEGRODY BUDOWLANE

Budynek mieszkalny jest eksploatowany od prawie 130 lat. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono spękania ścian oraz odspojenia tynków. Stan techniczny budynku pod względem konstrukcyjnym jest zadowalający.

Pokrycie dachowe z papy wyremontowane w dobrym stanie technicznym.

Okna części wspólnych – stare drewniane jednoszybowe w złym stanie technicznym – wymagają wymiany.

Okna klatki schodowej i poddasza nowe PCV w dobrym stanie technicznym.

Drzwi wejściowe drewniane w stanie dobrym oraz stare do wymiany.



Fotografia 1 . Widok elewacji frontowej



Fotografia 2 . Widok elewacji tylnej

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

Stolarka okienna mieszkań w większości nowa PCV w dobrym stanie technicznym.

Stolarka okienna części wspólnych – stara drewniana w stanie technicznym złym – stolarka nadaje się do wymiany.

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

- ◆ docieplenie ścian części wyższej (ściany z detalami z cegły) budynku tynkiem,
- ◆ docieplenie ścian części niższej budynku styropianem w systemie ETISC,
- ◆ docieplenie dachu poddasza części wyższej,
- ◆ wymiana stolarki okiennej części wspólnych,
- ◆ wymiana stolarki drzwiowej części wspólnych,

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 termostaticzne.

3.3. SYSTEM c.w.u. I WENTYLACJI

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

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

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

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

4. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ WYBRANYCH DO OPTYMALIZACJI

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

Tabela 11. Wykaz przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Lp.	Opis
1	Docieplenie ścian zewnętrznych części wyższej tynkiem ciepłochronnym
2	Docieplenie ścian zewnętrznych części niższej w systemie ETICS.
3	Docieplenie dachu poddasza części wyższej
4	Wymiana starej stolarki okiennej części wspólnych,
5	Wymiana starej stolarki drzwiowej części wspólnych,

W dalszej części pracy przeprowadzono analizę ekonomiczną poszczególnych propozycji termomodernizacyjnych

5. OPTYMALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

5.1. ZMNIEJSZENIE STRAT PRZENIKANIA PRZEGRODY

Dobranie optymalnych grubości dodatkowej izolacji przegrody budowlanej dokonuje się w oparciu o poniższe formuły obliczeniowe. Za optymalną grubość docieplenia uważa się grubość dla której prosty czas zwrotu nakładów SPBT, wynikający z poniesionych kosztów i uzyskanych oszczędności, przyjmuje wartość minimalną.

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

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 TYNKIEM

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych części wyższej budynku (ściany z detalami) tynkiem ciepłochronnym – jedyna możliwa grubość docieplenia to 3,0 cm (odtworzenie grubości istniejącego tynku). W tabeli 12 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 12. Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian tynkiem.

grubość dociepl.	Sd	A	Q _{ou}	Q _{1u}	q _{ou}	q _{1u}	cena jednostk.	N _u	R	SPBT
[cm]	[dzień K/rok]	[m ²]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m ²]	[zł]	[m ² K/W]	[lata]
istniejąca			72,50		0,0087			-	0,715	-
1,0	3847,5	156		60,43		0,0073	500,0	107000,0	0,858	70,37
2,0		A"		51,81		0,0062	510,0	109140,0	1,001	41,86
3,0		214		45,34		0,0055	523,0	111922,0	1,144	32,70

Optymalną warstwą docieplenia ściany będzie warstwa tynku gr. 3,0cm.

5.1.2. DOCIEPLENIE ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ FROTNOWEJ

Proponuje się wykonanie ocieplenia ściany zewnętrznej frontowej styropianem/wełną mineralną w systemie ETICS – zgodnie z wymaganiami Konserwatora Zabytków maksymalna grubość docieplenia ściany frontowej to 10cm. W tabeli 14 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia ścian. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. W kosztach robót uwzględniono docieplenie ościeży oraz wykonanie nowych obróbek blacharskich i parapetów itp. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu/wełny $\lambda=0,031$.

A – powierzchnia docieplanych ścian do obliczeń cieplnych

A' – powierzchnia docieplanych ścian do obliczenia kosztów inwestycji

Tabela 14. Wybór optymalnej grubości docieplenia ściany frontowej.

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		A	46,01		0,0055			-	0,72	-
6,0	3847,5	99		12,42		0,0015	595,0	75565,0	2,65	17,85
7,0				11,07		0,0013	600,0	76200,0	2,97	17,31
8,0				9,98		0,0012	605,0	76835,0	3,30	16,93
9,0		A'		9,09		0,0011	610,0	77470,0	3,62	16,66
10,0		127		8,35		0,0010	615,0	78105,0	3,94	16,46

Optymalną warstwą docieplenia będzie warstwa styropianu/wełny min. o grubości 10 cm.

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

5.1.3. DOCIEPLENIE ŚCIAN TYLNEJ I BOCZNEJ.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych tylnej i bocznych styropianem/wełną mineralną w systemie ETICS. W tabeli 15 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia ścian. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. W kosztach robót uwzględniono docieplenie ościeży oraz wykonanie nowych obróbek blacharskich i parapetów itp. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu/wełny $\lambda=0,031$.

A – powierzchnia docieplanych ścian do obliczeń cieplnych

A' – powierzchnia docieplanych ścian do obliczenia kosztów inwestycji

Tabela 15. Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian zewnętrznych budynku.

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	cena jednost	Nu	R	SPBT
[cm]	[dzień K/rok]	[m2]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m2]	[zł]	[m2K/W]	[lata]
istniejąca		A	84,58		0,0102			-	0,72	-
10,0	3847,5	182		15,35		0,0018	606,0	135744,0	3,94	15,56
11,0				14,19		0,0017	610,0	136640,0	4,26	15,41
12,0				13,19		0,0016	614,0	137536,0	4,59	15,29
13,0		A'		12,32		0,0015	618,0	138432,0	4,91	15,21
14,0		224		11,56		0,0014	622,0	139328,0	5,23	15,14
15,0				10,89		0,0013	630,0	141120,0	5,55	15,20
16,0				10,30		0,0012	640,0	143360,0	5,88	15,32

Optymalną warstwą docieplenia będzie warstwa styropianu/wełny min. o grubości 14 cm.

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

5.1.3. DOCIEPLENIE DACHU PODDASZA.

Proponuje się wykonanie ocieplenia dachu poddasza (część wyższa budynku) wraz z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących. W tabeli 16 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. W kosztach niezbędnych robót towarzyszących uwzględniono m.in. wykonanie nadbitek elementów dachu, wymianę obróbek blacharskich i pokrycia dachowego itp.). Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej wełny $\lambda=0,035$. (Do obliczeń Sd przyjęto temp. poddasza 8°C).

A – powierzchnia docieplanej przegrody do obliczeń cieplnych

A' – powierzchnia docieplanej przegrody do obliczenia kosztów inwestycji

Tabela 16. 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	548,5	A	62,16		0,0525			-	0,17	-	
18,0		223		1,99		0,0017	586,0	130678,0	5,31	17,30	
19,0				1,89		0,0016	587,0	130901,0	5,60	17,29	
20,0				A" 223		1,80	0,0015	588,0	131124,0	5,88	17,27
21,0						1,71	0,0014	589,0	131347,0	6,17	17,26
22,0		1,64				0,0014	590,0	131570,0	6,46	17,25	
23,0		1,57				0,0013	592,0	132016,0	6,74	17,29	
24,0		1,50		0,0013		595,0	132685,0	7,03	17,36		

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

5.2. ZMNIEJSZENIE STRAT PRZENIKANIA PRZEZ STOLARKĘ

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

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

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,

5.2.1. Wymiana stolarki okiennej części wspólnych.

Proponuje się wymianę istniejącej stolarki okiennej części wspólnych. W obliczeniach brano pod uwagę typy stolarki okiennej (temp. wewn. pomieszczeń poniżej 16°):

- ♦ 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 PCV	Sd	Aok	Qou	Q1u	qou	q1u	cena jednost.	N	SPBT
[W/m2K]	[dzień K/rok]	[m2]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m2]	[zł]	[lata]
istn. 4,50	548,5	13,1	4,73		0,0025			-	-
0,9				2,49		0,0013	2300,0	30130,0	107,00
1,1				2,62		0,0014	1900,0	24890,0	93,59
1,3				2,74		0,0014	1800,0	23580,0	94,20

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

5.2.2. Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej tylnej.

Proponuje się wymianę istniejącej stolarki drzwiowej zewnętrznej elewacji tylnej na nową. W obliczeniach brano pod uwagę typy stolarki drzwiowej (temp. wewn. pomieszczeń poniżej 16°):

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

Tabela 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			2,26		0,0012				
1,2	548,5	2,0		2,05		0,0011	3400,0	6800,0	258,82
1,3				2,06		0,0011	2900,0	5800,0	231,27
1,5				2,08		0,0011	2800,0	5600,0	246,80

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.

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

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:

$$\Delta O_{rco} = (x_0 \cdot w_{to} \cdot w_{do} \cdot Q_{oco} \cdot O_{oz} / \eta_o - x_1 \cdot w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{oco} \cdot O_{t2} / \eta_1) + 12 \cdot (y_0 \cdot q_{0m} \cdot O_{0m} - y_1 \cdot q_{1m} \cdot O_{1m}) + 12 \cdot (A_{b0} - A_{b1}); [\text{zł/rok}]$$

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 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 ścian zewnętrznych tylnej i bocznej budynku 14 cm warstwą styropianu/wełny mineralnej w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących	139 328,0	15,14
2.	Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej budynku 10 cm warstwą styropianu/wełny mineralnej w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących	78 105,0	16,46
3.	Docieplenie dachu poddasza (część wyższa budynku) wełną mineralną gr. 22cm ($\lambda=0,035$) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących (wykonanie nadbitek elementów dachu, wymiana pokrycia, wymiana obróbek blacharskich itp.)	131 570,0	17,25
4.	Docieplenie ściany zewnętrznej części wyższej budynku (ściany z detalami ceglanymi) tynkiem ciepłochronnym gr. 3,0cm ($\lambda=0,07$) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących: odtworzeniem detali, montażem parapetów itp.	111 922,0	32,70
5.	Wymiana stolarki okiennej części wspólnych na nową - $U=1,1$	24 890,0	93,59
6.	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej – drzwi elewacji od strony podwórza na nowe - $U=1,3$	5 800,0	231,27

6. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI

W celu wyznaczenia optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, o którym mowa w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego, a także części audytu remontowego i zmiana z 15.12.2022, dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego składających się z zestawu usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia strat ciepła przez przegrody budowlane, uzupełnionych o optymalny wariant przedsięwzięcia poprawiającego sprawność całkowitą systemu grzewczego oblicza się kolejno:

- ♦ planowane koszty całkowite N ,
- ♦ kwotę rocznych oszczędności ΔO_r przewidzianą do uzyskania w wyniku realizacji przedsięwzięcia

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

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

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

Wykaz kombinacji zoptymalizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych z wartościami obliczonych dla nich parametrów opisanych powyższymi formułami matematycznymi w tabeli 20.

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 20. Kombinacje przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite „brutto”	Roczna oszczęd. kosztów energii	Procent oszczęd. zapotrzeb. na energię z uwzględnieniem sprawności całkowitej ΔQ	Premia termomod. dla części mieszkalnej
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1	2	3	4	5	7
A	1+2+3+4+5+6	491 615,0	32 092,2	48,89	127 819,9
B	1+2+3+4+5	485 815,0	31 903,2	48,62	126 311,9
C	1+2+3+4	460 925,0	30 227,4	46,06	119 840,5
D	1+2+3	349 003,0	24 809,4	37,81	90 740,8
E	1+2	217 433,0	21 609,0	32,93	56 532,6
F	1	139 328,0	7 723,8	11,77	36 225,3

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 48,89%.

Do realizacji przyjęto jako optymalną kombinacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych przewidującą wykonanie:

Lp.	Rodzaj usprawnienia
1.	Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznej budynku 14 cm warstwą styropianu/wełny mineralnej w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących
2.	Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej budynku 10 cm warstwą styropianu/wełny mineralnej w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących
3.	Docieplenie dachu poddasza (część wyższa budynku) wełną mineralną gr. 22cm ($\lambda=0,035$) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących (wykonanie nadbitek elementów dachu, wymiana pokrycia, wymiana obróbek blacharskich itp.)
4.	Docieplenie ściany zewnętrznej części wyższej budynku (ściany z detalami ceglanymi) tynkiem ciepłochronnym gr. 3,0cm ($\lambda=0,07$) z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących: odtworzeniem detali, montażem parapetów itp.
5.	Wymiana stolarki okiennej części wspólnych na nową - $U=1,1$
6.	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej – drzwi elewacji od strony podwórza na nowe - $U=1,3$

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

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

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

$Q_{oco} = 449,2$ [GJ/rok] – energia końcowa ze sprawnością

$Q_{oc1} = 194,5$ [GJ/rok] – energia końcowa ze sprawnością

$w_{d0} = 1,0$

$w_{d1} = 1,0$

Q_{ocw}, Q_{1cw} – obliczeniowa (z uwzględnieniem sprawności) moc cieplna na przygotowanie c.w.u. = 71,6 [GJ/rok]

$$\Delta Q = ((1,0 \cdot 1,0 \cdot 449,2 + 71,6) - (1,0 \cdot 1,0 \cdot 194,5 + 71,6)) \cdot 100 / (1,0 \cdot 1,0 \cdot 449,2 + 71,6)$$

$$\Delta Q = 48,89 \%$$

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

$q_o = 54,4$ kW – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (przed termom.)

$q_1 = 32,7$ kW – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (po termom.)

$O_z \text{ c.o.} = 126,0$ [zł/GJ]

$O_m \text{ c.o.} = 0,0$ [zł/MW*m.-c]

$O_z \text{ cwu.} = 208,0$ [zł/GJ]

$O_m \text{ c.o.} = 0,0$ [zł/MW*m.-c]

$Ab \text{ co} = 400,0$ [zł/m-c]

$Ab \text{ cwu} = 0,0$ [zł/m-c].

Koszt ogrzewania i cwu – stan istniejący

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

$$K_o = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 449,2 \cdot 126,0 + 12 \cdot 0,0 \cdot 0,0544 + 12 \cdot 400,0 + 208,0 \cdot 71,6 +$$

$$12 \cdot 0,0 \cdot 0,0218 + 12 \cdot 0,00$$

$$K_o = 76\,292,0 \text{ zł}$$

Koszt ogrzewania i cwu – stan po termomodernizacji

$$K_1 = w_{d0} \cdot w_{t0} \cdot Q_{1co} / \eta_1 \cdot O_z + 12 \cdot O_m \cdot q_{1m} + 12 \cdot Ab + Q_{ocw} / \eta_w \cdot O_{zcwu} + 12 \cdot O_{mcwu} \cdot q_{ocw} + 12 \cdot Ab_{cwu}$$

$$K_1 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 194,5 \cdot 126,0 + 12 \cdot 0,0 \cdot 0,0327 + 12 \cdot 400,0 + 208,0 \cdot 71,6 +$$

$$12 \cdot 0,0 \cdot 0,0218 + 12 \cdot 0,00$$

$$K_1 = 44\,199,8 \text{ zł}$$

$$\Delta K = K_o - K_1 = 76\,292,0 \text{ zł} - 44\,199,8 \text{ zł} = 32\,092,8 \text{ zł}$$

8. ZAŁĄCZNIKI

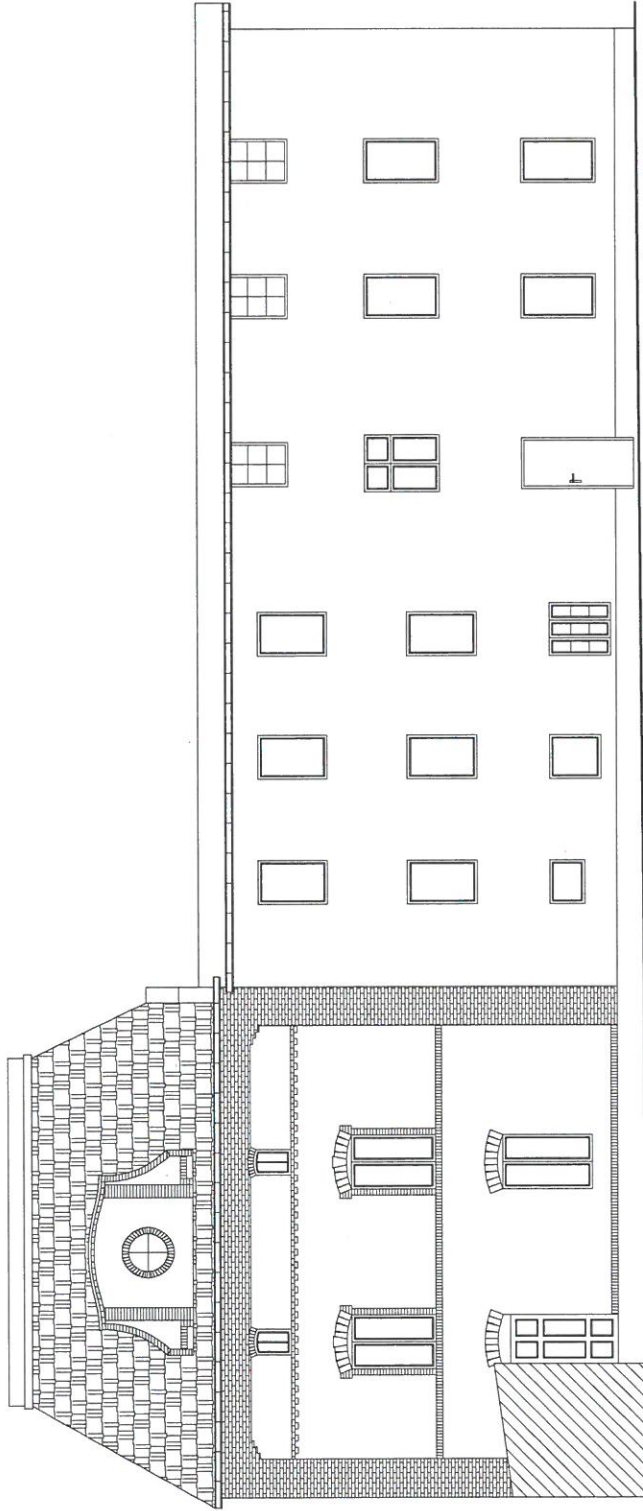
- | | |
|--------------|---|
| Załącznik I | <i>Rysunki budowlane budynku mieszkalnego położonego przy
Ul. Wolności 1 w Mieroszowie w Wałbrzychu,</i> |
| Załącznik II | <i>Wydruki danych i wyników obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła
oraz obciążenia cieplnego dla stanu istniejącego oraz wybranego
wariantu przedsięwzięć termomodernizacyjnych – program Certo</i> |

LITERATURA:

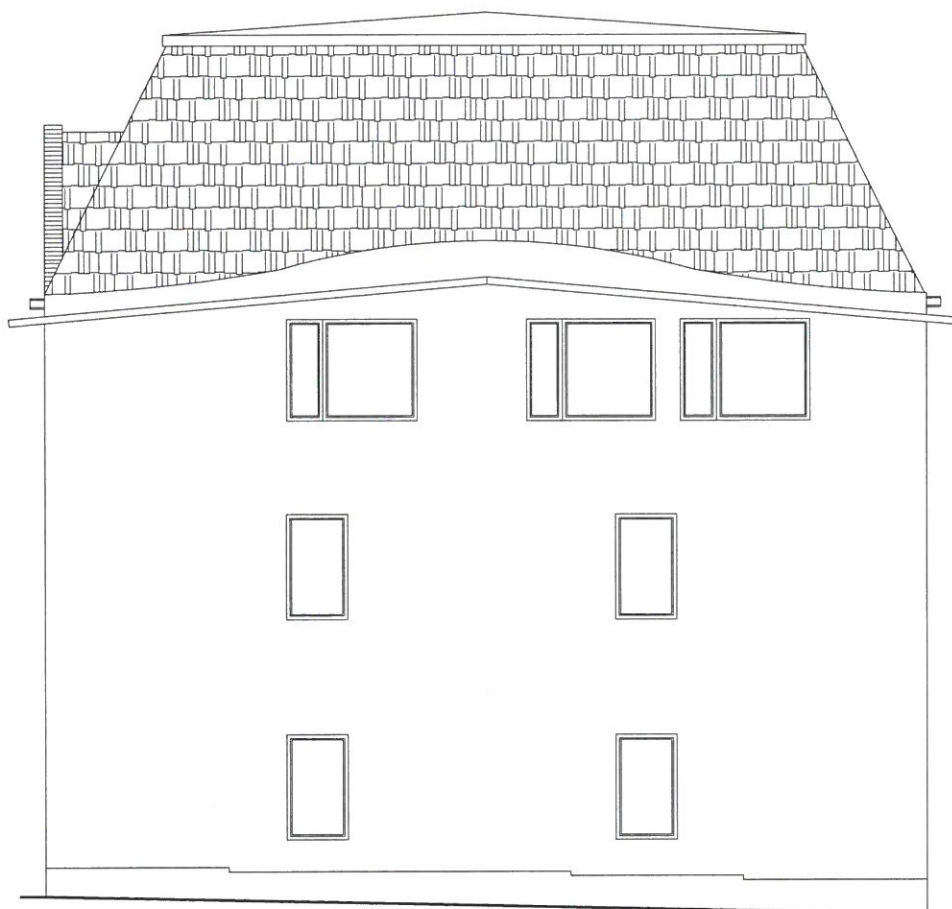
1. PN-EN-ISO-6946: 1998r. „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
2. PN-EN-13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – obliczenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-ISO-9836: 1997r. „Właściwości użytkowe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

ZAŁĄCZNIK I


**RYSUNKI BUDOWLANE BUDYNKU MIESZKALNEGO
WIELORODZINNEGO PRZY UL. WOLNOŚCI 1
W MIEROSZOWIE**



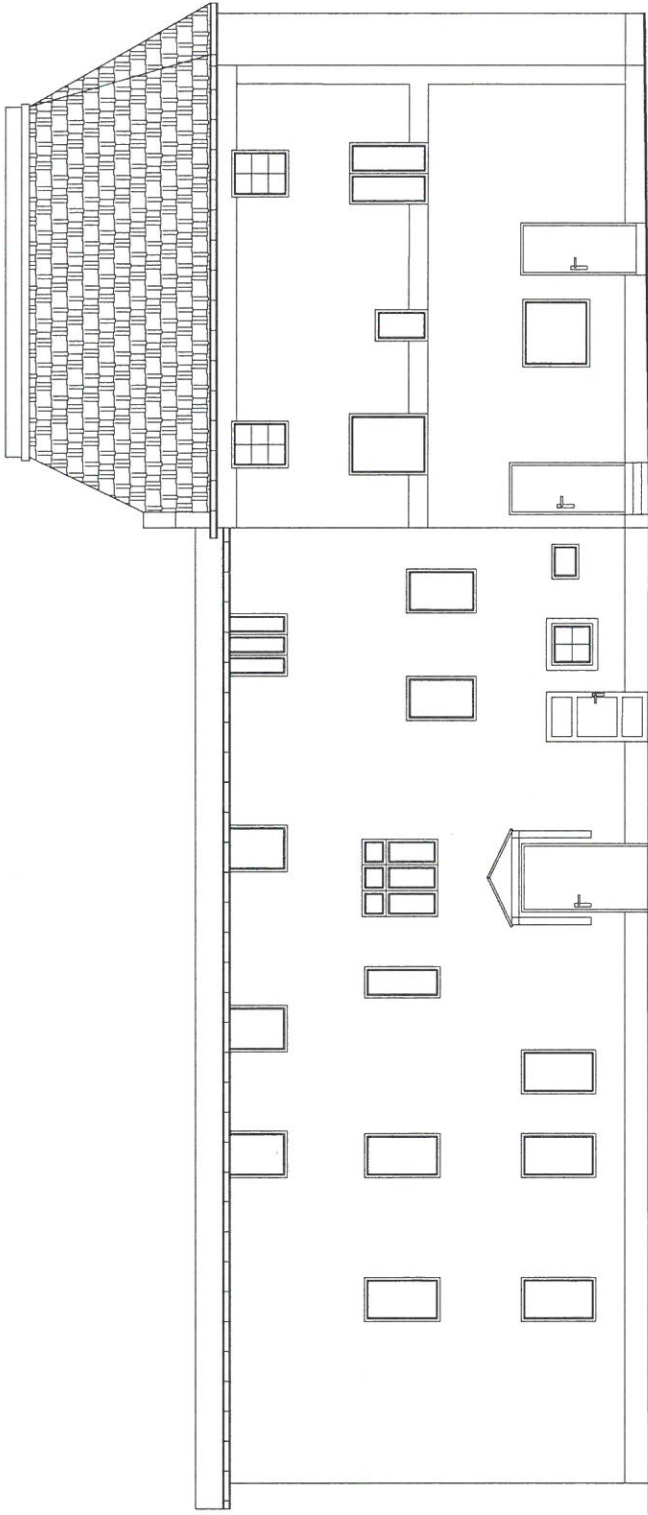
Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR" siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice, biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych		
Opracował:	mgr inż. Mirosława Krzczowska	Data: 08.2024r.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU USŁUGOWO- MIESZKALNEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. WOJNOŚCI 1 W MIEROSZOWIE	Stadium: INWENT.
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. WOJNOŚCI 1, 58-350 MIEROSZÓW	Skala: 1:100
Tytuł rys.:	ELEWACJA FRONTOWA	Nr. rys.: 1
Zastrzegam wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przenoszony, umieszczony lub odstępny komercyjnie, bez pisemnej zgody firmy projektowej		



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

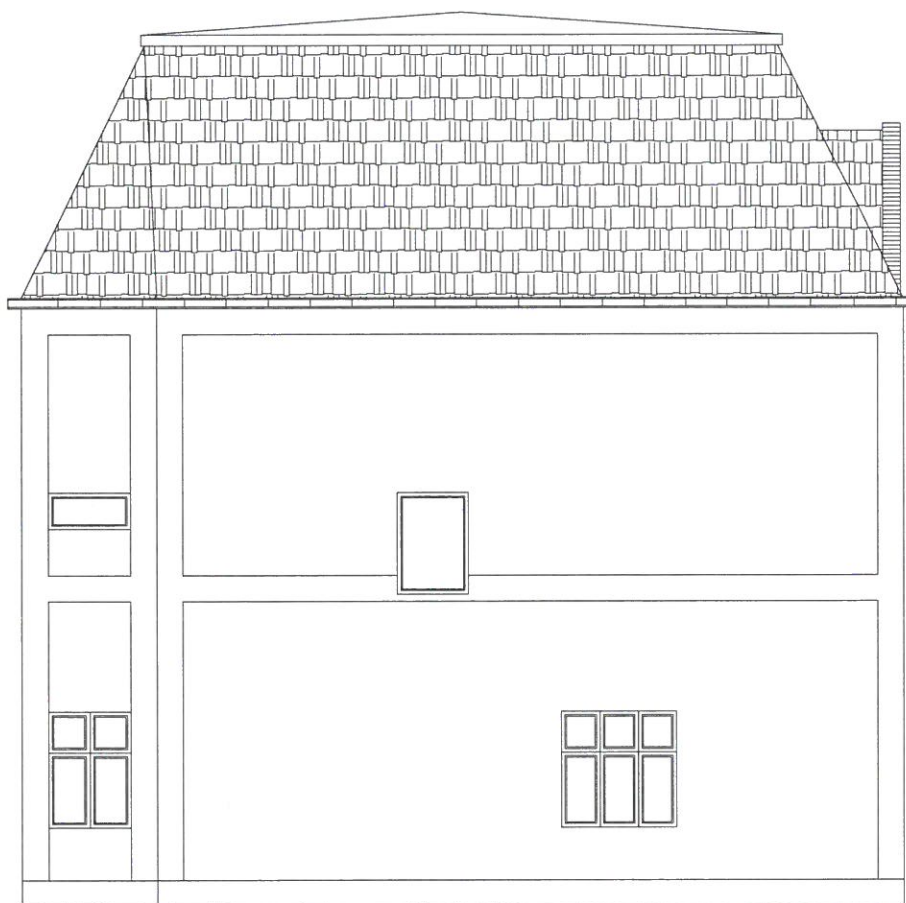
Opracowała:	mgr inż. Mirosława Krzeczowska		Data: 08.2024r.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU USŁUGOWO- MIESZKALNEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. WOLNOŚCI 1 W MIEROSZOWIE		Stadium: INWENT.
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. WOLNOŚCI 1, 58-350 MIEROSZÓW		Skala: 1:100
Tytuł rys.:	ELEWACJA BOCZNA PRAWA		Nr. rys.: 2

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

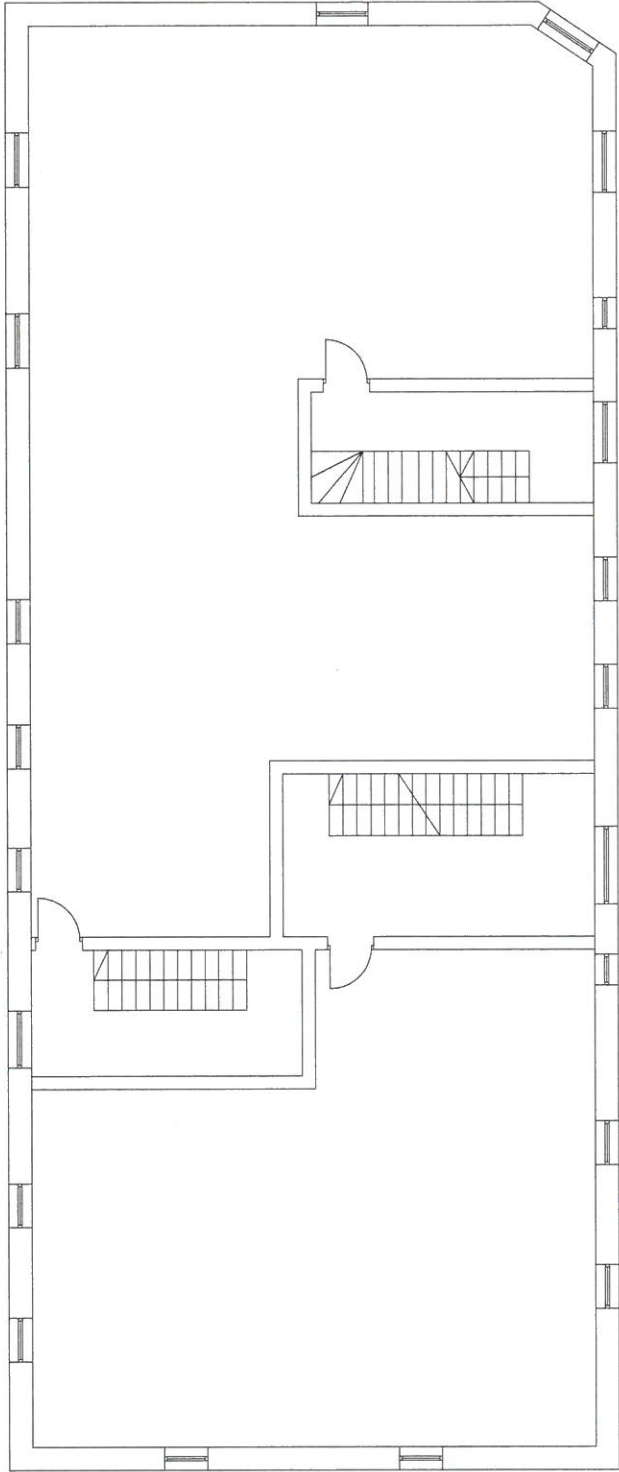
Opracował:	mgr inż. Mirosława Krzeczowska	Data: 08.2024r.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU USŁUGOWO- MIESZKALNEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. WOLNOŚCI 1 W MIEROSZOWIE	Stadium: INWENT.
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. WOLNOŚCI 1, 58-350 MIEROSZÓW	Skala: 1:100
Tytuł rys.:	ELEWACJA TYŁNA	Nr. rys.: 3
Zastrzeżenie: służy wyłącznie do celów projektowych. Rysunek nie może być w całości lub w części przenoszony, kopiowany, rozpowszechniany lub używany w inny sposób bez pisemnej zgody biura projektowego.		



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

Opracowała:	mgr inż. Mirosława Krzczowska		Data: 08.2024r.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU USŁUGOWO- MIESZKALNEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. WOLNOŚCI 1 W MIEROSZOWIE		Stadium: INWENT.
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. WOLNOŚCI 1, 58-350 MIEROSZÓW		Skala: 1:100
Tytuł rys.:	ELEWACJA BOCZNA LEWA		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 USŁUGOWO- MIESZKALNEGO POŁOŻONEGO PRZY UL. WOLNOŚCI 1 W MIEROSZOWIE	Stadium: INWENT.
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. WOLNOŚCI 1, 58-350 MIEROSZÓW	Skala: 1:100
Tytuł rys.:	RZUT KONDYNGNCJI POWTARZALNEJ	Nr. rys.: 5
Zastrzegam wszelkie prawa wyjątkowo nie może być w całości lub w części przetwarzany, rozpowszechniany lub oddany do druku 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 - ISTNIEJĄCYNumer świadectwa¹⁾

1

Oceniany budynek

Rodzaj budynku	2)	mieszkalny
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalny wielorodzinny
Adres budynku		Wolności 1 58-350 Mieroszów
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1896
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m ²]	7)	521,25
Powierzchnia użytkowa [m ²]		521,25

Ważne do (rrrr-mm-dd)

8)

13.08.2034

Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna

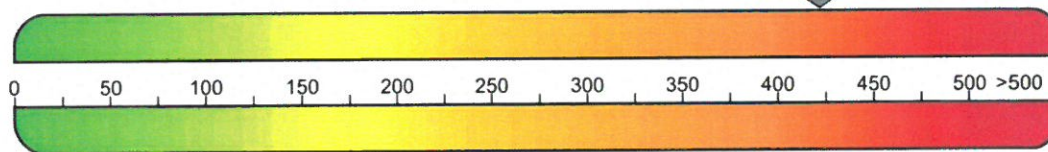
Kłodzko

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 = 213,40 kWh/(m ² ·rok)	EP = 65,00 kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 277,57 kWh/(m ² ·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 423,02 kWh/(m ² ·rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	ECO ₂ = 0,1236 t CO ₂ /(m ² ·rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U _{oZE} = 3,22 %	

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²·rok]

↓ Oceniany budynek - 423,02



↑ Wymagania dla nowego budynku - 65,00

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek 12)

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m ² ·rok)
Ogrzewania	węgiel kamienny (w=1,10)	30,61	kg/(m ² ·rok)
Ogrzewania	energia elektryczna (w=2,50)	45,89	kWh/(m ² ·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=2,50)	38,18	kWh/(m ² ·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	-	-	-

Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko: mgr inż. Piotr Rajca

Nr wpisu do wykazu¹³⁾ NBGP.V 7342/3/75/98

Data wystawienia świadectwa: 14.08.2024

mgr inż. Piotr Rajca
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
m.ewid.: NBGP.V-7342/3/75/98
BOS/BOT/1946/01

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				2
Numer świadectwa ¹⁾		1		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku		3		
Kubatura budynku [m³]		2920,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		1485,56		
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾		mieszkalny wielorodzinny: 521,25 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 pełnej	1,398	0,200
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop piwnica	1,027	0,250
stropodach		stropodach	0,225	0,150
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop pod strychem	1,097	0,150
ściana wewnętrzna		ściana murowana z cegły wewnętrzna	1,539	0,300
podłoga na gruncie		podłoga na gruncie	0,247	0,300
stolarka okienna		okna PCV	1,60	0,90
stolarka drzwiowa		drzwi zewnętrzne	2,00	1,30
stolarka okienna		drzwi wewnętrzne	2,60	1,10
System ogrzewania ¹⁶⁾		Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
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	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
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	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
węgiel kamienny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82
węgiel kamienny (w=1,10)	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
węgiel kamienny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
węgiel kamienny (w=1,10)	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej	0,82
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
energia elektryczna (w=2,50)	Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat)	0,96
energia elektryczna (w=2,50)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80
energia elektryczna (w=2,50)	Akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.	0,85
energia elektryczna (w=2,50)	Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	2,60
energia elektryczna (w=2,50)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80
energia elektryczna (w=2,50)	Akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.	0,85
Wentylacja	W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna		
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	-		
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)]	185,87	27,53	0,00	-	213,40
Udział [%]	87,10	12,90	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 213,40 kWh/(m²·rok)**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²·rok)] 17)**

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma
węgiel kamienny (w=1,10)	193,50	0,00	0,00	-	193,50
energia elektryczna (w=2,50)	45,89	38,18	0,00	-	84,07
Suma [kWh/(m²·rok)]	239,39	38,18	0,00	-	277,57
Udział [%]	86,25	13,75	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 277,57 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)	212,85	0,00	0,00	-	212,85
energia elektryczna (w=2,50)	114,73	95,45	0,00	-	210,17
Suma [kWh/(m²·rok)]	327,58	95,45	0,00	-	423,02
Udział [%]	77,44	22,56	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 423,02 kWh/(m²·rok)**Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie 18):****1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku**

docieplenie ścian tynkiem ciepochronnym oraz strypaniem w ETICS
 docieplenie dachu poddasza
 wymiana okien pomieszczeń wspólnych
 wymiana drzwi części wspólnych

2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku

SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji

WENTYLACJA: brak propozycji

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji

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

docieplenie ścian tynkiem ciepochronnym oraz strypaniem w ETICS
 docieplenie dachu poddasza
 wymiana okien pomieszczeń wspólnych
 wymiana drzwi części wspólnych

4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2

SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji

WENTYLACJA: brak propozycji

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji

5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)

brak

Numer świadectwa¹⁾

1

Objaśnienia

- 1) Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).
- 2) Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.
- 3) Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.
- 4) Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.
- 5) Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.
- 6) Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.
- 7) Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie - określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- 8) Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- 9) Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.
- 10) Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych.
W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
W przypadku budynku podlegającego przebudowie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
- 11) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
- 12) Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami.
W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.
- 13) Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- 14) Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:m², część garażowa:m², część usługowa:m², część techniczna:m²).
- 15) Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.
- 16) W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.
- 17) Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.
- 18) Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.

Uwagi

1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376).
2. Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.
3. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.
4. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.
5. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa:
 - a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
 - b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
 - c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami.Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.

Charakterystyka energetyczna budynku

STAN ISTNIEJĄCY

Projekt: BUDYNEK MIESZKALNO WIELORODZINNY
Wolności 1
58-350 Mieroszów

Właściciel budynku: Wspólnota Mieszkaniowa

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

Data opracowania: 14.08.2024

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

1. Geometria

1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	521,25 m ²
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m ²
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	13,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	521,25

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m ²]	521,25	0,00	0,00	521,25
Kubatura [m ³]	1485,56	0,00	0,00	1485,56

1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1328,20 m ²
Kubatura ogrzewana (Ve)	1485,60 m ³
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,89 1/m

2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej 42cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy o konstrukcji drewnianej. Strop pod strychem drewniany. Dach stromy z pokryciem z dachówki ceramicznej oraz płaski z pokryciem z papy. Stolarka okienna PCV i drewniana.

2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	A [m ²]	H _{tr} przegrody [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]	fR _{si} **
podłoga na gruncie	0,162*	0,300*	80,00	12,94	0,00	12,94	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,097	0,150	137,00	115,56	0,00	115,56	0,89*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,027	0,250	145,00	119,13	0,00	119,13	0,83*
stropodach	0,225	0,150	157,00	35,32	0,00	35,32	0,98*
ściana wewnętrzna	1,539	0,300	273,60	117,12	0,00	117,12	0,80*
ściana zewnętrzna	1,398	0,200	434,00	606,73	0,00	606,73	0,82*
RAZEM	1,121*	-	1226,60	1006,81	0,00	1006,81	0,85*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	gc	A [m ²]	H _{tr} otworu [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]
1	1,600	0,900	0,75	54,50	87,20	0,00	87,20
2	2,000	1,300	0,00	4,50	9,00	0,00	9,00
3	2,600	1,100	0,00	14,40	10,41	0,00	10,41
RAZEM	1,821*	-	0,56*	73,40	106,61	0,00	106,61

* 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	600,48	299,20

4. Sezon grzewczy**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	24,2	31,0	30,0	31,0

5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	96884,83 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	33,78 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	171776854 J/K
Zyski ciepła od słońca	12000,70 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23732,65 kWh/rok
Zyski ciepła razem	35733,35 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	101531,69 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	29118,12 kWh/rok
Straty ciepła razem	130649,81 kWh/rok

5.1. Instalacja c.o.

Na cele grzewcze budynek wyposażono w grzejniki konwekcyjne - instalacje modernizowane w ostatnich latach przez poszczególnych mieszkańców. Ogrzewanie z indywidualne z kotłów na paliwo stałe, elektryczne oraz pompa ciepła.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	124781,96 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	170748,56 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,37

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

Projektowe obciążenie cieplne	54,35 kW
-------------------------------	----------

6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14349,13 kWh/rok
--	------------------

6.1. Instalacja c.w.u.

Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych.

Podgrzewanie wody w podgrzewaczach elektrycznych oraz pompa ciepła.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	19901,16 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49752,90 kWh/rok

Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,72
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.	21,84 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)]	185,87	-	27,53	-	-	213,40
Udział [%]	87,10	-	12,90	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	239,39	-	38,18	0,00	-	277,57
Udział [%]	86,25	-	13,75	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)]	327,58	-	95,45	0,00	-	423,02
Udział [%]	77,44	-	22,56	0,00	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 423,02 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)	193,50	-	0,00	0,00	-	193,50
energia elektryczna (w = 2,5)	45,89	-	38,18	0,00	-	84,07

9. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	423,02 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU - WARIANT A

Numer świadectwa¹⁾

1

Oceniany budynek

Rodzaj budynku	2)	mieszkalny
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalny wielorodzinny
Adres budynku		Wolności 1 58-350 Mieroszów
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1896
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m²]	7)	521,25
Powierzchnia użytkowa [m²]		521,25

Ważne do (rrrr-mm-dd)

8) 13.08.2034

Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna

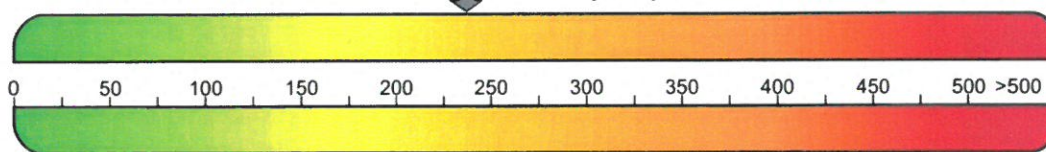
8) Kłodzko

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 = 108,02 kWh/(m²·rok)	EP = 65,00 kWh/(m²·rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 141,85 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 237,31 kWh/(m²·rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,0683 t CO2/(m²·rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	UoZE = 3,30 %	

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²·rok]

↓ Oceniany budynek - 237,31



↑ Wymagania dla nowego budynku - 65,00

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek 12)

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m²·rok)
Ogrzewania	węgiel kamienny (w=1,10)	13,25	kg/(m²·rok)
Ogrzewania	energia elektryczna (w=2,50)	19,87	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=2,50)	38,18	kWh/(m²·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	-	-	-

Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko: mgr inż. Piotr Rajca

Nr wpisu do wykazu¹³⁾ NBGP.V 7342/3/75/98

Data wystawienia świadectwa: 14.08.2024

mgr inż. Piotr Rajca
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid.: NBGP.V-7342/3/75/98
Podpis i pieczęć

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				2
Numer świadectwa ¹⁾		1		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku		3		
Kubatura budynku [m³]		2920,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		1485,56		
Podział powierzchni użytkowej budynku 14)		mieszkalny wielorodzinny: 521,25 m² nieogrzewany: 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 pełnej	0,874	0,200
ściana zewnętrzna		ściana murowana z cegły ceramicznej pełnej	0,254	0,200
ściana zewnętrzna		ściana murowana z cegły ceramicznej pełnej	0,191	0,200
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop piwnica	1,027	0,250
stropodach		stropodach	0,225	0,150
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop pod strychem	1,097	0,150
ściana wewnętrzna		ściana murowana z cegły wewnętrzna	1,539	0,300
podłoga na gruncie		podłoga na gruncie	0,247	0,300
stolarka okienna		okna PCV	1,60	0,90
stolarka drzwiowa		drzwi zewnętrzne	2,00	1,30
stolarka okienna		drzwi wewnętrzne	2,60	1,10
System ogrzewania 16)		Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
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	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
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	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
węgiel kamienny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82
węgiel kamienny (w=1,10)	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
węgiel kamienny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
węgiel kamienny (w=1,10)	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej	0,82
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
energia elektryczna (w=2,50)	Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat)	0,96
energia elektryczna (w=2,50)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80
energia elektryczna (w=2,50)	Akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.	0,85
energia elektryczna (w=2,50)	Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	2,60
energia elektryczna (w=2,50)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80
energia elektryczna (w=2,50)	Akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.	0,85
Wentylacja	W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna		
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	-		
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak		

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU						4
Numer świadectwa ¹⁾		1				
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)] 17)						
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
[kWh/(m²·rok)]	80,49	27,53	0,00	-	108,02	
Udział [%]	74,52	25,48	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 108,02 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)	83,80	0,00	0,00	-	83,80	
energia elektryczna (w=2,50)	19,87	38,18	0,00	-	58,05	
Suma [kWh/(m²·rok)]	103,67	38,18	0,00	-	141,85	
Udział [%]	73,08	26,92	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 141,85 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)	92,18	0,00	0,00	-	92,18	
energia elektryczna (w=2,50)	49,68	95,45	0,00	-	145,13	
Suma [kWh/(m²·rok)]	141,86	95,45	0,00	-	237,31	
Udział [%]	59,78	40,22	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 237,31 kWh/(m²·rok)						
Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie 18):						
<p>1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</p> <p>docieplenie ścian tynkiem ciepochronnym oraz stryopianem w ETICS docieplenie dachu poddasza wymiana okien pomieszczeń wspólnych wymiana drzwi części wspólnych</p> <p>2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</p> <p>SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji</p> <p>WENTYLACJA: brak propozycji</p> <p>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji</p> <p>3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1</p> <p>docieplenie ścian tynkiem ciepochronnym oraz stryopianem w ETICS docieplenie dachu poddasza wymiana okien pomieszczeń wspólnych wymiana drzwi części wspólnych</p> <p>4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2</p> <p>SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji</p> <p>WENTYLACJA: brak propozycji</p> <p>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji</p> <p>5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)</p> <p>brak</p>						

Numer świadectwa¹⁾

1

Objaśnienia

- 1) Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).
- 2) Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.
- 3) Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.
- 4) Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.
- 5) Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.
- 6) Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.
- 7) Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie - określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- 8) Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- 9) Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.
- 10) Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych.
W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
- 11) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
- 12) Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami.
W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.
- 13) Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- 14) Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:.....m², część garażowa:.....m², część usługowa:.....m², część techniczna:.....m²).
- 15) Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.
- 16) W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.
- 17) Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykażać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.
- 18) Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.

Uwagi

1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376).
2. Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.
3. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.
4. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.
5. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa:
 - a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
 - b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
 - c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami.Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.

Charakterystyka energetyczna budynku

WARIANT A

Projekt: BUDYNEK MIESZKALNO WIELORODZINNY
Wolności 1
58-350 Mieroszów

Właściciel budynku: Wspólnota Mieszkaniowa

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

Data opracowania: 14.08.2024

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

1. Geometria

1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	521,25 m ²
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m ²
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	13,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	521,25

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m ²]	521,25	0,00	0,00	521,25
Kubatura [m ³]	1485,56	0,00	0,00	1485,56

1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1328,20 m ²
Kubatura ogrzewana (Ve)	1485,60 m ³
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,89 1/m

2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej 42cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy o konstrukcji drewnianej. Strop pod strychem drewniany. Dach stromy z pokryciem z dachówki ceramicznej oraz płaski z pokryciem z papy. Stolarka okienna PCV i drewniana.

2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	A [m ²]	H _{tr} przegrody [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]	fR _{si} **
podłoga na gruncie	0,161*	0,300*	80,00	12,91	0,00	12,91	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,097	0,150	137,00	57,84	0,00	57,84	0,89*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,027	0,250	145,00	119,13	0,00	119,13	0,83*
stropodach	0,225	0,150	157,00	35,32	0,00	35,32	0,98*
ściana wewnętrzna	1,539	0,300	273,60	51,37	0,00	51,37	0,80*
ściana zewnętrzna	0,191	0,200	181,70	34,70	0,00	34,70	0,98*
ściana zewnętrzna	0,254	0,200	98,50	25,02	0,00	25,02	0,97*
ściana zewnętrzna	0,874	0,200	153,80	134,42	0,00	134,42	0,89*
RAZEM	0,785*	-	1226,60	470,73	0,00	470,73	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	g _c	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	54,50	87,20	0,00	87,20
2	2,000	1,300	0,00	4,50	9,00	0,00	9,00
3	2,600	1,100	0,00	14,40	4,57	0,00	4,57
RAZEM	1,821*	-	0,56*	73,40	100,77	0,00	100,77

* 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	600,48	299,20

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	17,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	31,0	30,0	31,0

5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	41956,25 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	54,80 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	171776854 J/K
Zyski ciepła od słońca	7169,16 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	18048,21 kWh/rok
Zyski ciepła razem	25217,37 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	40940,15 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25521,67 kWh/rok
Straty ciepła razem	66461,82 kWh/rok

5.1. Instalacja c.o.

Na cele grzewcze budynek wyposażono w grzejniki konwekcyjne - instalacje modernizowane w ostatnich latach przez poszczególnych mieszkańców. Ogrzewanie z indywidualne z kotłów na paliwo stałe, elektryczne oraz pompa ciepła.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	54037,17 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	73943,14 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,37

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

Projektowe obciążenie cieplne	32,68 kW
-------------------------------	----------

6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14349,13 kWh/rok
--	------------------

6.1. Instalacja c.w.u.

Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych.

Podgrzewanie wody w podgrzewaczach elektrycznych oraz pompa ciepła.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	19901,16 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49752,90 kWh/rok

Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,72
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.	21,84 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)]	80,49	-	27,53	-	-	108,02
Udział [%]	74,52	-	25,48	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	103,67	-	38,18	0,00	-	141,85
Udział [%]	73,08	-	26,92	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)]	141,86	-	95,45	0,00	-	237,31
Udział [%]	59,78	-	40,22	0,00	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 237,31 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)	83,80	-	0,00	0,00	-	83,80
energia elektryczna (w = 2,5)	19,87	-	38,18	0,00	-	58,05

9. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	237,31 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok