

Stadium: **AUDYT ENERGETYCZNY**

Inwestor: **Wspólnota Mieszkaniowa
przy ul. Grodzkiej nr 3 w Świdnicy
ul. Grodzka 3, 58-100 Świdnica**

Obiekt: **BUDYNEK MIESZKALNO-USŁUGOWY
ul. Grodzka 3
58-100 Świdnica**

Audytory: **mgr inż. Piotr Rajca**

Podstawa opracowania audytu energetycznego:

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

Świebodzice – 14 marzec 2025 r.

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalno-usługowy, wielorodzinny,		1.2 Rok budowy
1.3 Właściciel lub zarządca budynku	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Grodzkiej nr 3 w Świdnicy, Ul. Grodzka 3 58-100 Świdnica	1.4 Adres budynku	Ul. Grodzka 3 58-100 Świdnica 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 marzec 2025 r.	
6. Spis treści			
1. DANE OGÓLNE.6 1.1 Podstawa formalna 6 1.2 Podstawa prawna 6 1.3 Przedmiot opracowania 6 2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA OBIEKTU. 6 2.1 Opis techniczny konstrukcji 5 2.1.1. Ściany zewnętrzne budynku 7 2.1.2. Przegrody poziome7 2.1.3. Ściany wewnętrzne 7 2.1.4. Okna i drzwi 8 2.1.5. Podsumowanie 8 2.2. System grzewczy 9 2.2.1. Charakterystyka 9 2.2.2. Zapotrzebowanie na ciepło i taryfy 10 2.3. System c.w.u. 10 2.4. System wentylacji 11 3. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU. 11 3.1. Przegrody budowlane 11 3.2. System grzewczy..... 12 3.3. System c.w.u. i wentylacji 12			

4. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ WYBRANYCH DO OPTYMALIZACJI.....	13
5. OPTYMALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH.	13
5.1. Zmniejszenie strat przenikania przez przegrody	13
5.1.1. Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznych budynku	14
5.1.2. Docieplenie ściany wewnętrznej	14
5.1.3. Docieplenie stropodachu mieszkań	15
5.1.4. Docieplenie stropodachu poddasza i klatki schodowej	15
5.1.5. Docieplenie dachu skośnego poddasza	16
5.2. Zmniejszenie strat przenikania przez stolarkę	16
5.2.1. Wymiana stolarki okiennej częściach wspólnych	16
5.3. Poprawa sprawności cieplnej systemu grzewczego	17
5.4. Podsumowanie	18
6. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI.	18
7. SZCZEGÓŁOWE WYLICZENIE ROCZNYCH OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW OGRZEWANIA I OSZCZĘDNOŚCI ENERGII DLA OPTYMALNEGO WARIANTU MODERNIZACJI	21
8. ZAŁĄCZNIKI.	22

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja / technologia budynku	Murowana	Murowana
2	Liczba kondygnacji	5	5
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2723,7	2723,7
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	777,50	777,50
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	616,80	616,80
6	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	79,33	79,33
7	Liczba lokali mieszkalnych	7	7
8	Liczba osób użytkujących budynek	19	19
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	indywidualny: gazowe i elektryczne	indywidualny: gazowe i elektryczne
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	mieszany: kotły gazowe, elektryczne, oraz z sieci miejskiej,	mieszany: kotły gazowe, elektryczne, oraz z sieci miejskiej,
11	Współczynnik A/V [l/m]	0,48	0,48
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/m²K]			
1	Ściana zewnętrzna frontowa (elewacja z detalami)	1,148	1,148
2	Ściany zewnętrzne tylna i boczne (elewacje gładkie)	1,148	0,186
3	Strop pod poddaszem nieużytkowym	0,986	0,986
4	Dach skośny mieszkania	0,199	0,199
5	Dach skośny poddasze	2,455	0,149
6	Stropodach mieszkania	1,140	0,143
7	Stropodach poddasze i klatka	2,634	0,154
8	Ściana wewnętrzna	1,539	1,539/0,194
9	Strop piwnic	0,924	0,924
10	Okna mieszkań	1,60	1,60
11	Drzwi zewnętrzne klatki schodowej	2,60	2,60
12	Okna części wspólnych	1,60/4,50	1,60/1,10
13	Okna lokalu	1,60	1,60
14	Drzwi zewnętrzne lokalu	1,60	1,60
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1	Sprawność wytwarzania η_g	0,91/0,98/0,94	0,91/0,98/0,94
2	Sprawność przesyłania η_d	1,00/0,96/1,00	1,00/0,96/1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania η_e	0,88	0,88
4	Sprawność akumulacji η_s	1,00	1,00
5	Przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia w_t	1,00	1,00
6	Przerwy na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania	0,85/0,96	0,85/0,96
2	Sprawność przesyłu	0,80/1,00	0,80/1,00
2	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
3	Sprawność akumulacji	1,00/0,85	1,00/0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nawietrzaki	nawietrzaki
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	901,5	901,5
4	Liczba wymian [1/h]	0,33	0,33
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	70,4	46,8
2	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	14,2	14,2
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] [kWh/rok]	397,1 110312	198,1 55041
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] [kWh/rok]	488,8 135784	243,5 67640
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok] [kWh/rok]	97,1 26961	97,1 26961
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/m²rok]	141,88	70,79
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m²rok]	174,64	87,00
10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,0	0,0
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku [zł/GJ]	96,0/142,78/310,0	96,0/142,78/310,0
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł/MW m-c]	0,0/13479,98/0,0	0,0/13479,98/0,0
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]	7,94	4,20
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	500,0	500,0
7	Inne [zł]	-	-
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m²*rok]	226,66	139,02
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/m²*rok]	319,91	212,27
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	41,87	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	245,3	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	5,86	
6	Uniknięta emisja CO2 [tCO2/rok]	18,12	
7	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	34 914,8	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW]	0,00	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 431 592,59	brutto 466 120,00
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]	121 191,2	
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.	Przełoty 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]	161,70	92,53	69,17	42,78%
2	Roczne zużycie energii pierwotnej budynku [MWh/rok]	248,73	165,04	83,69	33,65%
3	Efekt ekologiczny – szacowana emisja gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO ₂ /rok]	55,05	36,93	18,12	32,92%
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]	200,15	132,01	68,14	34,04%
7	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]	37,41	37,41	0,0	0,0%
8	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [MWh/rok]	162,74	94,60	68,14	41,87%
9	Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną budynku [kWh/m ² /rok]	319,91	212,27	--	

WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA:

1. Uwzględnienie w pierwszej kolejności jako możliwe do realizacji usprawnienia obejmujące docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznych, docieplenie ściany wewnętrznej mieszkanie-strych, docieplenie dachu skośnego poddasza, docieplenie stropodachu mieszkań oraz pomieszczeń wspólnych oraz wymiana stolarki okiennej pomieszczeń wspólnych,
2. Rezygnacja z usprawnień systemu grzewczego – usprawnienia realizowane przez mieszkańców w latach 2014-2020.

Dokumenty i dane źródłowe z których korzystał audytor:

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

1. DANE OGÓLNE

1.1. PODSTAWA FORMALNA

Opracowanie pn. **Audyt energetyczny. Budynek mieszkalno-usługowy – ul. Grodzka 3 w Świdnicy** zostało wykonane na zlecenie Wspólnoty Mieszkaniowej na podstawie zlecenia o wykonanie audytu energetycznego.

1.2. PODSTAWA PRAWNA

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

1.3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego audytu energetycznego jest budynek mieszkalno-usługowy wielorodzinny położony przy ul. Grodzkiej 3 w Świdnicy.

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. Grodzkiej 3 w Świdnicy. Został wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Układ konstrukcyjny budynku mieszany. Budynek zlokalizowany jest w zabudowie zwartej. Budynek został oddany do użytku ok. 1900 roku.

Dach budynku w części mansardowy z pokryciem z gonta bitumicznego oraz papy.

Stolarka okienna PCV. Na klatce schodowej okna PCV nowe. W pozostałych pomieszczeniach wspólnych okna stare drewniane.

Stolarka drzwiowa klatki schodowej drewniana i aluminiowa.

Elewacja frontowa z licznymi detalami architektonicznymi – charakter zabytkowy (budynek pod ochroną konserwatorską) – **brak możliwości docieplenia elewacji frontowej – budynek znajduje się w rejestrze zabytków – wpisany pod numerem A/4779/1255/WI decyzją z dnia 23.12.1988r.**

Budynek posiada 5 kondygnacji mieszkalnych, pełne podpiwniczenie oraz strych w części nieużytkowy. W budynku znajduje się 7 mieszkań oraz 3 lokale usługowe. Obiekt użytkowany jest przez 19 osób.

Inwentaryzacja techniczno – budowlana budynku została sporządzona w oparciu o :

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

2.1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Przedmiotowy budynek podpiwniczony, dach mansardowy o konstrukcji drewnianej pokryty gontem oraz papą. Podstawowe parametry techniczne analizowanego budynku mieszkalnego przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Parametry techniczne budynku.

L.p.	Parametr	Jednostka	Obmiar
1	Średnia wysokość kondygnacji	[m]	3,25-3,90
2	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	616,80
3	Powierzchnia użytkowa lokalu usług.	[m ²]	160,70

2.1.1. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE BUDYNKU

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

Tabela 2. Układ warstw ścian zewnętrznych.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Cegła pełna	54,0	0,77

2.1.2. PRZEGRODY POZIOME

Stropy budynku drewniane z warstwą ocieplającą i wykończeniowymi.

Tabela 3. Układ warstw stropu powtarzalnego - drewnianego.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Tynk cem-wap	2,0	0,82
2	Deska	2,5	0,16
3	Zasyпка żużlowa	8,0	0,28
4	Pustka powietrzna	4,0	--
5	Deska	3,0	0,16

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

Tabela 4. Układ warstw stropu piwnicy.

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

Dach skośny (mansarda) mieszkań wykonany z pokryciem z gonta na deskowaniu pełnym i dociepleniem z wełny mineralnej.

Tabela 5. Układ warstw dachu skośnego 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	0,035
4	Pustka powietrzna	4,0	--
5	Deska	2,5	0,16
6	Gont papowy	2,0	0,18

Dach skośny (mansarda) poddasza nieużytkowego wykonany z pokryciem z gonta na deskowaniu pełnym bez dodatkowych warstw dociepleniowych i okładzinowych .

Stropodach mieszkań wykonany z pokryciem z papy na deskowaniu pełnym i dociepleniem z żużla.

Tabela 6. Układ warstw stropodachu płaskiego 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	Zasyпка	8,0	0,28
4	Deska	2,5	0,16
5	Papa	1,5	0,18

Stropodach poddasza nieużytkowego i klatki wykonany z pokryciem z papy na deskowaniu pełnym bez dodatkowych warstw dociepleniowych i okładzinowych .

2.1.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE

W audycie rozpatrywano jedynie ściany wewnętrzne oddzielające strefy o różnej temperaturze obliczeniowej.

Tabela 7. Układ warstw ścian wewnętrznych.

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

2.1.4. OKNA I DRZWI

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

Okna klatki schodowej nowe PCV – wymienione przez wspólnotę - $U=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Drzwi wejściowe do budynku drewniane i aluminiowe – $U= 2,60$.

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

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

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

2.1.5. PODSUMOWANIE

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

Tabela 8. Współczynnik przenikania przegród budowlanych (nie odliczono powierzchni okien).

L.p.	Rodzaj przegrody	Powierzchnia	Współczynnik przenikania
		[m ²]	[W/m ² K]
1	Ściana zewnętrzna frontowa	295	1,148
2	Ściana zewnętrzna tylna i boczne	495	1,148
3	Strop pod poddaszem nieużytkowym	75	0,986
4	Dach skośny mieszkania	48	0,199
5	Dach skośny poddasze	20	2,455
6	Stropodach płaski mieszkania	130	1,140
7	Stropodach płaski strych i poddasze	120	2,634
8	Strop piwnicy	161	0,924
9	Ściany wewnętrzne mieszkanie-poddasze	28	1,539
10	Ściany wewnętrzne mieszkanie/lokal-klatka	237	1,539

2.2. SYSTEM GRZEWczy

2.2.1. CHARAKTERYSTYKA

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z indywidualnych kotłów gazowych, z sieci miejskiej oraz elektryczne. Mieszkania i lokale posiadają indywidualne instalacje centralnego ogrzewania.

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

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

Do obliczeń przyjęto dla mieszkań: 70% udział ogrzewania indywidualnego gazowego i 30% z sieci miejskiej, a dla lokali usługowych 65% z sieci miejskiej i 35% elektryczne,

Tabela 9. Składowe sprawności systemu grzewczego.

Lp.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Sprawność wytwarzania ciepła	η_g	0,91/0,98/0,94
2	Sprawność przesyłania ciepła	η_d	1,00/0,96/1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	η_e	0,88
4	Sprawność akumulacji ciepła	η_s	1,00
5	Wprowadzenie przerw na ogrzewanie	w_t	1,00
6	Wprowadzenie przerw w okresie doby	W_d	1,00
7	Sprawność całkowita systemu	η	0,81

2.2.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO I TARYFY

Taryfy opłat za ciepło pokazuje tabela 10.

Tabela 10. Taryfy opłat za energię cieplną z VAT.

Składnik taryfy	Jednostka	Cena z VAT
Moc zamówiona - uśredniona	[zł/MW/m-c]	5391,99
Opłata abonamentowa – uśredniona	[zł/m-c]	250,0
Cena ciepła – uśredniona	[zł/GJ]	136,11

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

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

	Jedn.	Suma
Energia pobrana	[GJ]	488,8
Moc zamówiona	[MW/mc]	0,0704

2.3. SYSTEM c.w.u.

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

Przyjęto zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- Zużycie ciepłej wody użytkowej – 1,6 dm³/m²*doba - mieszkania
- Czas użytkowania – 328,5 doby/rok - mieszkania
- Zużycie ciepłej wody użytkowej – 0,60 dm³/m²*doba – lokale handel
- Czas użytkowania – 284,7 doby/rok – lokale handel

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

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

Składowe sprawności systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

- Sprawność wytwarzania– 85% (kotły kondensacyjne)
- Sprawność wytwarzania– 96% (podgrzewacze elektryczne)
- Sprawność akumulacji – 100% (brak zasobników c.w.u. - gaz)
- Sprawność akumulacji – 85% (podgrzewacze elektryczne)
- Sprawność transportu – 80% (gaz)
- Sprawność transportu – 100% (podgrzewacze elektryczne)

Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody – 14,2 kW

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla c.w.u. – 26961 kWh=97,1GJ

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. – 250,0 zł/m-c
- opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. – 0,0 zł
- opłata za ciepło 1 GJ – 203,0 zł/GJ

2.4. SYSTEM WENTYLACJI

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

Podstawowy strumień powietrza wentylacji naturalnej do ciepła

- dla mieszkań - $V_{ve,1,s} = 0,00032 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$
- dla lokal - $V_{ve,1,s} = 0,00033 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$

Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego w strefie ogrzewanej

- dla mieszkań - $V_{ve,1,n} = 0,19738 \text{ m}^3/\text{s}$
- dla lokal - $V_{ve,1,n} = 0,0530 \text{ m}^3/\text{s}$

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego mieszkań wynosi – $710,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego lokalu wynosi – $190,9 \text{ m}^3/\text{h}$.

3. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

3.1. PRZEGRODY BUDOWLANE

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

Pokrycie dachowe z gonta – stan techniczny zadowalający.

Okna klatki schodowej nowe PCV – stan techniczny dobry,

Okna części wspólnych – stare drewniane – wymagają wymiany,



Fotografia 1 . Widok elewacji frontowej



Fotografia 2 . Widok elewacji tylnej i bocznych

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.

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

- ◆ docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznych (ściany gładkie) w systemie ETISC,
- ◆ docieplenie ściany wewnętrznej (mieszkanie-strych) w systemie ETISC,
- ◆ docieplenie stropodachu mieszkań wełną mineralną z wykonaniem nowego pokrycia dachowego z papy,
- ◆ docieplenie stropodachu poddasza i klatki schodowej wełną mineralną z wykonaniem nowego pokrycia dachowego z papy,
- ◆ docieplenie dachu skośnego poddasza wełną mineralną,
- ◆ wymiana stolarki okiennej pomieszczeń wspólnych,

3.2. **SYSTEM GRZEWCZY**

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z indywidualnych kotłów gazowych, z sieci miejskiej oraz elektryczne. Mieszkania i lokale posiadają indywidualne instalacje centralnego ogrzewania.

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

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

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

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

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

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

4. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ WYBRANYCH DO OPTYMALIZACJI

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

Tabela 12. Wykaz przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Lp.	Opis
1	Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznych (ściany gładkie) w systemie ETISC wraz z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących.
2	Docieplenie ścian wewnętrznych mieszkanie- poddasze w systemie ETICS wraz z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących.
3	Docieplenie stropodachu mieszkań wełną mineralną z wykonaniem nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej oraz wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących.
4	Docieplenie stropodachu poddasza i klatki wełną mineralną z wykonaniem nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej oraz z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących.
5	Docieplenie dachu skośnego poddasza wełną mineralną wraz z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących.
6	Wymiana stolarki okiennej 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.

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

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],

5.1.2. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych tylnej i bocznych budynku styropianem w systemie ETICS. W tabeli 14 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia ścian. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Koszt wykonania poszczególnych grubości docieplenia określono na podstawie rzeczywistych cen robót dociepleniowych w regionie. W kosztach robót uwzględniono docieplenie ościeży oraz wykonanie nowych obróbek blacharskich i parapetów. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu $\lambda=0,031$.

A – powierzchnia docieplanych ścian do obliczeń cieplnych

A' – powierzchnia docieplanych ścian do obliczenia kosztów inwestycji

Tabela 14. Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian zewnętrznych budynku.

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	cena jednost	Nu	R	SPBT
[cm]	[dzień K/rok]	[m ²]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m ²]	[zł]	[m ² K/W]	[lata]
istniejąca	3799,9	A	107,79		0,0131			-	0,87	-
10,0		286		22,92		0,0028	650,0	271050,0	4,10	22,18
11,0				21,25		0,0026	660,0	275220,0	4,42	22,08
12,0				19,80		0,0024	668,0	278556,0	4,74	21,98
13,0		A'		18,54		0,0023	674,0	281058,0	5,06	21,87
14,0		417		17,43		0,0021	680,0	283560,0	5,39	21,79
15,0				16,44		0,0020	689,0	287313,0	5,71	21,84
16,0				15,57		0,0019	700,0	291900,0	6,03	21,98

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

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

5.1.2. DOCIEPLENIE ŚCIANY WEWNĘTRZNEJ.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian wewnętrznych oddzielających mieszkania od poddasza nieużytkowego styropianem w systemie ETICS. W tabeli 15 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia ścian. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu $\lambda=0,031$.

A – powierzchnia docieplanych ścian do obliczeń cieplnych

A' – powierzchnia docieplanych ścian do obliczenia kosztów inwestycji

Tabela 15. Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian wewnętrznych strychu.

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	cena jednost	Nu	R	SPBT
[cm]	[dzień K/rok]	[m ²]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m ²]	[zł]	[m ² K/W]	[lata]
istniejąca	548,5	A	2,04		0,0017			-	0,65	-
10,0		28		0,34		0,0003	262,0	7336,0	3,88	22,63
11,0				0,32		0,0003	264,0	7392,0	4,20	22,45
12,0				0,29		0,0002	266,0	7448,0	4,52	22,33
13,0		A'		0,27		0,0002	268,0	7504,0	4,84	22,25
14,0		28		0,26		0,0002	270,0	7560,0	5,17	22,20
15,0				0,24		0,0002	273,0	7644,0	5,49	22,26
16,0				0,23		0,0002	277,0	7756,0	5,81	22,42

Optymalną warstwą docieplenia ścian wewnętrznych oddzielających mieszkania od poddasza będzie warstwa styropianu o grubości 14 cm.

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

5.1.3. **DOCIEPLENIE STROPODACHU MIESZKAŃ.**

Proponuje się wykonanie ocieplenia stropodachu mieszkań wełną mineralną wraz z wykonaniem nowego pokrycia z papy termozgrzewalnej oraz niezbędnymi robotami towarzyszącymi. 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 wykonanie niezbędnych obróbek blacharskich oraz pokrycie papą termozgrzewalną jako zabezpieczenie docieplenia, wymiana obróbek itp.

Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej wełny $\lambda=0,036$.

Tabela 16. Wybór optymalnej grubości docieplenia stropodachu mieszkań.

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	3799,9	A	48,66		0,0047			-	0,88	-
18,0		130		7,26		0,0007	616,0	80080,0	5,88	13,58
19,0				6,93		0,0007	617,0	80210,0	6,15	13,50
20,0				6,63		0,0006	618,0	80340,0	6,43	13,42
21,0				A' 130		6,36	0,0006	619,0	80470,0	6,71
22,0		6,11				0,0006	620,0	80600,0	6,99	13,30
23,0		5,87				0,0006	625,0	81250,0	7,27	13,34
24,0		5,66				0,0006	630,0	81900,0	7,54	13,37

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

5.1.4. **DOCIEPLENIE STROPODACHU PODDASZA I KLATKI.**

Proponuje się wykonanie ocieplenia stropodachu poddasza wełną mineralną wraz z wykonaniem nowego pokrycia z papy termozgrzewalnej oraz niezbędnymi robotami towarzyszącymi. W tabeli 17 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. W kosztach niezbędnych robót towarzyszących uwzględniono wykonanie niezbędnych obróbek blacharskich oraz pokrycie papą termozgrzewalną jako zabezpieczenie docieplenia, wymiana obróbek itp. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej wełny $\lambda=0,036$. (Do obliczeń Sd przyjęto temp. poddasza 8°C).

Tabela 17. Wybór optymalnej grubości docieplenia stropodachu poddasza.

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	342	A	9,34		0,0101			-	0,38	-
18,0		120		0,66		0,0007	616,0	73920,0	5,38	41,30
19,0				0,63		0,0007	617,0	74040,0	5,66	41,21
20,0				0,60		0,0006	618,0	74160,0	5,94	41,14
21,0				A' 120		0,57	0,0006	619,0	74280,0	6,21
22,0		0,55				0,0006	620,0	74400,0	6,49	41,04
23,0		0,52				0,0006	625,0	75000,0	6,77	41,26
24,0		0,50				0,0005	630,0	75600,0	7,05	41,49

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

5.1.5. DOCIEPLENIE DACHU SKOŚNEGO PODDASZA.

Proponuje się wykonanie ocieplenia dachu skośnego poddasza wełną mineralną miękką wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi. W tabeli 18 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. W kosztach niezbędnych robót towarzyszących uwzględniono wykonanie nadbitek krokwi, okładziny dachu od wewnątrz i paroizolacji itp. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej wełny $\lambda=0,035$. (Do obliczeń S_d przyjęto temp. poddasza 8°C).

Tabela 18. Wybór optymalnej grubości docieplenia dachu skośnego poddasza.

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	342	A	1,45		0,0016			-	0,41	-
18,0		20		0,11		0,0001	256,0	5120,0	5,55	18,56
19,0				0,10		0,0001	257,0	5140,0	5,84	18,54
20,0				0,10		0,0001	258,0	5160,0	6,12	18,53
21,0				A' 20		0,09	0,0001	259,0	5180,0	6,41
22,0		0,09				0,0001	260,0	5200,0	6,69	18,51
23,0		0,08				0,0001	262,0	5240,0	6,98	18,60
24,0		0,08				0,0001	265,0	5300,0	7,26	18,77

Przyjęto jako optymalną warstwę docieplenia dachu 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.

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

gdzie:

- N_{Ok} - planowane koszty robót związane z wymianą okien lub drzwi,
 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 na nową PCV/aluminium. 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 19. Wybór optymalnego wariantu wymiany stolarki okiennej części wspólnych

okno	Sd	A	Q _{ou}	Q _{1u}	q _{ou}	q _{1u}	cena jednost.	N	SPBT
[W/m ² K]	dzień K/rok	[m ²]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m ²]	[zł]	[lata]
istn. 4,50			2,19		0,0019				
0,9	342	7,4		1,40		0,0012	2600,0	19240,0	128,07
1,1				1,45		0,0012	2000,0	14800,0	104,31
1,3				1,49		0,0013	1900,0	14060,0	105,28

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

5.3. POPRAWA SPRAWNOŚCI CIEPLNEJ SYSTEMU GRZEWczego

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

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

gdzie:

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

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

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

$$\Delta O_{rco} = (x_0 \cdot w_{to} \cdot w_{do} \cdot Q_{oco} \cdot O_{oz} / \eta_0 - x_1 \cdot w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{oco} \cdot O_{tz} / \eta_1) + 12 \cdot (y_0 \cdot q_{0m} \cdot O_{0m} - y_1 \cdot q_{1m} \cdot O_{1m}) + 12 \cdot (A_{b0} - A_{b1}); [\text{zł/rok}]$$

gdzie:

Q_{oco} - sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło przed termomodernizacją; [GJ/rok],

η_0, 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 odstępiono od usprawnień związanych z systemem grzewczym budynku.

5.4. POSUMOWANIE

W tabeli 20 zestawiono wyłonione powyżej zoptymalizowane usprawnienia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania analizowanego budynku na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przegrody zewnętrzne.

Tabela 20. Zoptymalizowane usprawnienia zmniejszające straty ciepła przez przegrody.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Planowane koszty	SPBT
		[zł]	[lata]
1.	Docieplenie stropodachu mieszkań wełną mineralną gr. 22 cm ($\lambda=0,036$) z wykonaniem nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej oraz wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących.	80 600,0	13,30
2.	Docieplenie dachu skośnego poddasza wełną mineralną gr. 22 cm ($\lambda=0,035$) z wykonaniem niezbędnych nadbitek, paroizolacji i okładziny od wewnątrz itp..	5 200,0	18,51
3.	Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznych budynku 14 cm warstwą styropianu w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) wraz z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących.	283 560,0	21,79
4.	Docieplenie ściany wewnętrznej oddzielającej mieszkanie od poddasza nieużytkowego 14 cm warstwą styropianu w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) wraz z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących.	7 560,0	22,20
5.	Docieplenie stropodachu poddasza i klatki schodowej wełną mineralną gr. 22 cm ($\lambda=0,036$) z wykonaniem nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej oraz wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących.	74 400,0	41,04
6.	Wymiana starej drewnianej stolarki okiennej części wspólnych na nową - $U=1,1$	14 800,0	104,31

6. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI

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

- ♦ planowane koszty całkowite N (w tym koszty opracowania audytu energetycznego i dokumentacji projektowej oraz koszty związane ze spełnieniem obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych, również w przypadku gdy działanie to nie przynosi oszczędności energii),
- ♦ kwotę rocznych oszczędności ΔO_r przewidzianą do uzyskania w wyniku realizacji przedsięwzięcia

$$\Delta O_{\text{rco}} = (w_{\text{to}} * w_{\text{do}} * Q_{\text{oco}} / \eta_o + Q_{\text{ocw}}) * O_{\text{oz}} - (w_{\text{tl}} * w_{\text{dl}} * Q_{\text{lco}} / \eta_1 + Q_{\text{lcv}}) * O_{\text{oz}} + 12 * [(q_{\text{om}} + q_{\text{ocw}}) * Q_{\text{om}} - (q_{\text{lm}} + q_{\text{cv}}) * Q_{\text{lm}}] + 12 * (Ab_0 - Ab_1) ; [\text{zł/rok}]$$

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

$$\Delta Q = \frac{(w_{\text{do}} w_{\text{to}} Q_{\text{oco}} / \eta_o + Q_{\text{ocw}} / \eta_{\text{ocwu}}) - (w_{\text{dl}} w_{\text{tl}} Q_{\text{lco}} / \eta_1 + Q_{\text{lcv}} / \eta_{\text{lcvu}})}{(w_{\text{do}} w_{\text{to}} Q_{\text{oco}} / \eta_o + Q_{\text{ocw}})} \times 100 \quad [\%]$$

Wykaz kombinacji zoptymalizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych z wartościami obliczonych dla nich parametrów opisanych powyższymi formułami matematycznymi w tabeli 21.

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 21. 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	466 120,0	34 914,8	41,87	121 191,2
B	1+2+3+4+5	451 320,0	33 882,4	40,62	117 343,2
C	1+2+3+4	376 920,0	26 167,4	31,34	97 999,2
D	1+2+3	369 360,0	25 766,9	30,86	96 033,6
E	1+2	85 800,0	8 147,8	9,76	22 308,0
F	1	80 600,0	7 509,5	8,99	20 956,0

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 41,87% - wymagania Ustawy są spełnione.

Do realizacji przyjęto jako optymalną kombinacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych przewidującą wykonanie:

Lp.	Rodzaj usprawnienia
1.	Docieplenie stropodachu mieszkań wełną mineralną gr. 22 cm ($\lambda=0,036$) z wykonaniem nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej oraz wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących.
2.	Docieplenie dachu skośnego poddasza wełną mineralną gr. 22 cm ($\lambda=0,035$) z wykonaniem niezbędnych nadbitek, paroizolacji i okładziny od wewnątrz itp..
3.	Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznych budynku 14 cm warstwą styropianu w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) wraz z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących.
4.	Docieplenie ściany wewnętrznej oddzielającej mieszkanie od poddasza nieużytkowego 14 cm warstwą styropianu w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) wraz z wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących.
5.	Docieplenie stropodachu poddasza i klatki schodowej wełną mineralną gr. 22 cm ($\lambda=0,036$) z wykonaniem nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej oraz wykonaniem niezbędnych robót towarzyszących.
6.	Wymiana starej drewnianej stolarki okiennej części wspólnych na nową - $U=1,1$

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

Roczna oszczędność energii

(wg obliczeń uzyskanych dla sezonu standardowego):

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

$Q_{oco} = 488,8$ [GJ/rok] – energia końcowa ze sprawnością

$Q_{oc1} = 243,5$ [GJ/rok] – energia końcowa ze sprawnością

$w_{d0} = 1,0$

$w_{d1} = 1,0$

Q_{ocw} , Q_{lcw} –obliczeniowa (z uwzględnieniem sprawności) moc cieplna na przygotowanie c.w.u = 97,1 [GJ/rok]

$$\Delta Q = ((1,0 \cdot 1,0 \cdot 488,8 + 97,1) - (1,0 \cdot 1,0 \cdot 243,5 + 97,1)) \cdot 100 / (1,0 \cdot 1,0 \cdot 488,8 + 97,1)$$

$$\Delta Q = 41,87 \%$$

Roczna oszczędność kosztów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody

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

$q_0 = 70,4$ kW – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (przed termom.)

$q_1 = 46,8$ kW – wartość uzyskana z obliczeń dla sezonu standardowego (po termom.)

$Oz\ c.o. = 136,11$ [zł/GJ]

$Om\ c.o. = 5391,99$ [zł/MW*m.-c]

$Oz\ cwu. = 203,0$ [zł/GJ]

$Om\ c.o. = 0,0$ [zł/MW*m.-c]

$Ab\ co = 250,0$ [zł/m-c]

$Ab\ cwu = 250,0$ [zł/m-c].

Koszt ogrzewania i cwu – stan istniejący

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

$$K_o = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 488,8 \cdot 136,11 + 12 \cdot 5391,99 \cdot 0,0704 + 12 \cdot 250,0 + 97,1 \cdot 203,0 +$$

$$12 \cdot 0,0 \cdot 0,0142 + 12 \cdot 250,00$$

$$K_o = 96\ 797,0\ \text{zł}$$

Koszt ogrzewania i cwu – stan po termomodernizacji

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

$$K_1 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 243,5 \cdot 136,11 + 12 \cdot 5391,99 \cdot 0,0468 + 12 \cdot 250,0 + 97,1 \cdot 203,0 +$$

$$12 \cdot 0,0 \cdot 0,0142 + 12 \cdot 250,00$$

$$K_1 = 61\ 882,2\ \text{zł}$$

$$\Delta K = K_o - K_1 = 96\ 797,0\ \text{zł} - 61\ 882,2\ \text{zł} = 34\ 914,8\ \text{zł}$$

8. ZAŁĄCZNIKI

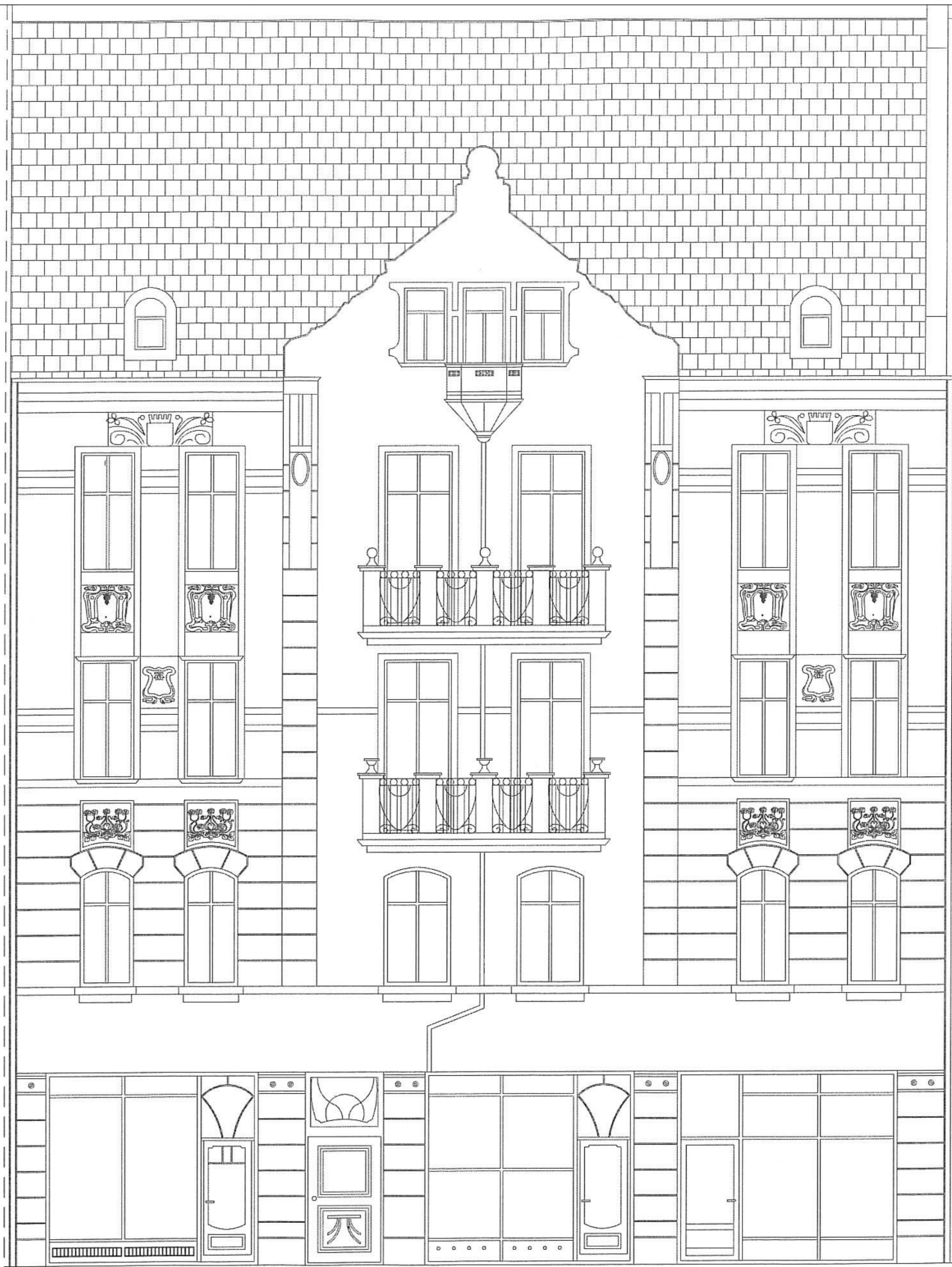
- | | |
|--------------|---|
| Załącznik I | <i>Rysunki budowlane budynku mieszkalnego położonego przy
Ul. Grodzkiej 3 w Świdnicy</i> |
| Załącznik II | <i>Wydruki danych i wyników obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła
oraz obciążenia cieplnego dla stanu istniejącego oraz wybranego
wariantu przedsięwzięć termomodernizacyjnych – program Certo</i> |

LITERATURA:

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

ZAŁĄCZNIK I

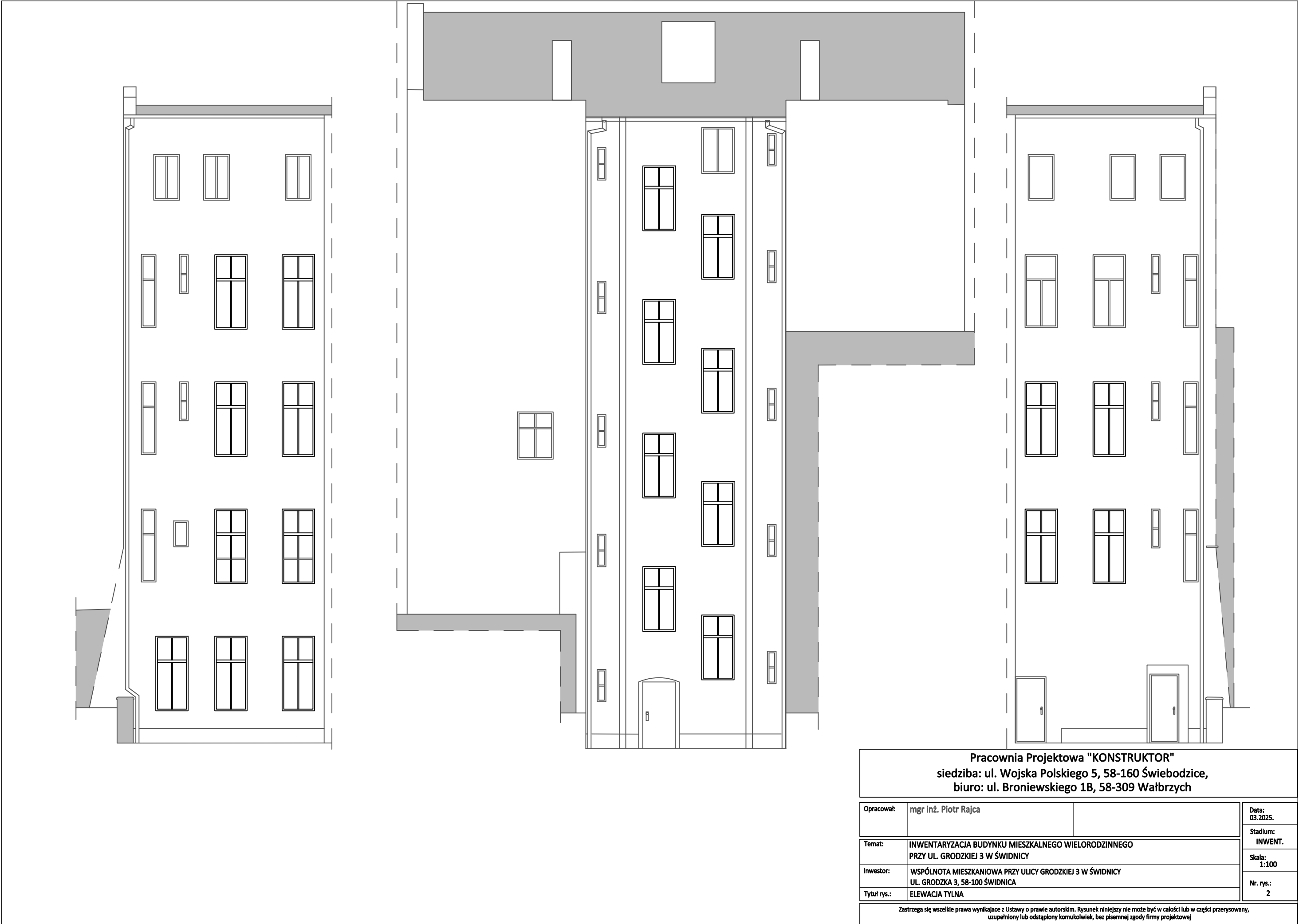
**RYSUNKI BUDOWLANE BUDYNKU MIESZKALNEGO-
USŁUGOWEGO WIELORODZINNEGO
PRZY UL. GRODZKA 3 W ŚWIDNICY**



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

Opracował:	mgr inż. Piotr Rajca	Data:	03.2025.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO PRZY UL. GRODZKIEJ 3 W ŚWIDNICY	Stadium:	INWENT.
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA PRZY ULICY GRODZKIEJ 3 W ŚWIDNICY UL. GRODZKA 3, 58-100 ŚWIDNICA	Skala:	1:100
Tytuł rys.:	ELEWACJA FRONTOWA	Nr. rys.:	1

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



Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"			
siedziba: ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice,			
biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych			
Opracował:	mgr inż. Piotr Rajca		Data: 03.2025.
Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO PRZY UL. GRODZKIEJ 3 W ŚWIDNICY		Stadium: INWENT.
Inwestor:	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA PRZY ULICY GRODZKIEJ 3 W ŚWIDNICY UL. GRODZKA 3, 58-100 ŚWIDNICA		Skala: 1:100
Tytuł rys.:	ELEWACJA TYLNA		Nr. rys.: 2
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej			

ZAŁĄCZNIK II

**WYDRUKI DANYCH I WYNIKÓW OBLICZEŃ SEZONOWEGO
ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ CIEPLNĄ
DLA STANU ISTNIEJĄCEGO ORAZ WYBRANEGO WARIANTY
TERMOMODERNIZACJI**

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU - ISTNIEJĄCY			
Numer świadectwa ¹⁾		1	
Oceniany budynek			
Rodzaj budynku	2)	mieszkalny	
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalno-usługowy wielorodzinny	
Adres budynku		Grodzka 3 58-100 Świdnica	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie	
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1900	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m²]	7)	777,50	
Powierzchnia użytkowa [m²]		777,50	
Ważne do (rrrr-mm-dd)		8)	13.03.2035
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna		Wrocław	
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 = 165,57 kWh/(m²·rok)	EP = 65,00 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 226,66 kWh/(m²·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 319,91 kWh/(m²·rok)		
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,0708 t CO2/(m²·rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	Uoze = 0,00 %		
<p>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²·rok]</p> <p style="text-align: center;">↓ Oceniany budynek - 319,91</p> <p style="text-align: center;">↑ Wymagania dla nowego budynku - 65,00</p>			
Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek 12)			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m²·rok)
Ogrzewania	gaz ziemny (w=1,10)	99,56	kWh/(m²·rok)
Ogrzewania	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,30)	63,24	kWh/(m²·rok)
Ogrzewania	energia elektryczna (w=2,50)	11,84	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	gaz ziemny (w=1,10)	22,48	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=2,50)	10,30	kWh/(m²·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	energia elektryczna (w=2,50)	19,25	kWh/(m²·rok)

Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko: mgr inż. Piotr Rajca

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

Data wystawienia świadectwa: 14.03.2025

Podpis i pieczęć

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				3
Numer świadectwa ¹⁾		1		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku		5		
Kubatura budynku [m³]		5025,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		2723,85		
Podział powierzchni użytkowej budynku 14)		mieszkalny wielorodzinny: 616,80 m² handlu i usług: 0,00 m² nieogrzewany: 0,00 m²		
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych		pomieszczenia mieszkalne: OGRZEWANA 1 - 20,0°C pomieszczenia usługowe: OGRZEWANA 1 - 20,0°C		
Rodzaj konstrukcji budynku		tradycyjna		
Przegrody budynku		Opis przegrody	Wsp. U [W/(m²·K)] - uzyskany	Wsp. U [W/(m²·K)] - wymagany 15)
ściana zewnętrzna		ściana zewnętrzna murowana	1,148	0,200
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop drewniany pod strychem nieużytkowym	0,986	0,150
stropodach		stropodach	1,140	0,150
dach		dach mansarda	0,199	0,150
ściana wewnętrzna		ściana murowana wewnętrzna	1,539	0,300
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop masywny piwnicy	0,924	0,250
stolarka okienna		okna PCV	1,60	0,90
stolarka okienna		drzwi wewnętrzne	2,60	1,10
stolarka drzwiowa		drzwi zewnętrzne	1,60	1,30
stolarka okienna		okna drewniane	2,90	0,90
stolarka drzwiowa		drzwi zewnętrzne	3,40	1,30
System ogrzewania 16)		Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
gaz ziemny (w=1,10)		Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50 kW	0,91
gaz ziemny (w=1,10)		Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytworzenie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
gaz ziemny (w=1,10)		Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
gaz ziemny (w=1,10)		Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,30)		Wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową - do 100 kW	0,98

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				4
Numer świadectwa ¹⁾	1			
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,30)	Przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej		0,96
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,30)	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego		1,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,30)	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	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
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia roczna sprawność
gaz ziemny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym		0,85
gaz ziemny (w=1,10)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym		0,80
gaz ziemny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. bez zasobnika c.w.u.		1,00
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 bezpośrednio przy punktach poboru		1,00
energia elektryczna (w=2,50)	Akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.		0,85
Wentylacja	W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna			
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	Oświetlenie lampami świetłówkowymi			
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak			

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU						5
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)]	141,88	23,69	0,00	-	165,57	
Udział [%]	85,69	14,31	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 165,57 kWh/(m²·rok)						
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²·rok)] 17)						
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma	
gaz ziemny (w=1,10)	99,56	22,48	0,00	0,00	122,04	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,30)	63,24	0,00	0,00	0,00	63,24	
energia elektryczna (w=2,50)	11,84	10,30	0,00	19,25	41,38	
Suma [kWh/(m²·rok)]	174,64	32,78	0,00	19,25	226,66	
Udział [%]	77,05	14,46	0,00	8,49	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 226,66 kWh/(m²·rok)						
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)] 17)						
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma	
gaz ziemny (w=1,10)	109,52	24,73	0,00	0,00	134,25	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,30)	82,21	0,00	0,00	0,00	82,21	
energia elektryczna (w=2,50)	29,60	25,74	0,00	48,12	103,46	
Suma [kWh/(m²·rok)]	221,33	50,47	0,00	48,12	319,91	
Udział [%]	69,18	15,77	0,00	15,04	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 319,91 kWh/(m²·rok)						

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		6
Numer świadectwa ¹⁾	1	
Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie 18):		
<p>1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</p> <p>Docieplenie ścian zewnętrznych tylnych, Docieplenie dachu Docieplenie ściany wewnętrznej Wymiana stolarki okiennej 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>CHŁODZENIE: brak propozycji</p> <p>3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1</p> <p>Docieplenie ścian zewnętrznych tylnych, Docieplenie dachu Docieplenie ściany wewnętrznej Wymiana stolarki okiennej 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>CHŁODZENIE: brak propozycji</p> <p>5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)</p> <p>brak</p>		

Numer świadectwa¹⁾

1

Objaśnienia

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

Uwagi

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

Charakterystyka energetyczna budynku

STAN ISTNIEJĄCY

Projekt: BUDYNEK MIESZKALNY
Grodzka 3
58-100 Świdnica

Właściciel budynku: Wspólnota Mieszkaniowa

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

Data opracowania: 14.03.2025

1. Geometria

1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	616,80 m ²
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m ²
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	19,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	777,50

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m ²]	616,80	160,70	0,00	777,50
Kubatura [m ³]	2097,12	626,73	0,00	2723,85

1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1320,10 m ²
Kubatura ogrzewana (Ve)	2723,70 m ³
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,48 1/m

2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej - średnia grubość ścian - 54cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy między kondygnacyjne o konstrukcji drewnianej z zasypką z żużla paleniskowego. Dach mansardowy. z pokriem z gonta papowego oraz papy termozgrzewanej na deskowaniu pełnym. Stolarka okienna PCV i drewniana.

2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	A [m ²]	H _{tr} przegrody [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]	fR _{si} **
dach	0,199	0,150	48,00	9,55	0,00	9,55	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,986	0,150	75,00	40,41	0,00	40,41	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,924	0,250	160,70	74,24	0,00	74,24	0,84*
stropodach	1,140	0,150	130,00	148,20	0,00	148,20	0,89*
ściana wewnętrzna	1,539	0,300	252,40	212,27	0,00	212,27	0,80*
ściana zewnętrzna	1,148	0,200	491,30	564,01	0,00	564,01	0,85*
RAZEM	1,151*	-	1157,40	1048,69	0,00	1048,69	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]	g _c	A [m ²]	H _{tr} otworu [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]
1	1,600	1,300	0,75	7,60	12,16	0,00	12,16
2	1,600	0,900	0,75	115,40	184,64	0,00	184,64
3	2,600	1,100	0,00	12,60	17,90	0,00	17,90
4	2,900	0,900	0,75	6,90	20,01	0,00	20,01
5	3,400	1,300	0,00	3,80	12,92	0,00	12,92
RAZEM	1,794*	-	0,67*	146,30	247,63	0,00	247,63

* Wartość średnioważona po powierzchni

3. Wentylacja

W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna

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

3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
pomieszczenia mieszkalne	naturalna	710,55	376,66
pomieszczenia usługowe	naturalna	190,91	105,42
RAZEM	naturalna	901,47	482,08

4. Sezon ogrzewczy

4.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
pomieszczenia mieszkalne	31,0	28,0	31,0	30,0	17,8	0,0	0,0	0,0	17,2	31,0	30,0	31,0
pomieszczenia usługowe	31,0	28,0	31,0	30,0	3,9	0,0	0,0	0,0	13,9	31,0	30,0	31,0

5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	110311,60 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	26,10 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	167078008 J/K
Zyski ciepła od słońca	19990,56 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	34825,93 kWh/rok
Zyski ciepła razem	54816,48 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	116114,71 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	44278,13 kWh/rok
Straty ciepła razem	160392,84 kWh/rok

5.1. Instalacja c.o.

Na cele grzewcze budynek wyposażono w grzejniki konwekcyjne - instalacje modernizowane w ostatnich latach. Ogrzewanie z sieci miejskiej i indywidualne z kotłów gazowych oraz elektryczne.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	135784,03 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	172084,41 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,27

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
pomieszczenia mieszkalne	54,36
pomieszczenia usługowe	16,01
RAZEM	70,38

6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	18417,19 kWh/rok
--	------------------

6.1. Instalacja c.w.u.

Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych. Podgrzewanie wody w gazowych kotłach przepływowych oraz elektryczne.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	25483,23 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	39237,68 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	1,54

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
pomieszczenia mieszkalne	12,92
pomieszczenia usługowe	1,26
RAZEM	14,18

7. Urządzenia pomocnicze

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

8. Oświetlenie wbudowane

Oświetlenie lampami świetłówkowymi

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
pomieszczenia usługowe	15,00	5000,00	12052,50	30131,25
pomieszczenia wspólne - klatka schodowa i strych	10,00	1600,00	2912,00	7280,00
RAZEM	-	-	14964,50	37411,25

9. Podział zapotrzebowania na energię

9.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	141,88	-	23,69	-	-	165,57
Udział [%]	85,69	-	14,31	-	-	100,00

9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	174,64	-	32,78	0,00	19,25	226,66
Udział [%]	77,05	-	14,46	0,00	8,49	100,00

9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	221,33	-	50,47	0,00	48,12	319,91
Udział [%]	69,18	-	15,77	0,00	15,04	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 319,91 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	99,56	-	22,48	0,00	0,00	122,04
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	63,24	-	0,00	0,00	0,00	63,24
energia elektryczna (w = 2,5)	11,84	-	10,30	0,00	19,25	41,38

10. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	319,91 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU – WARIANT A			
Numer świadectwa ¹⁾		1	
Oceniany budynek			
Rodzaj budynku	2)	mieszkalny	
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalno-usługowy wielorodzinny	
Adres budynku		Grodzka 3 58-100 Świdnica	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie	
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1900	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m²]	7)	777,50	
Powierzchnia użytkowa [m²]		777,50	
Ważne do (rrrr-mm-dd)		8)	13.03.2035
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna		Wrocław	
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 = 94,48 kWh/(m²·rok)	EP = 65,00 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 139,02 kWh/(m²·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 212,27 kWh/(m²·rok)		
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,0475 t CO2/(m²·rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	Uoze = 0,00 %		
<p>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²·rok]</p> <p style="text-align: center;">↓ Oceniany budynek - 212,27</p> <p style="text-align: center;">↑ Wymagania dla nowego budynku - 65,00</p>			
Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek 12)			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m²·rok)
Ogrzewania	gaz ziemny (w=1,10)	45,28	kWh/(m²·rok)
Ogrzewania	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,30)	33,68	kWh/(m²·rok)
Ogrzewania	energia elektryczna (w=2,50)	8,04	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	gaz ziemny (w=1,10)	22,48	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=2,50)	10,30	kWh/(m²·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	energia elektryczna (w=2,50)	19,25	kWh/(m²·rok)

Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko: mgr inż. Piotr Rajca

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

Data wystawienia świadectwa: 14.03.2025

Podpis i pieczęć

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				3
Numer świadectwa ¹⁾		1		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku		5		
Kubatura budynku [m³]		5025,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		2723,85		
Podział powierzchni użytkowej budynku 14)		mieszkalny wielorodzinny: 616,80 m² handlu i usług: 0,00 m² nieogrzewany: 0,00 m²		
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych		pomieszczenia mieszkalne: OGRZEWANA 1 - 20,0°C pomieszczenia usługowe: OGRZEWANA 1 - 20,0°C		
Rodzaj konstrukcji budynku		tradycyjna		
Przegrody budynku		Opis przegrody	Wsp. U [W/(m²·K)] - uzyskany	Wsp. U [W/(m²·K)] - wymagany 15)
ściana zewnętrzna		ściana zewnętrzna murowana	1,148	0,200
ściana zewnętrzna		ściana zewnętrzna murowana	0,186	0,200
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		strop drewniany pod strychem nieużytkowym	0,986	0,150
stropodach		stropodach	0,143	0,150
dach		dach mansarda	0,199	0,150
ściana wewnętrzna		ściana murowana wewnętrzna	0,194	0,300
ściana wewnętrzna		ściana murowana wewnętrzna	1,539	0,300
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu		strop masywny piwnicy	0,924	0,250
stolarka okienna		okna PCV	1,60	0,90
stolarka okienna		drzwi wewnętrzne	2,60	1,10
stolarka drzwiowa		drzwi zewnętrzne	1,60	1,30
stolarka okienna		okna drewniane	2,90	0,90
stolarka drzwiowa		drzwi zewnętrzne	3,40	1,30
System ogrzewania 16)		Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
gaz ziemny (w=1,10)		Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50 kW	0,91
gaz ziemny (w=1,10)		Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
gaz ziemny (w=1,10)		Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
gaz ziemny (w=1,10)		Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,30)		Wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową - do 100 kW	0,98

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				4
Numer świadectwa ¹⁾	1			
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,30)	Przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej		0,96
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,30)	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego		1,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,30)	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	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
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia roczna sprawność
gaz ziemny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym		0,85
gaz ziemny (w=1,10)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym		0,80
gaz ziemny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. bez zasobnika c.w.u.		1,00
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 bezpośrednio przy punktach poboru		1,00
energia elektryczna (w=2,50)	Akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.		0,85
Wentylacja	W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna			
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	Oświetlenie lampami świetłówkowymi			
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak			

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU						5
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)]	70,79	23,69	0,00	-	94,48	
Udział [%]	74,93	25,07	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 94,48 kWh/(m²·rok)						
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²·rok)] 17)						
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma	
gaz ziemny (w=1,10)	45,28	22,48	0,00	0,00	67,76	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,30)	33,68	0,00	0,00	0,00	33,68	
energia elektryczna (w=2,50)	8,04	10,30	0,00	19,25	37,58	
Suma [kWh/(m²·rok)]	87,00	32,78	0,00	19,25	139,02	
Udział [%]	62,58	23,58	0,00	13,84	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 139,02 kWh/(m²·rok)						
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)] 17)						
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma	
gaz ziemny (w=1,10)	49,81	24,73	0,00	0,00	74,53	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,30)	43,79	0,00	0,00	0,00	43,79	
energia elektryczna (w=2,50)	20,09	25,74	0,00	48,12	93,95	
Suma [kWh/(m²·rok)]	113,68	50,47	0,00	48,12	212,27	
Udział [%]	53,56	23,77	0,00	22,67	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 212,27 kWh/(m²·rok)						

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		6
Numer świadectwa ¹⁾	1	
Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie 18):		
<p>1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</p> <p>Docieplenie ścian zewnętrznych tylnych, Docieplenie dachu Docieplenie ściany wewnętrznej Wymiana stolarki okiennej 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>CHŁODZENIE: brak propozycji</p> <p>3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1</p> <p>Docieplenie ścian zewnętrznych tylnych, Docieplenie dachu Docieplenie ściany wewnętrznej Wymiana stolarki okiennej 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>CHŁODZENIE: brak propozycji</p> <p>5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)</p> <p>brak</p>		

Numer świadectwa¹⁾

1

Objaśnienia

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

Uwagi

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

Charakterystyka energetyczna budynku

WARIANT A

Projekt: BUDYNEK MIESZKALNY
Grodzka 3
58-100 Świdnica

Właściciel budynku: Wspólnota Mieszkaniowa

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

Data opracowania: 14.03.2025

1. Geometria

1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	616,80 m ²
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m ²
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	19,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	777,50

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m ²]	616,80	160,70	0,00	777,50
Kubatura [m ³]	2097,12	626,73	0,00	2723,85

1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1320,10 m ²
Kubatura ogrzewana (Ve)	2723,70 m ³
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,48 1/m

2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej - średnia grubość ścian - 54cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy między kondygnacyjne o konstrukcji drewnianej z zasypką z żużla paleniskowego. Dach mansardowy. z pokriem z gonta papowego oraz papy termozgrzewanej na deskowaniu pełnym. Stolarka okienna PCV i drewniana.

2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	A [m ²]	H _{tr} przegrody [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]	fR _{si} **
dach	0,199	0,150	48,00	9,55	0,00	9,55	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,986	0,150	75,00	13,78	0,00	13,78	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,924	0,250	160,70	74,24	0,00	74,24	0,84*
stropodach	0,143	0,150	130,00	18,59	0,00	18,59	0,99*
ściana wewnętrzna	0,194	0,300	28,00	1,01	0,00	1,01	0,97*
ściana wewnętrzna	1,539	0,300	224,40	64,35	0,00	64,35	0,80*
ściana zewnętrzna	0,186	0,200	285,40	53,08	0,00	53,08	0,98*
ściana zewnętrzna	1,148	0,200	205,90	236,37	0,00	236,37	0,85*
RAZEM	0,770*	-	1157,40	470,98	0,00	470,98	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	gc	A [m ²]	H _{tr} otworu [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]
1	1,600	1,300	0,75	7,60	12,16	0,00	12,16
2	1,600	0,900	0,75	115,40	184,64	0,00	184,64
3	2,600	1,100	0,00	12,60	6,10	0,00	6,10
4	2,900	0,900	0,75	6,90	20,01	0,00	20,01
5	3,400	1,300	0,00	3,80	12,92	0,00	12,92
RAZEM	1,794*	-	0,67*	146,30	235,83	0,00	235,83

* Wartość średnioważona po powierzchni

3. Wentylacja

W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna

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

3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
pomieszczenia mieszkalne	naturalna	710,55	376,66
pomieszczenia usługowe	naturalna	190,91	105,42
RAZEM	naturalna	901,47	482,08

4. Sezon ogrzewczy

4.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
pomieszczenia mieszkalne	31,0	28,0	31,0	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,8	30,0	31,0
pomieszczenia usługowe	31,0	28,0	31,0	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,1	30,0	31,0

5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	55040,72 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	39,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	167078008 J/K
Zyski ciepła od słońca	13719,54 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	28617,11 kWh/rok
Zyski ciepła razem	42336,64 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	54886,18 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	39965,13 kWh/rok
Straty ciepła razem	94851,31 kWh/rok

5.1. Instalacja c.o.

Na cele grzewcze budynek wyposażono w grzejniki konwekcyjne - instalacje modernizowane w ostatnich latach. Ogrzewanie z sieci miejskiej i indywidualne z kotłów gazowych oraz elektryczne.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	67639,81 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	88389,48 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,31

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
pomieszczenia mieszkalne	33,70
pomieszczenia usługowe	13,09
RAZEM	46,79

6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	18417,19 kWh/rok
--	------------------

6.1. Instalacja c.w.u.

Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych. Podgrzewanie wody w gazowych kotłach przepływowych oraz elektryczne.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	25483,23 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	39237,68 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	1,54

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
pomieszczenia mieszkalne	12,92
pomieszczenia usługowe	1,26
RAZEM	14,18

7. Urządzenia pomocnicze

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

8. Oświetlenie wbudowane

Oświetlenie lampami świetłówkowymi

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
pomieszczenia usługowe	15,00	5000,00	12052,50	30131,25
pomieszczenia wspólne - klatka schodowa i strych	10,00	1600,00	2912,00	7280,00
RAZEM	-	-	14964,50	37411,25

9. Podział zapotrzebowania na energię**9.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	70,79	-	23,69	-	-	94,48
Udział [%]	74,93	-	25,07	-	-	100,00

9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,00	-	32,78	0,00	19,25	139,02
Udział [%]	62,58	-	23,58	0,00	13,84	100,00

9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	113,68	-	50,47	0,00	48,12	212,27
Udział [%]	53,56	-	23,77	0,00	22,67	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 212,27 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	45,28	-	22,48	0,00	0,00	67,76
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	33,68	-	0,00	0,00	0,00	33,68
energia elektryczna (w = 2,5)	8,04	-	10,30	0,00	19,25	37,58

10. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	212,27 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok