

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU
MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO

ul. Okrężna 40-42

58-100 Świdnica

Zamawiający: Wspólnota Mieszkaniowa Okrężna 40-42

ul. Okrężna 40-42

58-100 Świdnica

Termin zakończenia pracy: marzec 2025 roku

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny wielorodzinny		1.2 Rok budowy
			1929
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji)	Wspólnota Mieszkaniowa		ul. Okrężna nr bud. 40-42
	ul. Okrężna nr 40-42	1.4 Adres budynku	kod 58-100 miejscowość Świdnica
	kod 58-100 miejscowość Świdnica		powiat świdnicki
	tel. - fax -		województwo dolnośląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
„ELEKO” Franciszek Radomyski ul. Nadarzyn 2a, 05-230 Kobylka ; REGON 10492283			
3. Imię i nazwisko adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Barbara Kosowska			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)
1.	mgr inż. Barbara Kosowska	Opracowanie kompleksowe: - zapotrzebowanie na ciepło - warianty termomodernizacji - analiza ekonomiczna	Kurs audytorów energetycznych FPE
5. Miejscowość Kobylka data wykonania opracowania: Styczeń 2025 r.			
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku 1			
2. Karta audytu energetycznego budynku..... 2			
3. Podstawa opracowania..... 5			
3.1 Cel i zakres opracowania.....5			
3.2 Materiały wykorzystane w opracowaniu.....5			
3.3 Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi Inwestora (Zlecniodawcy)7			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 8			
5. Ocena stanu technicznego budynku..... 8			
5.1 Ocena stanu technicznego i izolacyjności cieplnej budynku.....8			
5.2 Ocena stanu technicznego i rozwiązań systemu ogrzewania.....9			
5.3 Ocena stanu technicznego i rozwiązań instalacji c.w.u.10			
5.4 Ocena stanu technicznego i rozwiązań systemu wentylacji.....10			
6. Usprawnienia i przedsięwzięcia termomodernizacyjne, wybrane na podstawie oceny stanu technicznego.10			
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego10			
7.1 Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło10			
7.2 Usprawnienia mające na celu zmniejszenie strat przez przegrody zewnętrzne.....11			
7.3 Usprawnienia mające na celu zmniejszenie strat przez okna lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji.....18			
7.4 Wybrane i zoptymalizowane usprawnienia termomodernizacyjne.....22			
7.5 Zestawienie wariantów termomodernizacji budynku.....22			
8. Metoda wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego23			
9. Opis techniczny optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.27			
10. Podsumowanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych28			
ZAŁĄCZNIKI29			
Z-1 Obliczenie efektywności energetycznej.....29			
Z-2 Obliczenie efektu ekologicznego30			
Z-3 Świadectwo charakterystyki energetycznej przed i po modernizacji31			

2. Karta audytu energetycznego budynku

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna	Tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	6	6
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3 739,71	3 739,71
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1 034,48	1 034,48
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	1 034,48	1 034,48
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz.5)/ (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	16	16
8.	Liczba osób użytkujących budynek	30	30
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualny	indywidualny
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	pompowy z rozdziałem dolnym	pompowy z rozdziałem dolnym
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,51	0,51
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściany zewnętrzne	1,151	0,180
2	Dach /stropodach/ strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,661; 1,724	0,139; 0,133
3	Strop nad piwnicą	0,819	0,250
4	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	-	-
5	Okna, drzwi balkonowe	1,900	1,900
6	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,500	1,300
7	Inne:	-	-
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,82; 0,87; 0,99	0,82; 0,87; 0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88; 0,88; 0,94	0,88; 0,88; 0,94
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,00	1,00

4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,83; 0,85; 0,96	0,83; 0,85; 0,96
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna /kanały	okna /kanały
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1 192	1 192
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,41	0,41
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	106,10	45,33
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	10,84	10,84
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)[GJ/rok]	703,34	198,05
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	916,14	257,97
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowanie ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	152,13	152,13
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 ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² ·rok)]	188,86	53,18
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² ·rok)]	246,00	69,27
10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	-	-
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	93,70	93,70
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	-	-
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	18,40	18,40

4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	-	-
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	6,91	1,95
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	-	-
7.	Inne [zł]	-	-
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK- wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² ·rok)]	289,81	113,09
2.	EP- wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² ·rok)]	342,18	137,58
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	60,98	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	658,17	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	15,72	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	42,42	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	61 667,56	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	-	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto	brutto
		732 885,81	791 516,68
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł]	netto	brutto
		-	-
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴⁾	-	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE ⁵⁾		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł] ^{*)}	205 794,34	
9. Grant termomodernizacyjny			
4.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ² ·rok)]	Nie dotyczy	
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane			
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ^{8)**)}	Nie dotyczy	
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
1. Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/nie, jeżeli TAK, to: - pkt 1 / - pkt 2 / - pkt 3 ⁷⁾			
2. Wysokość premii MZG [zł]		Nie dotyczy	

3. Wysokość grantu MZG [Zł] ^{4)***)}	Nie dotyczy
4. Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	Nie dotyczy
11. Inne	
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE /NIE ZOSTANIE ⁷⁾ wysokosprawna kogeneracja	
2. Budynek JEST / NIE JEST ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3. Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art 11 g ust. 2 ustawy	
4. Z audytu energetycznego WYNIKA/ NIE WYNIKA ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy i art. 11 g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
¹⁾ U _{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. ²⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. ³⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. ⁴⁾ Jeśli dotyczy. ⁵⁾ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. ⁶⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. ⁷⁾ Niepotrzebne skreślić. ⁸⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. ⁹⁾ Dotyczy inwestora o którym mowa w art. 11 g ust. 1 pkt 1 ustawy. ¹⁰⁾ Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11 g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem. ^{*)} Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: ¹⁾ 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy; ²⁾ 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy; ³⁾ 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy. ^{**) 10%} kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto. ^{***) 30%} kosztów przedsięwzięcia netto.	

3. Podstawa opracowania.

3.1 Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest ocena efektywności energetycznej inwestycji polegającej na modernizacji energetycznej wielorodzinnego budynku mieszkalnego przy ul. Okrężnej 40-42 w Świdnicy.

3.2 Materiały wykorzystane w opracowaniu.

1. Ustawa z dnia 21.11.2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz. U. z 2022 r., poz. 438, 1561, 1576, 1967 i 2456),
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termo modernizacyjnego (Dz. U. Nr 43, poz. 346).

3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3.09.2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. 2015, poz. 1606).
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. 2022, poz. 2816).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami, tj. Dz. U. 2022, poz. 1225).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015, poz. 376 z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz. U. poz. 1912 z póź. zm.)
7. Polska Norma PN-EN-ISO 6946; 2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczeń”.
8. Polska Norma PN-EN-ISO 13 790; 2009; „Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”.
9. Polska Norma PN-EN-ISO 12831; 2006, „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
10. Ministerstwo Infrastruktury - Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków
11. Polska Norma PN-EN-ISO 14683; „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.
12. Normy związane
13. Instrukcja Instytutu Techniki Budowlanej Nr 334/2002 „Bezspoinowy system ocieplenia ścian zewnętrznych budynków”, Warszawa 2002.

14. Pogorzelski J.A. „Fizyka budowli – część X – Wartości obliczeniowe właściwości fizycznych” „Materiały budowlane” nr 3/2005
15. Inwentaryzacja techniczna budynku.
16. Wizje lokalne i wywiady z właścicielami i administratorem budynku.
17. Program komputerowy AUDYT wersja 6.1.
18. Program komputerowy CERTO.
19. Kosztorys Inwestorski sporządzony przez mgr Joannę Walichnowską-Gabryś.

3.3 Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi Inwestora (Zleceniodawcy) .

1. Maksymalne obniżenie kosztów ponoszonych na ogrzewanie budynku.

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1 Dane identyfikujące budynku			
Rodzaj budynku	Wielorodzinny budynek mieszkalny	Rok budowy	1929
Adres budynku	ul. Okrężna 40-42 58-100 Świdnica	Właściciel	Wspólnota Mieszkaniowa ul. Okrężna 40-42 58-100 Świdnica
4.2 Dane techniczne ogólne			
Konstrukcje, technologia (system)	Tradycyjna		
Liczba kondygnacji	podziemnych	nadziemnych	
	1	5	
Rodzaj dachu	Dach kryty dachówką		
Kubatura	części ogrzewanej	część nieogrzewana	
	3 739,71	208	
Powierzchnia	części ogrzewanej	część nieogrzewana	
	1 034,48	99	
Współczynnik kształtu	0,51		
Wysokość kondygnacji	nadziemnych	podziemnych	
	2,8	2,5	
Liczba pomieszczeń	-		
Liczba osób użytkująca budynek	czasowa	stała	
	-	30	
Czas użytkowania budynku	dni tygodnia	godziny	
	7	24	
4.3 Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych			
Przegroda	Położenie	Pow. netto	U
		[m²]	[W/m²K]
Strop pod poddaszem		217,90	0,661
Dach		216,51	1,724
Ściany zewnętrzne		929,60	1,151
Okna		142,04	1,900
Drzwi wejściowe		8,80	2,500
Strop nad piwnicą		349,91	0,819

5. Ocena stanu technicznego budynku

5.1 Ocena stanu technicznego i izolacyjności cieplnej budynku.

W opracowaniu analizie poddano wielorodzinny budynek mieszkalny przy ul. Okrężnej 40-42 w Świdnicy. Budynek został wybudowany w 1929 roku w technologii tradycyjnej i jest podpiwniczony.

Zainstalowane źródła ciepła są w dobrym stanie technicznym i w dalszej części opracowania nie będzie analizowana ich wymiana.

Instalacja c.o. została wykonana z rur stalowych czarnych jako wodna, pompowa, z rozdziałem dolnym. W budynku zainstalowano grzejniki żeliwne i płytowe z zaworami z głowicami termostatycznymi. Stan techniczny instalacji, grzejników jak i zaworów jest dobry, w związku z tym modernizacja instalacji c.o. nie będzie analizowana w dalszej części opracowania.

5.3 Ocena stanu technicznego i rozwiązań instalacji c.w.u.

W lokalach mieszkalnych ciepła woda użytkowa pozyskiwana jest ze źródeł ciepła wyszczególnionych w p-kcie 4.2. Stan techniczny instalacji c.w.u. w lokalach mieszkalnych jest dobry w związku z tym modernizacja instalacji c.w.u. nie będzie w dalszej części opracowania.

5.4 Ocena stanu technicznego i rozwiązań systemu wentylacji.

W budynku zastosowano wentylację grawitacyjną, która jest w dobrym stanie technicznym.

6. Usprawnienia i przedsięwzięcia termomodernizacyjne, wybrane na podstawie oceny stanu technicznego.

Zmniejszenie zużycia energii cieplnej w rozpatrywanym obiekcie można osiągnąć wykonując następujące przedsięwzięcia:

- ocieplenie stropu pod poddaszem,
- ocieplenie dachu,
- ocieplenie stropu nad piwnicą,
- ocieplenie ścian zewnętrznych,
- wymianę drzwi wejściowych.

7.Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Poniżej dokonano wstępnej optymalizacji usprawnień termomodernizacyjnych mających na celu zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło rozpatrywanego budynku poprzez zmniejszenie strat przez przenikanie, wentylację i przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

7.1 Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
1	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie stropu poddasza. Ocieplenie dachu. Ocieplenie stropu nad piwnicą. Ocieplenie ścian zewnętrznych. Wymiana drzwi wejściowych.

7.2 Usprawnienia mające na celu zmniejszenie strat przez przegrody zewnętrzne.

Optymalne usprawnienia prowadzące do zmniejszenia strat ciepła przez ściany, stropy i stropodachy są to takie usprawnienia, dla których prosty czas zwrotu SPBT przyjmuje wartość minimalną. Dla wyznaczenia optymalnego usprawnienia przegrody skorzystano z zależności określonej wzorem:

$$SPBT = \frac{N_u}{\sum_n \Delta O_{rU}}, [\text{lata}] \quad (1)$$

gdzie:

- N_u - planowane koszty robót związanych ze zmniejszeniem strat ciepła przez przenikanie dla całkowitej powierzchni wybranej przegrody, zł,
- ΔO_{rU} - roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego, przypadająca na poszczególne lata z n wykorzystywanych źródeł energii, zł/rok.

Wartość rocznej oszczędności kosztów energii ΔO_{rU} dla n -tego źródła oblicza się wg. wzoru:

$$\Delta O_{rU} = (x_0 * Q_{0u} * O_{0z} - x_1 * Q_{1u} * O_{1z}) + 12 * (y_0 * q_{0u} * O_{0m} - y_1 * q_{1u} * O_{1m}) + 12 * (Ab_0 - Ab_1), [\text{zł/rok}] \quad (2)$$

gdzie:

- x_0, x_1 - udział n -tego źródła w zapotrzebowaniu ciepła przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,
- Q_{0z}, Q_{1z} - roczne zapotrzebowanie ciepła na pokrycie strat przez przenikanie przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego, GJ/rok,
- O_{0z}, O_{1z} - opłata związana z dystrybucją i przesyłem energii wykorzystywanej do ogrzewania przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego dla n -tego źródła, odpowiadająca:
dla ogrzewania zdalaczynnego - opłacie za ciepło i zmiennej opłacie za usługi przesyłowe, zł/GJ,
dla energii elektrycznej - sumie stawek za energię czynną, systemową opłatę przesyłową i zmienny składnik stawki sieciowej przeliczonej na zł/GJ,

dla gazu - stawce opłaty zmiennej na przesłane paliwo zł/m^3 przeliczonej na zł/GJ ,
dla własnego źródła zasilanego dowolnym paliwem - stawce opłaty zmiennej określonej wg kalkulacji kosztów rodzajowych przeliczonej na zł/GJ ,

y_0, y_1 - udział n -tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,

q_{0u}, q_{1u} - zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego, MW,

O_{0m}, O_{1m} -opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii wykorzystywanej do ogrzewania przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego dla n -tego źródła, odpowiadająca:

dla ogrzewania zdalaczynnego - opłacie za zamówioną moc cieplną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, $\text{zł}/(\text{MW} \cdot \text{miesiąc})$,

dla gazu - składnikowi stałemu wyznaczonemu na jednostkę mocy umownej w miesięcznym okresie rozliczeniowym przeliczonemu na $\text{zł}/(\text{MW} \cdot \text{miesiąc})$,

dla energii elektrycznej - składnikowi stałemu stawki sieciowej $\text{zł}/(\text{kW} \cdot \text{miesiąc})$, przeliczonemu na $\text{zł}/(\text{MW} \cdot \text{miesiąc})$,

dla własnego źródła zasilanego dowolnym paliwem -składnikowi miesięcznych kosztów stałych, określonych zgodnie z kalkulacją kosztów rodzajowych, odniesionych do mocy źródła, $\text{zł}/(\text{MW} \cdot \text{miesiąc})$,

Ab_0, Ab_1 - miesięczna opłata abonamentowa przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego, zł .

Wartości rocznego zapotrzebowania na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie ciepła Q_{0u}, Q_{1u} , oblicza się ze wzoru:

$$Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c, \quad [\text{GJ/rok}] \quad (3)$$

gdzie:

U_c - wartość współczynnika przenikania ciepła przegrody budowlanej przed i po termomodernizacji, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, przy czym maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji jest przyjmowana zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi,

A - powierzchnia całkowita izolowanej przegrody przed i po termomodernizacji, m^2 ,

S_d - liczba stopniodni, obliczona zgodnie ze wzorem (4), $\text{dzień} \cdot \text{K}/\text{rok}$.

Liczbę stopniodni S_d oblicza się ze wzoru:

$$S_d = \sum_{m=1}^{L_g} [t_{wo} - t_e(m)] L_d(m), \quad [\text{dzień} \cdot \text{K/rok}] \quad (4)$$

gdzie:

t_{wo} - temperatura obliczeniowa wewnętrzna w ogrzewanych pomieszczeniach, określona zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi, °C,

$t_e(m)$ - średnia wieloletnia temperatura miesiąca m , przyjęta zgodnie z danymi klimatycznymi dla danej lokalizacji, a w przypadku stropów nad nieogrzewanymi piwnicami lub pod nieogrzewanymi poddaszami - temperatura wynikająca z obliczeń bilansu cieplnego budynku, °C,

$L_d(m)$ - liczba dni ogrzewania w miesiącu m , podana w tabeli 1 lub przyjęta zgodnie z danymi klimatycznymi i charakterystyką budynku dla danej lokalizacji,

L_g - liczba miesięcy ogrzewania w ciągu roku.

Wartości zapotrzebowania na moc ciepłą na pokrycie strat przez przenikanie q_{0u} , q_{1u} przed i po wykonaniu ulepszenia termomodernizacyjnego oblicza się ze wzoru:

$$q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{wo} - t_{zo}) \cdot U_c, \quad [\text{MW}] \quad (5)$$

gdzie:

t_{wo} - jak we wzorze (4),

t_{zo} - obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą temperatur obliczeniowych zewnętrznych, °C

A - jak we wzorze (3),

U_c - jak we wzorze (3),

UWAGA: Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego przyjęto zgodnie z Ministerstwo Infrastruktury - Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków - dla miasta Wrocław:

Miesiąc	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII
$T_e(m)$	1,1	-0,3	0,5	6,3	11,9	13,0	8,8	3,5	1,8
$L_d(m)$	31	28	31	30	10	5	31	30	31
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna, $T_{emin} = - 20,0^\circ\text{C}$									

Optymalizację grubości ocieplenia przegród zestawiono w tabelach poniżej:

Usprawnienia dotyczące stropu poddasza

Rozpatruje się ocieplenie stropu poddasza poprzez rozłożenie wełny mineralnej o optymalnej grubości.

Pow. obliczeniowa =	217,90	[m ²]	R ₀ =	1,513	[(m ² *K)/W]
Pow. ocieplenia =	217,90	[m ²]	R ₀ ' =		[(m ² *K)/W]
Materiał: wełna mineralna			U ₀ =	0,661	[W/(m ² *K)]
λ =	0,036	[W/(m*K)]	U ₀ ' =		[W/(m ² *K)]

Cena Nu zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny rynkowe wg kosztorysu

Izolacja	ΔR	R ₁	U	Q ₁	q ₁	Nu	ΔKogrz	SPBT
[m]	[(m ² *K)/W]	[(m ² *K)/W]	[W/(m ² *K)]	[GJ/a]	MW	[zł]	[zł]	[lata]
0,07	1,944	3,583	0,279	19,40	0,002	71 907,00	2 487,54	28,907
0,08	2,222	3,861	0,259	18,00	0,002	72 713,23	2 618,29	27,771
0,09	2,500	4,139	0,242	16,79	0,002	73 519,46	2 731,50	26,915
0,10	2,778	4,417	0,226	15,74	0,002	74 325,69	2 830,46	26,259
0,11	3,056	4,695	0,213	14,81	0,002	75 131,92	2 917,71	25,750
0,12	3,333	4,972	0,201	13,98	0,002	75 938,15	2 995,21	25,353
0,13	3,611	5,250	0,190	13,24	0,002	76 744,38	3 064,52	25,043
0,14	3,889	5,528	0,181	12,57	0,002	77 550,61	3 126,85	24,801
0,15	4,167	5,806	0,172	11,97	0,002	78 356,84	3 183,22	24,616
0,16	4,444	6,083	0,164	11,43	0,001	79 163,07	3 234,45	24,475
0,17	4,722	6,361	0,157	10,93	0,001	79 969,30	3 281,20	24,372
0,18	5,000	6,639	0,151	10,47	0,001	80 775,53	3 324,04	24,300
0,19	5,278	6,917	0,145	10,05	0,001	81 581,76	3 363,43	24,255
0,20	5,556	7,195	0,139	9,66	0,001	82 227,73	3 399,79	24,186
0,21	5,833	7,472	0,134	9,30	0,001	83 469,76	3 433,44	24,311
0,22	6,111	7,750	0,129	8,97	0,001	84 711,79	3 464,68	24,450
0,23	6,389	8,028	0,125	8,66	0,001	85 953,82	3 493,76	24,602
0,24	6,667	8,306	0,120	8,37	0,001	87 195,85	3 520,89	24,765
0,25	6,944	8,583	0,117	8,10	0,001	88 002,08	3 546,27	24,815
0,26	7,222	8,861	0,113	7,84	0,001	88 808,31	3 570,05	24,876
0,27	7,500	9,139	0,109	7,61	0,001	89 614,54	3 592,39	24,946

Optymalna grubość warstwy ocieplenia dla rozpatrywanej przegrody, dla której prosty okres zwrotu poniesionych nakładów kapitałowych SPBT przyjmuje wartość najmniejszą, wynosi 20 cm. Zgodnie z Warunkami Technicznymi 2021 "Maksymalna wartość współczynnika przenikania U dla stropu nad najwyższą kondygnacją wynosi 0,15 W/m²K". Wartość ta jest spełniona dla ocieplenia o grubości 20 cm i tę wartość przyjmuje się do dalszej analizy. Dopuszcza się rozwiązania techniczne równoważne bądź lepsze, w wyniku których zostaną otrzymane równoważne lub lepsze parametry.

Usprawnienia dotyczące dachu

Rozpatruje się ocieplenie dachu wełną mineralną o optymalnej grubości.

Pow. obliczeniowa = 216,50 [m²]

$R_0 = 0,580$ [(m²*K)/W]

Pow. ocieplenia = 216,50 [m²]

Materiał: wełna mineralna

$U_0 = 1,724$ [W/(m²*K)]

$\lambda = 0,036$ [W/(m*K)]

Cena Nu zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny rynkowe wg kosztorysu

Izolacja	ΔR	R_1	U	Q_1	q_1	Nu	ΔK_{ogrz}	SPBT
[m]	[(m ² *K)/W]	[(m ² *K)/W]	[W/(m ² *K)]	[GJ/a]	MW	[zł]	[zł]	[lata]
0,09	2,500	3,080	0,325	22,42	0,003	179 698,32	9 055,35	19,844
0,10	2,778	3,358	0,298	20,57	0,003	179 914,82	9 229,15	19,494
0,11	3,056	3,636	0,275	19,00	0,002	180 155,38	9 376,40	19,214
0,12	3,333	3,913	0,256	17,65	0,002	180 420,00	9 502,75	18,986
0,13	3,611	4,191	0,239	16,48	0,002	180 708,67	9 612,34	18,800
0,14	3,889	4,469	0,224	15,45	0,002	181 021,40	9 708,31	18,646
0,15	4,167	4,747	0,211	14,55	0,002	181 358,18	9 793,05	18,519
0,16	4,444	5,024	0,199	13,75	0,002	181 719,02	9 868,42	18,414
0,17	4,722	5,302	0,189	13,03	0,002	182 103,92	9 935,90	18,328
0,18	5,000	5,580	0,179	12,38	0,002	182 512,87	9 996,65	18,257
0,19	5,278	5,858	0,171	11,79	0,001	182 945,88	10 051,65	18,201
0,20	5,556	6,136	0,163	11,26	0,001	183 402,94	10 101,66	18,156
0,21	5,833	6,413	0,156	10,77	0,001	183 884,06	10 147,34	18,121
0,22	6,111	6,691	0,149	10,32	0,001	184 389,24	10 189,23	18,096
0,23	6,389	6,969	0,143	9,91	0,001	184 918,47	10 227,78	18,080
0,24	6,667	7,247	0,138	9,53	0,001	185 471,76	10 263,37	18,071
0,25	6,944	7,524	0,133	9,18	0,001	185 772,23	10 296,34	18,043
0,26	7,222	7,802	0,128	8,85	0,001	186 590,13	10 326,96	18,068
0,27	7,500	8,080	0,124	8,55	0,001	187 432,09	10 355,47	18,100
0,28	7,778	8,358	0,120	8,26	0,001	188 298,11	10 382,09	18,137
0,29	8,056	8,636	0,116	8,00	0,001	189 188,18	10 406,99	18,179

Optymalna grubość warstwy ocieplenia dla rozpatrywanej przegrody, dla której prosty okres zwrotu poniesionych nakładów kapitałowych SPBT przyjmuje wartość najmniejszą, wynosi 25 cm. Zgodnie z Warunkami Technicznymi 2021 "Maksymalna wartość współczynnika przenikania U dla dachu wynosi 0,15 W/m²K". Wartość ta jest spełniona dla ocieplenia o grubości 25 cm i tę wartość przyjmuje się do dalszej analizy. Dopuszcza się rozwiązania techniczne równoważne bądź lepsze, w wyniku których zostaną otrzymane równoważne lub lepsze parametry.

Usprawnienia dotyczące stropu nad piwnicą

Rozpatruje się ocieplenie stropu nad piwnicą poprzez przymocowanie styropianu o optymalnej grubości.

Pow. obliczeniowa = 189,23 [m²] R₀ = 1,221 [(m²*K)/W]

Pow. ocieplenia = 189,23 [m²]

Materiał: styropian

U₀ = 0,819 [W/(m²*K)]

λ = 0,036 [W/(m*K)]

Cena Nu zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny rynkowe wg kosztorysu

Izolacja	ΔR	R ₁	U	Q ₁	q ₁	Nu	ΔKogrz	SPBT
[m]	[(m ² *K)/W]	[(m ² *K)/W]	[W/(m ² *K)]	[GJ/a]	MW	[zł]	[zł]	[lata]
0,05	1,389	2,610	0,383	17,06	0,001	54 497,09	1 818,66	29,966
0,06	1,667	2,888	0,346	15,42	0,001	55 632,44	1 972,46	28,205
0,07	1,944	3,165	0,316	14,07	0,001	56 767,80	2 099,26	27,042
0,08	2,222	3,443	0,290	12,93	0,001	57 903,16	2 205,61	26,253
0,09	2,500	3,721	0,269	11,97	0,001	59 038,51	2 296,07	25,713
0,10	2,778	3,999	0,250	11,14	0,001	60 125,36	2 373,97	25,327
0,11	3,056	4,277	0,234	10,41	0,001	62 017,62	2 441,75	25,399
0,12	3,333	4,554	0,220	9,78	0,000	63 720,65	2 501,26	25,475
0,13	3,611	4,832	0,207	9,22	0,000	65 423,69	2 553,93	25,617
0,14	3,889	5,110	0,196	8,72	0,000	66 937,50	2 600,88	25,737
0,15	4,167	5,388	0,186	8,27	0,000	68 072,85	2 642,98	25,756
0,16	4,444	5,665	0,177	7,86	0,000	69 208,21	2 680,95	25,815
0,17	4,722	5,943	0,168	7,49	0,000	70 343,56	2 715,38	25,906
0,18	5,000	6,221	0,161	7,16	0,000	71 478,92	2 746,73	26,023
0,19	5,278	6,499	0,154	6,85	0,000	72 614,28	2 775,40	26,164
0,20	5,556	6,777	0,148	6,57	0,000	73 749,63	2 801,72	26,323
0,21	5,833	7,054	0,142	6,31	0,000	74 884,99	2 825,96	26,499
0,22	6,111	7,332	0,136	6,07	0,000	76 020,34	2 848,37	26,689
0,23	6,389	7,610	0,131	5,85	0,000	77 155,70	2 869,15	26,892
0,24	6,667	7,888	0,127	5,65	0,000	78 291,06	2 888,46	27,105
0,25	6,944	8,165	0,122	5,45	0,000	79 426,41	2 906,45	27,328

Optymalna grubość warstwy ocieplenia dla rozpatrywanej przegrody, dla której prosty okres zwrotu poniesionych nakładów kapitałowych SPBT przyjmuje wartość najmniejszą, wynosi 10 cm. Zgodnie z Warunkami Technicznymi 2021 "Maksymalna wartość współczynnika przenikania U dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą wynosi 0,25 W/m²K". Wartość ta jest spełniona dla ocieplenia o grubości 10 cm i tę wartość przyjmuje się do dalszej analizy. Dopuszcza się rozwiązania techniczne równoważne bądź lepsze, w wyniku których zostaną otrzymane równoważne lub lepsze parametry.

Usprawnienia dotyczące ścian zewnętrznych

Rozpatruje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem o optymalnej grubości.

Pow. obliczeniowa = 929,60 [m²]

$R_0 = 0,869$ [(m²*K)/W]

Pow. ocieplenia = 989,92 [m²]

Materiał: styropian

$U_0 = 1,151$ [W/(m²*K)]

$\lambda = 0,032$ [W/(m*K)]

Cena Nu zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny rynkowe wg kosztorysu

Izolacja	ΔR	R_1	U	Q_1	q_1	Nu	ΔK_{ogr}	SPBT
[m]	[(m ² *K)/W]	[(m ² *K)/W]	[W/(m ² *K)]	[GJ/a]	MW	[zł]	[zł]	[lata]
0,05	1,563	2,431	0,411	121,96	0,015	407 845,80	20 549,13	19,847
0,06	1,875	2,744	0,364	108,07	0,014	409 392,55	21 850,60	18,736
0,07	2,188	3,056	0,327	97,02	0,012	411 248,64	22 885,93	17,969
0,08	2,500	3,369	0,297	88,02	0,011	413 414,09	23 729,19	17,422
0,09	2,813	3,681	0,272	80,55	0,010	415 888,88	24 429,29	17,024
0,10	3,125	3,994	0,250	74,25	0,009	418 673,02	25 019,83	16,734
0,11	3,438	4,306	0,232	68,86	0,009	421 766,51	25 524,66	16,524
0,12	3,750	4,619	0,217	64,20	0,008	425 169,35	25 961,19	16,377
0,13	4,063	4,931	0,203	60,13	0,008	428 881,54	26 342,39	16,281
0,14	4,375	5,244	0,191	56,55	0,007	432 903,08	26 678,15	16,227
0,15	4,688	5,556	0,180	53,37	0,007	437 035,62	26 976,15	16,201
0,16	5,000	5,869	0,170	50,53	0,006	441 675,86	27 242,41	16,213
0,17	5,313	6,181	0,162	47,97	0,006	446 625,44	27 481,76	16,252
0,18	5,625	6,494	0,154	45,67	0,006	451 884,38	27 698,06	16,315
0,19	5,938	6,806	0,147	43,57	0,005	457 452,66	27 894,51	16,399
0,20	6,250	7,119	0,140	41,66	0,005	463 330,29	28 073,71	16,504
0,21	6,563	7,431	0,135	39,90	0,005	469 517,27	28 237,83	16,627
0,22	6,875	7,744	0,129	38,29	0,005	476 013,60	28 388,71	16,768
0,23	7,188	8,056	0,124	36,81	0,005	482 819,28	28 527,89	16,924
0,24	7,500	8,369	0,119	35,43	0,004	489 934,31	28 656,67	17,097
0,25	7,813	8,681	0,115	34,16	0,004	497 358,69	28 776,18	17,284

Optymalna grubość warstwy ocieplenia dla rozpatrywanej przegrody, dla której prosty okres zwrotu poniesionych nakładów kapitałowych SPBT przyjmuje wartość najmniejszą, wynosi 15 cm. Zgodnie z Warunkami Technicznymi 2021 "Maksymalna wartość współczynnika przenikania U dla ścian zewnętrznych wynosi 0,20 W/m²K". Wartość ta jest spełniona dla ocieplenia o grubości 15 cm i tę wartość przyjmuje się do dalszej analizy. Dopuszcza się rozwiązania techniczne równoważne bądź lepsze, w wyniku których zostaną otrzymane równoważne lub lepsze parametry.

7.3 Usprawnienia mające na celu zmniejszenie strat przez okna lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji.

Optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, polegający na wymianie okien lub drzwi oraz na poprawie systemu wentylacji jest to taki wariant, dla którego prosty czas zwrotu nakładów SPBT przyjmuje wartość minimalną, przy czym porównuje się warianty o tym samym zakresie usprawnień technicznych.

Do wyznaczenia optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego korzysta się z zależności określonej wzorem:

$$SPBT = (N_{Ok} + N_W) / \sum (\Delta O_{rOk} + \Delta O_{rW}), \quad [\text{lata}] \quad (6)$$

gdzie:

N_{Ok} – planowane koszty robót związane z wymianą okien lub drzwi, zł,

N_W – planowane koszty robót związane z modernizacją wentylacji, zł,

ΔO_{rOk} – roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z wymiany okien lub drzwi, przypadająca na poszczególne z n wykorzystywanych źródeł energii, zł,

ΔO_{rW} – roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z modernizacji wentylacji, przypadająca na poszczególne z n wykorzystywanych źródeł energii, zł,

Wartość łącznej rocznej oszczędności kosztów energii $\Delta O_{rOk} + \Delta O_{rW}$ dla n-tego źródła oblicza się ze wzoru:

$$\Delta O_{rOk} + \Delta O_{rW} = (x_0 * Q_0 * O_{0z} - x_1 * Q_1 * O_{1z}) + 12 * (y_0 * q_0 * O_{0m} - y_1 * q_1 * O_{1m}) + 12 * (Ab_0 - Ab_1), [\text{zł/rok}] \quad (7)$$

gdzie:

x_0, x_1 - udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu ciepła przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,

Q_0, Q_1 - roczne zapotrzebowanie ciepła na pokrycie strat przez przenikanie oraz infiltrację przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego, wówczas gdy okna i drzwi nie pełnią funkcji doprowadzenia powietrza, w przypadku gdy pełnią taką rolę (powietrze dostaje się do pomieszczeń przez nieszczelności okien, drzwi, nawiewniki okienne lub

ścienne) jest to zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie i ogrzanie powietrza wentylacyjnego, GJ/rok,

O_{0z}, O_{1z} - suma opłat jak we wzorze (2),

y_0, y_1 - udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,

q_0, q_1 - zapotrzebowanie na moc cieplną odpowiednio na pokrycie strat przez przenikanie oraz infiltrację lub na pokrycie strat przez przenikanie i ogrzanie powietrza wentylacyjnego, przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego, MW,

O_{0m}, O_{1m} - jak we wzorze (2),

Ab_0, Ab_1 - miesięczna opłata abonamentowa jak we wzorze (2).

Wartości rocznego zapotrzebowania ciepła w przypadku gdy doprowadzanie powietrza wentylacyjnego nie odbywa się przez nawiewniki ścienne, okna lub drzwi, oblicza się ze wzoru:

$$Q_0, Q_1 = 8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{Ok} * U + Q_{inf}, \text{ [GJ/rok]} \quad (8)$$

gdzie:

S_d - jak we wzorze (4),

U - współczynnik przenikania ciepła okna lub drzwi przed i po termomodernizacji, W/(m²*K), przy czym przed termomodernizacją – w przypadku okien lub drzwi przewidzianych do wymiany przyjęty z dokumentacji technicznej lub Polskiej Normy i powiększony o nie więcej niż 20% w zależności od oceny stanu technicznego okna lub drzwi, a w przypadku wymienionych okien lub drzwi przyjęty na podstawie deklaracji właściwości użytkowych lub aprobaty technicznej; po termomodernizacji wartość ta nie może być wyższa niż wartość określona zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi,

A_{Ok} - powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed i po termomodernizacji, m²,

Q_{inf} - roczne zapotrzebowanie ciepła na ogrzanie niepożądanego strumienia powietrza napływającego przez nieszczelności okien i drzwi, obliczane według wzoru (12), GJ/rok.

Wartości rocznego zapotrzebowania ciepła w przypadku gdy doprowadzanie powietrza wentylacyjnego odbywa się przez nawiewniki ścienne, okna lub drzwi, oblicza się ze wzoru:

$$Q_0, Q_1 = (8,64 * S_d * A_{Ok} * U + 2,94 * c_r * c_w * V_{nom} * S_d) * 10^{-5}, \text{ [GJ/rok]} \quad (9)$$

gdzie:

S_d - jak we wzorze (4),

- U - jak we wzorze (8),
- A_{Ok} - jak we wzorze (8),
- V_{nom} - strumień powietrza zewnętrznego odniesiony do warunków projektowych dla wentylacji naturalnej; w przypadku braku danych należy przyjąć minimalny strumień objętości powietrza wentylacyjnego wyznaczony według Polskiej Normy dotyczącej wentylacji w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej lub zgodnie z przepisami rozporządzenia dotyczącego sporządzania świadectw, m³/h,
- c_r - współczynnik korekcyjny zgodnie z tabelą nr 2,
- c_w - współczynnik korekcyjny zgodnie z tabelą nr 2.

Wartości zapotrzebowania na moc cieplną q₀, q₁ w przypadku gdy doprowadzanie powietrza wentylacyjnego nie odbywa się przez nawiewniki ścienne, okna lub drzwi, oblicza się ze wzoru:

$$q_0, q_1 = 10^{-6} * A_{Ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U + 1,65 * 10^{-8} * a * l * (t_{w0} - t_{z0})^{5/3}, \quad [MW] \quad (10)$$

gdzie:

- t_{w0} - jak we wzorze (4),
- t_{z0} - jak we wzorze (5),
- A_{Ok} - jak we wzorze (8),
- U - jak we wzorze (8),
- a - współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny okien lub drzwi przed i po termomodernizacji, określany w oparciu o tabelę 1 część 3 załącznika do Rozporządzenia, m³/(m*h*daPa^{2/3}),
- l - długość zewnętrznych szczelin przylgowych okien lub drzwi, przed i po termomodernizacji, m.

Wartości zapotrzebowania na moc cieplną q₀, q₁ w przypadku gdy doprowadzanie powietrza wentylacyjnego odbywa się przez nawiewniki okienne lub ścienne, okna lub drzwi, oblicza się ze wzoru:

$$q_0, q_1 = 10^{-6} * A_{Ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U + 3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0}), \quad [MW] \quad (11)$$

gdzie:

- t_{w0} - jak we wzorze (4),
- t_{z0} - jak we wzorze (5),
- A_{Ok} - jak we wzorze (8),
- U - jak we wzorze (8),

V_{obl} - strumień powietrza zewnętrznego odniesiony do warunków obliczeniowych dla instalacji ogrzewczych; w przypadku braku danych należy przyjąć minimalny strumień objętości powietrza wentylacyjnego wyznaczony według Polskiej Normy dotyczącej wentylacji w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej lub zgodnie z przepisami rozporządzenia dotyczącego sporządzania świadectw, pomnożony przez współczynnik korekcyjny c_m zgodnie z tabelą 2, m^3/h ,

Wartości rocznego zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie niepożądanego strumienia powietrza napływającego przez nieszczelności okien i drzwi Q_{0inf} , Q_{1inf} , oblicza się ze wzoru:

$$Q_{0inf}, Q_{1inf} = 1,43 \cdot 10^{-6} \cdot a \cdot l \sum_{m=1}^{L_g} [t_{wo} - t_e(m)]^{5/3} Ld(m), \quad [GJ/rok] \quad (12)$$

gdzie:

a - jak we wzorze (10),

l - jak we wzorze (10),

$t_{wo}, t_e(m)$ - jak we wzorze (4),

$Ld(m)$ - jak we wzorze (4).

Wyniki obliczeń dotyczących wyboru optymalnego typu drzwi (o powierzchni około $8,80 m^2$) zestawiono w tabeli poniżej:

WARIANT	U	c_r	c_w	Q	q	ΔO	N	SPBT
	$W/m^2 \cdot K$	-	-	GJ	MW	zł/rok	zł	lata
0	2,5	1,2	1,0	20,74	0,002	-	-	-
1	1,1	1,0	1,0	14,53	0,002	582,57	31 635,74	54,30
2	1,2	1,0	1,0	14,81	0,002	556,27	28 995,74	52,13
3	1,3	1,0	1,0	15,09	0,002	529,96	26 355,74	49,73

Na podstawie wyników obliczeń przedstawionych w powyższej tabeli, można stwierdzić, że najbardziej opłacalnym przedsięwzięciem termomodernizacyjnym polegającym na wymianie istniejących drzwi jest rozwiązanie trzecie. Polega ono na zastosowaniu stolarki o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 W/m^2 K$ i to rozwiązanie zostanie uwzględnione w dalszej analizie. Dopuszcza się rozwiązania techniczne równoważne bądź lepsze, w wyniku których zostaną otrzymane równoważne lub lepsze parametry.

7.4 Wybrane i zoptymalizowane usprawnienia termomodernizacyjne.

Lp.	Opis wprowadzonej modernizacji	Szacunkowy koszt [zł]	SPBT
1	2	3	4
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych	437 035,62	16,20
2	Ocieplenie dachu	185 772,23	18,04
3	Ocieplenie stropu poddasza	82 227,73	24,19
4	Ocieplenie stropu nad piwnicą	60 125,36	25,33
5	Wymiana drzwi	26 355,74	49,73

7.5 Zestawienie wariantów termomodernizacji budynku.

Poniżej w tabelach zestawiono przewidywane koszty modernizacji budynku dla poszczególnych wariantów. W kosztach uwzględniono wszystkie czynniki (robociznę, materiały, sprzęt itd.). Grubości warstw dociepleń przyjęto na podstawie powyższej analizy. Powierzchnie wymiany ciepła obliczono na podstawie projektu technicznego budynku.

Tabela 7a. Szacunkowe koszty modernizacji budynku wg wariantu I

Lp.	Opis wprowadzonej modernizacji	Szacunkowy koszt [zł]	SPBT
1	2	3	4
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych	437 035,62	16,20
2	Ocieplenie dachu	185 772,23	18,04
3	Ocieplenie stropu poddasza	82 227,73	24,19
4	Ocieplenie stropu nad piwnicą	60 125,36	25,33
5	Wymiana drzwi	26 355,74	49,73
	Ogółem	791 516,68	

Tabela 7b. Szacunkowe koszty modernizacji budynku wg wariantu II

Lp.	Opis wprowadzonej modernizacji	Szacunkowy koszt [zł]	SPBT
1	2	3	4
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych	437 035,62	16,20
2	Ocieplenie dachu	185 772,23	18,04
3	Ocieplenie stropu poddasza	82 227,73	24,19
4	Ocieplenie stropu nad piwnicą	60 125,36	25,33
	Ogółem	765 160,94	

Tabela 7c. Szacunkowe koszty modernizacji budynku wg wariantu III

Lp.	Opis wprowadzonej modernizacji	Szacunkowy koszt [zł]	SPBT
1	2	3	4
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych	437 035,62	16,20
2	Ocieplenie dachu	185 772,23	18,04
3	Ocieplenie stropu poddasza	82 227,73	24,19
	Ogółem	705 035,58	

Tabela 7d. Szacunkowe koszty modernizacji budynku wg wariantu IV

Lp.	Opis wprowadzonej modernizacji	Szacunkowy koszt [zł]	SPBT
1	2	3	4
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych	437 035,62	16,20
2	Ocieplenie dachu	185 772,23	18,04
	Ogółem	622 807,85	

Tabela 7e. Szacunkowe koszty modernizacji budynku wg wariantu V

Lp.	Opis wprowadzonej modernizacji	Szacunkowy koszt [zł]	SPBT
1	2	3	4
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych	437 035,62	16,20
	Ogółem	437 035,62	

8. Metoda wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

W celu wyznaczenia optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, o którym mowa w § 6 pkt 4 rozporządzenia, dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, składających się z zestawu usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia strat ciepła przez przegrody budowlane, modernizacji systemu wentylacji i instalacji ciepłej wody użytkowej i uzupełnionych o optymalny wariant przedsięwzięcia poprawiającego sprawność całkowitą systemu grzewczego, oblicza się kolejno:

- a) planowane koszty całkowite N , w tym koszty opracowania audytu energetycznego i dokumentacji technicznej oraz koszty związane ze spełnieniem obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych, również w przypadku gdy działanie to nie przynosi oszczędności energii,

- b) kwotę rocznych oszczędności ΔO_r przewidzianą do uzyskania w wyniku realizacji przedsięwzięcia,
- c) zmniejszenie (w %) zapotrzebowania na ciepło w stosunku do stanu wyjściowego przed termomodernizacją, z uwzględnieniem sprawności całkowitej,
- d) kwotę środków własnych i kwotę kredytu,
- e) obliczenie wysokości premii termomodernizacyjnej wg art. 5 ust. 1 i 2 ustawy,

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli poniżej:

Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

wariant	CO						CWU			CO+CWU+en.pomoc.		Oszczędności		
	q _{CO}	Q _{CO}	η	w	Q _{CO} *w/η	Opłata CO	q _{CWU}	Q _{CWU}	Opłata CWU	Q _{CO+CWU}	KOSZT			
	MW	GJ/rok	-	-	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	%	zł/rok
0	0,1061	703,34	0,7677	1	916,14	85 838,40	0,011	152,13	14 254,06	1 079,33	102 502,03			
I	0,0453	198,05	0,7677	1	257,97	24 170,84	0,011	152,13	14 254,06	421,16	40 834,47	658	60,98	61 667,56
II	0,0458	201,48	0,7677	1	262,44	24 589,56	0,011	152,13	14 254,06	425,63	41 253,19	654	60,57	61 248,84
III	0,0521	251,38	0,7677	1	327,43	30 678,51	0,011	152,13	14 254,06	490,62	47 342,14	589	54,54	55 159,89
IV	0,0562	283,71	0,7677	1	369,55	34 624,98	0,011	152,13	14 254,06	532,74	51 288,61	547	50,64	51 213,42
V	0,0700	394,76	0,7677	1	514,19	48 177,68	0,011	152,13	14 254,06	677,38	64 841,31	402	37,24	37 660,72

Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1	2	3	4	5	6
1	I	791 516,68	61 667,56	60,98	205 794,34
2	II	765 160,94	61 248,84	60,57	198 941,84
3	III	705 035,58	55 159,89	54,54	183 309,25
4	IV	622 807,85	51 213,42	50,64	161 930,04
5	V	437 035,62	37 660,72	37,24	113 629,26

9. Opis techniczny optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

Biorąc pod uwagę kompleksowość termomodernizacji oraz największą oszczędność energii proponuje się modernizację budynku według wariantu pierwszego.

Według tego wariantu należy wykonać:

1. Ocieplenie stropu pod poddaszem o powierzchni około 217,90 m² poprzez rozłożenie wełny mineralnej o grubości minimum 20 cm i współczynnika przewodzenia $\lambda = 0,036$ W/mK. Następnie należy ułożyć płyty OSB. Współczynnik przenikania ciepła po wykonaniu przedsięwzięcia nie wyniesie więcej niż 0,139 W/m²K. Dopuszcza się rozwiązania techniczne równoważne lub lepsze, w wyniku których zostaną otrzymane równoważne lub lepsze parametry.
2. Ocieplenie dachu o powierzchni około 216,5 m² poprzez przymocowanie wełny mineralnej o grubości minimum 25 cm i współczynnika przewodzenia $\lambda = 0,036$ W/mK. Współczynnik przenikania ciepła po wykonaniu przedsięwzięcia nie wyniesie więcej niż 0,133 W/m²K. Dopuszcza się rozwiązania techniczne równoważne lub lepsze, w wyniku których zostaną otrzymane równoważne lub lepsze parametry. W kosztach inwestycji uwzględniono wymagane prace dodatkowe np. wymianę poszycia dachowego, obróbki blacharskie i dekarские, etc.
3. Ocieplenie stropu nad piwnicą o powierzchni około 189,23 m² poprzez przymocowanie od spodu wełny mineralnej lub styropianu o grubości minimum 10 cm i współczynnika przewodzenia $\lambda = 0,036$ W/mK. Współczynnik przenikania ciepła po wykonaniu przedsięwzięcia nie wyniesie więcej niż 0,250 W/m²K. Dopuszcza się rozwiązania techniczne równoważne lub lepsze, w wyniku których zostaną otrzymane równoważne lub lepsze parametry.
4. Ocieplenie ścian zewnętrznych o powierzchni około 989,92 m² poprzez przymocowanie styropianu o grubości 15 cm i współczynnika przewodzenia ciepła równym. $\lambda = 0,032$ W/mK. Współczynnik przenikania ciepła po wykonaniu przedsięwzięcia nie wyniesie więcej niż 0,180 W/m²*K. Dopuszcza się rozwiązania techniczne równoważne lub lepsze, w wyniku których zostaną otrzymane równoważne lub lepsze parametry. W kosztach inwestycji uwzględniono wymagane prace

dodatkowe np.: wymianę rur spustowych, rynien, obróbki blacharskie, ocieplenie ościeży, prace odtworzeniowe i wykończeniowe na elewacji, etc.

5. Wymianę drzwi o powierzchni około 8,80 m² na drzwi o współczynniku przenikania $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, zgodnie z Aprobata Techniczną oraz zaleceniami producenta. Dopuszcza się rozwiązania techniczne równoważne lub lepsze, w wyniku których zostaną otrzymane równoważne lub lepsze parametry.

10. Podsumowanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych

1	Całkowity koszt robót szacuje się na	791 516,68	zł
2	Przewidywana premia termomodernizacyjna	205 794,34	zł
3	Efektem modernizacji będzie roczna oszczędność kosztów eksploatacji	61 667,56	zł
4	Czas zwrotu nakładów SPBT	12,84	lat

ZAŁĄCZNIKI

Z-1 Obliczenie efektywności energetycznej

W tabeli poniżej przedstawiono oszczędność energii końcowej i pierwotnej dla całego przedsięwzięcia (ocieplenie przegród, wymiana drzwi wejściowych).

Zużycie energii końcowej i energii pierwotnej dla stanu przed i po modernizacji wyliczono metodą obliczeniową, tj. metodą z załącznika nr 1 do Rozporządzenia MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2015 r., poz. 376).

Wyszczególnienie	[m²]	[kWh/m²rok]	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[MWh/rok]	[toe/rok]
Energia finalna/końcowa:						
zużycie przed modernizacją	1 034,48	289,81	1 079,29	299 803,81	299,80	25,78
zużycie po modernizacji		113,09	421,16	116 989,80	116,99	10,06
oszczędność		176,72	658,13	182 814,01	182,81	15,72
oszczędność %	60,98					
Energia pierwotna:						
zużycie przed modernizacją	1 034,48	342,18	1 274,33	353 979,74	353,98	30,44
zużycie po modernizacji		137,58	512,37	142 324,31	142,32	12,24
oszczędność		204,60	761,96	211 655,43	211,66	18,20
oszczędność %	59,79					
Energia cieplna i elektryczna:						
zużycie przed modernizacją	1 034,48	289,81	1 079,29	299 803,81	299,80	25,78
zużycie po modernizacji		113,09	421,16	116 989,80	116,99	10,06
oszczędność		176,72	658,13	182 814,01	182,81	15,72
oszczędność %	60,98					
Energia cieplna:						
zużycie przed modernizacją	1 034,48	273,11	1 017,10	282 527,93	282,53	24,29
zużycie po modernizacji		103,68	386,12	107 255,30	107,26	9,22
oszczędność		169,43	630,98	175 272,62	175,27	15,07
oszczędność %	62,04					
Energia elektryczna:						
zużycie przed modernizacją	1 034,48	16,70	62,19	17 275,88	17,28	1,49
zużycie po modernizacji		9,41	35,04	9 734,49	9,73	0,84
oszczędność			27,15	7 541,39	7,54	0,65
oszczędność %	43,65					

Z-2 Obliczenie efektu ekologicznego

W tabeli poniżej przedstawiono szacowaną redukcję emisji gazów cieplarnianych dla całego przedsięwzięcia (ocieplenie przegród, wymiana drzwi wejściowych).

Szacowaną emisję gazów cieplarnianych dla stanu przed i po termomodernizacji wyliczono metodą obliczeniową, tj. metodą z załącznika nr 1 do Rozporządzenia MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2015 r., poz. 376).

Szacowana emisja CO ₂			
	m ²	tCO ₂ /m ² rok	tCO ₂ /rok
emisja przed modernizacją	1 034,48	0,0684	70,76
emisja po modernizacji		0,0274	28,34
redukcja emisji		0,0410	42,42
oszczędność %	59,94		

Z-3 Świadectwo charakterystyki energetycznej przed i po modernizacji

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU			
Numer świadectwa ¹⁾			
Oceniany budynek			
Rodzaj budynku	2)	mieszkalny	
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalny wielorodzinny	
Adres budynku		ul. Okrężna 40-42 58-100 Świdnica	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie	
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1929	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m²]	7)	1034,48	
Powierzchnia użytkowa [m²]		966,00	
Ważne do (rrrr-mm-dd)		8)	30.03.2035
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 = 216,39 kWh/(m²·rok)	EP = 65,00 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 289,81 kWh/(m²·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 342,18 kWh/(m²·rok)		
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,0684 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 - 342,18</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)	209,68	kWh/(m²·rok)
Ogrzewania	węgiel kamienny (w=1,10)	4,26	kg/(m²·rok)
Ogrzewania	energia elektryczna (w=2,50)	13,12	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	gaz ziemny (w=1,10)	37,26	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=2,50)	3,58	kWh/(m²·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	-	-	-

Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko: Barbara Kosowska

Nr wpisu do wykazu¹³⁾ 876

Data wystawienia świadectwa: 31.03.2025

Podpis i pieczęć

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				3
Numer świadectwa ¹⁾				
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	6			
Kubatura budynku [m³]	2896,56			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]	2896,56			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	mieszkalny wielorodzinny: 966,00 m²			
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych	OGRZEWANA 1 - 20,0°C			
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna			
Przegrody budynku	Opis przegrody	Wsp. U [W/(m²·K)] - uzyskany	Wsp. U [W/(m²·K)] - wymagany ¹⁵⁾	
ściana zewnętrzna	Tynk cem.-wap. 1,5 cm; mur cegły pełnej 51 cm; tynk cem.-wap. 1,5 cm	1,151	0,200	
dach	Płyty gips.-kart.; pustka powietrzna; deski 2,5 cm; dachówka karpiówka	1,724	0,150	
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Tynk cem.-wap. 1,5 cm; strop drewniany 16 cm; polepa gliniana 10 cm, deski 2,5 cm	0,661	0,150	
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	Wykładzina podłogowa; gładź cementowa 3,5 cm; papa asfaltowa 0,5 cm; płyty pilśniowe porowate 2,5 cm; strop masywny; tynk cem.-wap. 1,5 cm	0,819	0,250	
stolarka okienna	Okno	1,90	0,90	
stolarka drzwiowa	Drzwi zewnętrzne	2,50	1,30	
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
gaz ziemny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej do 50 kW	0,87	
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	
energia elektryczna (w=2,50)	Wytwarzanie ciepła	elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99	
energia elektryczna (w=2,50)	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00	
energia elektryczna (w=2,50)	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00	
energia elektryczna (w=2,50)	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI	0,94	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				4
Numer świadectwa ¹⁾				
węgiel kamienny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82	
węgiel kamienny (w=1,10)	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytworzenie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00	
węgiel kamienny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00	
węgiel kamienny (w=1,10)	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność	
energia elektryczna (w=2,50)	Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat)	0,96	
energia elektryczna (w=2,50)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80	
energia elektryczna (w=2,50)	Akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. bez zasobnika c.w.u.	1,00	
gaz ziemny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	0,83	
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	
gaz ziemny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	0,85	
gaz ziemny (w=1,10)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80	
gaz ziemny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. bez zasobnika c.w.u.	1,00	
Wentylacja	Naturalna, grawitacyjna.			
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	-			
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak uwag			

Numer świadectwa 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)]	188,86	27,53	0,00	-	216,39
Udział [%]	87,28	12,72	0,00	-	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 216,39 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)	209,68	37,26	0,00	-	246,94
węgiel kamienny (w=1,10)	26,17	0,00	0,00	-	26,17
energia elektryczna (w=2,50)	13,12	3,58	0,00	-	16,70
Suma [kWh/(m²·rok)]	248,97	40,85	0,00	-	289,81
Udział [%]	85,91	14,09	0,00	-	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 289,81 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)	230,64	40,99	0,00	-	271,63
węgiel kamienny (w=1,10)	28,79	0,00	0,00	-	28,79
energia elektryczna (w=2,50)	32,79	8,96	0,00	-	41,75
Suma [kWh/(m²·rok)]	292,23	49,95	0,00	-	342,18
Udział [%]	85,40	14,60	0,00	-	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 342,18 kWh/(m²·rok)					

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

- przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku**
Ocieplenie stropu poddasza. Ocieplenie dachu. Ocieplenie stropu nad piwnicą. Ocieplenie ścian zewnętrznych. Wymiana drzwi zewnętrznych
- systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku**
SYSTEM GRZEWCZY: Brak uwag

WENTYLACJA: Brak uwag

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: Brak uwag
- przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1**
Brak uwag
- systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2**
SYSTEM GRZEWCZY: Brak uwag

WENTYLACJA: Brak uwag

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

Numer świadectwa¹⁾

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 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.

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa¹⁾

Oceniany budynek

Rodzaj budynku	2)	mieszkalny
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalny wielorodzinny
Adres budynku		ul. Okrężna 40-42 58-100 Świdnica
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1929
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m²]	7)	1034,48
Powierzchnia użytkowa [m²]		966,00

Ważne do (rrrr-mm-dd)

8) 30.03.2035

Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna

Wrocław

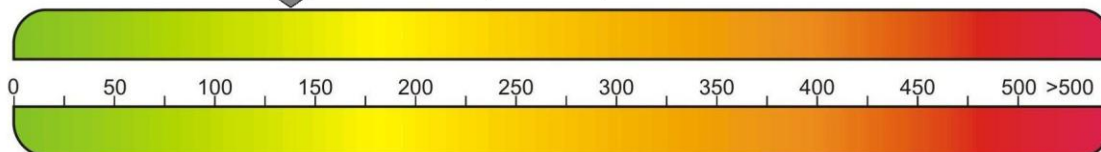
Ocena charakterystyki energetycznej budynku 10)

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 80,71 kWh/(m²·rok)	EP = 65,00 kWh/(m²·rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 113,09 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	EP = 137,58 kWh/(m²·rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,0274 t CO2/(m²·rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	Uoze = 0,00 %	

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



Oceniany budynek - 137,58



↑ Wymagania dla nowego budynku - 65,00

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

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m²·rok)
Ogrzewania	gaz ziemny (w=1,10)	59,05	kWh/(m²·rok)
Ogrzewania	węgiel kamienny (w=1,10)	1,20	kg/(m²·rok)
Ogrzewania	energia elektryczna (w=2,50)	5,83	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	gaz ziemny (w=1,10)	37,26	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=2,50)	3,58	kWh/(m²·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	-	-	-

Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko: Barbara Kosowska

Nr wpisu do wykazu¹³⁾ 876

Data wystawienia świadectwa: 31.03.2025

Podpis i pieczęć

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU					3
Numer świadectwa ¹⁾					
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku					
Liczba kondygnacji budynku	6				
Kubatura budynku [m³]	2896,56				
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]	2896,56				
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	mieszkalny wielorodzinny: 966,00 m²				
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych	OGRZEWANA 1 - 20,0°C				
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna				
Przegrody budynku	Opis przegrody	Wsp. U [W/(m²·K)] - uzyskany	Wsp. U [W/(m²·K)] - wymagany ¹⁵⁾		
ściana zewnętrzna	Tynk cem.-wap. 1,5 cm; mur cegły pełnej 51 cm; tynk cem.-wap. 1,5 cm; styropian 15 cm, tynk cienkowarstwowy	0,180	0,200		
dach	Płyty gips.-kart.; wełna mineralna 25 cm; dachówka karpiówka	0,133	0,150		
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Tynk cem.-wap. 1,5 cm; strop drewniany 16 cm; polepa gliniana 10 cm, deski 2,5 cm; wełna mineralna 20 cm; płyty OSB	0,139	0,150		
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	Wykładzina podłogowa; gładź cementowa 3,5 cm; papa asfaltowa 0,5 cm; płyty pilśniowe porowate 2,5 cm; strop masywny; tynk cem.-wap. 1,5 cm; styropian 10 cm	0,250	0,250		
stolarka okienna	Okno	1,90	0,90		
stolarka drzwiowa	Drzwi zewnętrzne	1,30	1,30		
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność		
gaz ziemny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej do 50 kW	0,87		
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		
energia elektryczna (w=2,50)	Wytwarzanie ciepła	elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99		
energia elektryczna (w=2,50)	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00		
energia elektryczna (w=2,50)	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00		

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				4
Numer świadectwa ¹⁾				
energia elektryczna (w=2,50)	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI	0,94	
węgiel kamienny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82	
węgiel kamienny (w=1,10)	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00	
węgiel kamienny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00	
węgiel kamienny (w=1,10)	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność	
energia elektryczna (w=2,50)	Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat)	0,96	
energia elektryczna (w=2,50)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80	
energia elektryczna (w=2,50)	Akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. bez zasobnika c.w.u.	1,00	
gaz ziemny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	0,83	
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	
gaz ziemny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	0,85	
gaz ziemny (w=1,10)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80	
gaz ziemny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. bez zasobnika c.w.u.	1,00	
Wentylacja	Naturalna, grawitacyjna.			
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	-			
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak uwag			

Numer świadectwa ¹⁾	
--------------------------------	--

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)] 17)

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m ² ·rok)]	53,18	27,53	0,00	-	80,71
Udział [%]	65,89	34,11	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 80,71 kWh/(m²·rok)Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²·rok)] 17)

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma
gaz ziemny (w=1,10)	59,05	37,26	0,00	-	96,31
węgiel kamienny (w=1,10)	7,37	0,00	0,00	-	7,37
energia elektryczna (w=2,50)	5,83	3,58	0,00	-	9,41
Suma [kWh/(m ² ·rok)]	72,24	40,85	0,00	-	113,09
Udział [%]	63,88	36,12	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 113,09 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)	64,95	40,99	0,00	-	105,94
węgiel kamienny (w=1,10)	8,11	0,00	0,00	-	8,11
energia elektryczna (w=2,50)	14,57	8,96	0,00	-	23,53
Suma [kWh/(m ² ·rok)]	87,63	49,95	0,00	-	137,58
Udział [%]	63,69	36,31	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 137,58 kWh/(m²·rok)

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

- przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku
Brak uwag
- systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku
SYSTEM GRZEWCZY: Brak uwag

WENTYLACJA: Brak uwag

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: Brak uwag
- przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1
Brak uwag
- systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2
SYSTEM GRZEWCZY: Brak uwag

WENTYLACJA: Brak uwag

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

Numer świadectwa¹⁾

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 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.