

**AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU  
MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO**

**ul. Kopernika 36**

**58-100 Świdnica**

**(AKTUALIZACJA 11.12.2025 R.)**

**Zamawiający: Wspólnota Mieszkaniowa Kopernika 36**

**ul. Kopernika 36**

**58-100 Świdnica**

**Termin zakończenia pracy: kwiecień 2025 roku**

# 1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny wielorodzinny		1.2 Rok budowy
	Wspólnota Mieszkaniowa		1972
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji)	ul.	Kopernika	nr bud. 36
	kod	58-100	mięscowość Świdnica
	tel.	-	powiat świdnicki
	fax	-	województwo dolnośląskie
1.4 Adres budynku			
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
„ELEKO” Franciszek Radomyski ul. Nadarzyn 2a, 05-230 Kobyłka ; 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. Mięscowość Kobyłka data wykonania opracowania: Kwiecień 2025			
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 (Zleceniodawcy) ..... 7			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku ..... 8			
5. Ocena stanu technicznego budynku ..... 9			
5.1 Ocena stanu technicznego i izolacyjności cieplnej budynku ..... 9			
5.2 Ocena stanu technicznego i rozwiązań systemu ogrzewania ..... 10			
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 termomodernizacyjnego ..... 10			
7.1 Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło ..... 10			
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 ..... 16			
7.4 Wybrane i zoptymalizowane usprawnienia termomodernizacyjne ..... 20			
7.5 Zestawienie wariantów termomodernizacji budynku ..... 20			
8. Metoda wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ..... 21			
9. Opis techniczny optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji ..... 23			
10. Podsumowanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych ..... 24			
ZAŁĄCZNIKI ..... 25			
Z-1 Obliczenie efektywności energetycznej ..... 25			
Z-2 Obliczenie efektu ekologicznego ..... 26			
Z-3 Świadectwo charakterystyki energetycznej przed i po modernizacji ..... 27			

## 2. Karta audytu energetycznego budynku

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Mieszana	Mieszana
2.	Liczba kondygnacji	6	6
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	2 690,78	2 690,78
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	706,07	706,07
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	706,07	706,07
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz.5)/ (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	15	15
8.	Liczba osób użytkujących budynek	29	29
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	podgrzewacze gazowe	podgrzewacze gazowe
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	pompowy z rozdziałem dolnym	pompowy z rozdziałem dolnym
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,38	0,38
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1	Ściany zewnętrzne	1,151	0,180
2	Dach /stropodach/ strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,542	0,135
3	Strop nad piwnicą	0,895	0,895
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:	-	-
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,98	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,88
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 [-]	0,85	0,85
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 [m³/h]	813	813
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,43	0,43
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	58,54	36,26
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	7,40	7,40
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)[GJ/rok]	335,91	157,85
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	432,78	203,37
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowanie ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	102,89	102,89
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/(m²·rok)]	132,15	62,10
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²·rok)]	170,26	80,01
10. <sup>1)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	-	-
7. Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	104,81	104,81
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW m-c)]	22 671,33	22 671,33
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m³]	18,57	18,57

4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW m-c)]	-	-
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	7,23	3,68
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 <sup>2</sup> ·rok)]	212,03	121,79
2.	EP- wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	309,95	170,98
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	42,56	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	229,40	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	5,48	
6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	22,87	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	30 105,05	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4)</sup>	-	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto	brutto
		451 652,44	487 784,63
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 [%] <sup>4)</sup>	-	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: <del>TAK</del> /NIE <sup>5)</sup>		
5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł] <sup>*)</sup>	126 824,00	
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 <sup>2</sup> ·rok)]	Nie dotyczy	
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <del>ODPOWIADAJĄ</del> / NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> 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] <sup>8)**)</sup>	Nie dotyczy	
10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup>			
1. Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> 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 <sup>7)</sup>			
2.	Wysokość premii MZG [zł]	Nie dotyczy	

3. Wysokość grantu MZG [Zł] <sup>4)***)</sup>	Nie dotyczy
4. Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [Zł]	Nie dotyczy
<b>11. Inne</b>	
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <del>ZOSTANIE</del> /NIE ZOSTANIE <sup>7)</sup> wysokosprawna kogeneracja	
2. Budynek <del>JEST</del> / NIE JEST <sup>7)</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3. Przedsięwzięcie <del>STANOWI</del> / NIE STANOWI <sup>7)</sup> przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art 11g ust. 2 ustawy	
4. Z audytu energetycznego WYNIKA/ <del>NIE WYNIKA</del> <sup>7)</sup> , 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. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10)</sup>	
<sup>1)</sup> U <sub>OZE</sub> [%] 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. <sup>2)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. <sup>3)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. <sup>4)</sup> Jeśli dotyczy. <sup>5)</sup> Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. <sup>6)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. <sup>7)</sup> Niepotrzebne skreślić. <sup>8)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. <sup>9)</sup> Dotyczy inwestora o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy. <sup>10)</sup> Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem. <sup>*)</sup> Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: <sup>1)</sup> 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy; <sup>2)</sup> 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy; <sup>3)</sup> 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. <sup>**) 10%</sup> kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto. <sup>***) 30%</sup> 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. Kopernika 36 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 późn. 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 budynek			
Rodzaj budynku	Wielorodzinny budynek mieszkalny	Rok budowy	1972
Adres budynku	ul. Kopernika 36 58-100 Świdnica	Właściciel	Wspólnota Mieszkaniowa ul. Kopernika 36 58-100 Świdnica
4.2 Dane techniczne ogólne			
Konstrukcje, technologia (system)	Mieszana		
Liczba kondygnacji	podziemnych	nadziemnych	
	1	5	
Rodzaj dachu	Stropodach kryty papą		
Kubatura	części ogrzewanej	część nieogrzewana	
	2 690,78	352	
Powierzchnia	części ogrzewanej	część nieogrzewana	
	706,07	141	
Współczynnik kształtu	0,38		
Wysokość kondygnacji	nadziemnych	podziemnych	
	2,7	2,5	
Liczba pomieszczeń	-		
Liczba osób użytkująca budynek	czasowa	stała	
	-	29	
Czas użytkowania budynku	dni tygodnia	godziny	
	7	24	
4.3 Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych			
Przegroda	Położenie	Pow. netto	U
		[m²]	[W/m²K]
Stropodach		175,89	0,542
Ściany zewnętrzne		496,42	1,151
Okna		146,75	1,900
Drzwi wejściowe		2,80	2,500
Strop nad piwnicą		175,89	0,895

## **5. Ocena stanu technicznego budynku**

### **5.1 Ocena stanu technicznego i izolacyjności cieplnej budynku.**

W opracowaniu analizie poddano wielorodzinny budynek mieszkalny przy ul. Kopernika 36 w Świdnicy. Budynek został wybudowany w 1972 roku w technologii mieszanej i jest podpiwniczony. Ściany zewnętrzne wykonane z cegły pełnej o grubości 51 cm, nieocieplone. Nad obiektem zastosowano stropodach z płyt żelbetowych i płyt korytkowych, ocieplony wełną mineralną o grubości 5 cm, kryty papą.

Ogólny stan techniczny obiektu pod względem konstrukcyjnym jest dobry. Stan przegród zewnętrznych, jest również dobry. Zastrzeżenia budzi izolacyjność termiczna przegród zewnętrznych.

Zgodnie z Warunkami Technicznymi 2021 maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła  $U$  dla przegród nieprzezroczystych powinna wynosić

- dla stropodachu - 0,15 W/m<sup>2</sup>K,
- dla ścian zewnętrznych - 0,20 W/m<sup>2</sup>K,
- dla stropu nad piwnicą - 0,25 W/m<sup>2</sup>K,

Współczynniki przenikania ciepła przegród zewnętrznych analizowanego budynku wynoszą:

- stropodach - 0,542 W/m<sup>2</sup>K,
- ściany zewnętrzne - 1,151 W/m<sup>2</sup>K,
- strop nad piwnicą - 0,895 W/m<sup>2</sup>K,

są więc wyższe od i przegrody te powinny zostać ocieplone. Ze względów technicznych nie ma możliwości ocieplenia stropu nad piwnicą, w związku z tym przedsięwzięcie to nie będzie analizowane w dalszej części opracowania.

Zgodnie z Warunkami Technicznymi 2021 maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła  $U$  dla przegród przezroczystych powinna wynosić:

- okna - 0,9 W/m<sup>2</sup>K
- drzwi - 1,3 W/m<sup>2</sup>K

W budynku zastosowano stolarkę okienną o współczynniku przenikania ciepła równym 1,9 W/m<sup>2</sup>K, która jest w dobrym stanie technicznym, w związku z tym w dalszej części opracowania jej wymiana nie będzie analizowana.

W budynku zastosowano stolarkę drzwiową o współczynniku przenikania ciepła równym 2,5 W/m<sup>2</sup>K, która jest w złym stanie technicznym, w związku z tym w dalszej części opracowania przeanalizowano jej wymianę.

## **5.2 Ocena stanu technicznego i rozwiązań systemu ogrzewania.**

Źródłem ciepła dla lokali mieszkalnych jest miejska sieć ciepłownicza, a w piwnicy budynku zainstalowano węzeł cieplny. Zainstalowane źródło ciepła jest w dobrym stanie technicznym i w dalszej części opracowania nie będzie analizowana jego 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 podgrzewaczy gazowych w poszczególnych lokalach mieszkalnych. 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 stropodachu,
- 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 stropodachu. 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,
- $\Delta O_{rU}$  - 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  $\Delta O_{rU}$  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  $\text{zł/m}^3$  przeliczonej na  $\text{zł/GJ}$ ,  
dla własnego źródła zasilanego dowolnym paliwem - stawce opłaty zmiennej określonej wg kalkulacji kosztów rodzajowych przeliczonej na  $\text{zł/GJ}$ ,
- $y_0, y_1$  - 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,  $\text{zł/(MW*miesiąc)}$ ,
- dla gazu - składnikowi stałemu wyznaczonemu na jednostkę mocy umownej w miesięcznym okresie rozliczeniowym przeliczonemu na  $\text{zł/(MW*miesiąc)}$ ,
- dla energii elektrycznej - składnikowi stałemu stawki sieciowej  $\text{zł/(kW*miesiąc)}$ , przeliczonemu na  $\text{zł/(MW*miesiąc)}$ ,
- dla własnego źródła zasilanego dowolnym paliwem -składnikowi miesięcznych kosztów stałych, określonych zgodnie z kalkulacją kosztów rodzajowych, odniesionych do mocy źródła,  $\text{zł/(MW*miesiąc)}$ ,
- $Ab_0, Ab_1$ - miesięczna opłata abonamentowa przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,  $\text{zł}$ .

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

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

gdzie:

- $U_c$  - wartość współczynnika przenikania ciepła przegrody budowlanej przed i po termomodernizacji,  $\text{W/(m}^2\text{*K)}$ , 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,  $\text{m}^2$ ,
- $S_d$  - liczba stopniodni, obliczona zgodnie ze wzorem (4),  $\text{dzień*K/rok}$ .

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 stropodachu

Rozpatruje się ocieplenie stropodachu poprzez wdmuchanie granulatu wełny mineralnej o optymalnej grubości.

Pow. obliczeniowa = 175,87 [m<sup>2</sup>]

$R_0 = 1,845$  [(m<sup>2</sup>\*K)/W]

Pow. ocieplenia = 175,87 [m<sup>2</sup>]

Materiał: granulat

$U_0 = 0,542$  [W/(m<sup>2</sup>\*K)]

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

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

Izolacja	$\Delta R$	$R_1$	$U$	$Q_1$	$q_1$	Nu	$\Delta K_{ogrz}$	SPBT
[m]	[(m <sup>2</sup> *K)/W]	[(m <sup>2</sup> *K)/W]	[W/(m <sup>2</sup> *K)]	[GJ/a]	MW	[zł]	[zł]	[lata]
0,07	1,944	3,789	0,264	14,80	0,002	109 038,16	2 167,59	50,304
0,08	2,222	4,067	0,246	13,79	0,002	109 917,50	2 308,06	47,623
0,09	2,500	4,345	0,230	12,91	0,002	110 796,84	2 430,57	45,585
0,10	2,778	4,623	0,216	12,14	0,002	111 676,18	2 538,35	43,996
0,11	3,056	4,901	0,204	11,45	0,001	112 555,52	2 633,92	42,733
0,12	3,333	5,178	0,193	10,83	0,001	113 434,86	2 719,23	41,716
0,13	3,611	5,456	0,183	10,28	0,001	114 314,20	2 795,86	40,887
0,14	3,889	5,734	0,174	9,78	0,001	115 193,54	2 865,06	40,206
0,15	4,167	6,012	0,166	9,33	0,001	116 072,88	2 927,87	39,644
0,16	4,444	6,289	0,159	8,92	0,001	116 952,22	2 985,13	39,178
0,17	4,722	6,567	0,152	8,54	0,001	117 831,56	3 037,54	38,792
0,18	5,000	6,845	0,146	8,20	0,001	118 710,90	3 085,71	38,471
0,19	5,278	7,123	0,140	7,88	0,001	119 590,24	3 130,11	38,206
0,20	5,556	7,401	0,135	7,58	0,001	120 595,08	3 171,18	38,028
0,21	5,833	7,678	0,130	7,31	0,001	122 353,76	3 209,28	38,125
0,22	6,111	7,956	0,126	7,05	0,001	124 112,44	3 244,72	38,251
0,23	6,389	8,234	0,121	6,81	0,001	125 871,12	3 277,77	38,401
0,24	6,667	8,512	0,117	6,59	0,001	127 453,93	3 308,66	38,521
0,25	6,944	8,789	0,114	6,38	0,001	129 036,74	3 337,60	38,662
0,26	7,222	9,067	0,110	6,19	0,001	130 619,56	3 364,77	38,820
0,27	7,500	9,345	0,107	6,00	0,001	132 026,50	3 390,32	38,942

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 stropodachu wynosi 0,15 W/m<sup>2</sup>K". 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 ścian zewnętrznych

Rozpatruje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem o optymalnej grubości.

Pow. obliczeniowa = 496,75 [m<sup>2</sup>]  $R_0 = 0,869$  [(m<sup>2</sup>\*K)/W]

Pow. ocieplenia = 565,12 [m<sup>2</sup>]

Materiał: styropian

$U_0 = 1,151$  [W/(m<sup>2</sup>\*K)]

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

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

Izolacja	$\Delta R$	$R_1$	$U$	$Q_1$	$q_1$	Nu	$\Delta K_{ogrz}$	SPBT
[m]	[(m <sup>2</sup> *K)/W]	[(m <sup>2</sup> *K)/W]	[W/(m <sup>2</sup> *K)]	[GJ/a]	MW	[zł]	[zł]	[lata]
0,05	1,563	2,431	0,411	65,17	0,008	341 897,60	15 659,18	21,834
0,06	1,875	2,744	0,364	57,75	0,007	342 780,60	16 690,34	20,538
0,07	2,188	3,056	0,327	51,85	0,007	343 840,20	17 510,65	19,636
0,08	2,500	3,369	0,297	47,04	0,006	345 076,40	18 178,77	18,982
0,09	2,813	3,681	0,272	43,04	0,005	346 489,20	18 733,47	18,496
0,10	3,125	3,994	0,250	39,68	0,005	348 078,60	19 201,36	18,128
0,11	3,438	4,306	0,232	36,80	0,005	349 844,60	19 601,34	17,848
0,12	3,750	4,619	0,217	34,31	0,004	351 787,20	19 947,21	17,636
0,13	4,063	4,931	0,203	32,13	0,004	353 906,40	20 249,23	17,478
0,14	4,375	5,244	0,191	30,22	0,004	356 202,20	20 515,26	17,363
0,15	4,688	5,556	0,180	28,52	0,004	358 501,08	20 751,37	17,276
0,16	5,000	5,869	0,170	27,00	0,003	363 410,56	20 962,34	17,336
0,17	5,313	6,181	0,162	25,64	0,003	368 496,64	21 151,97	17,421
0,18	5,625	6,494	0,154	24,40	0,003	373 759,32	21 323,35	17,528
0,19	5,938	6,806	0,147	23,28	0,003	379 198,60	21 479,00	17,654
0,20	6,250	7,119	0,140	22,26	0,003	382 554,00	21 620,98	17,694
0,21	6,563	7,431	0,135	21,32	0,003	386 086,00	21 751,01	17,750
0,22	6,875	7,744	0,129	20,46	0,003	389 794,60	21 870,56	17,823
0,23	7,188	8,056	0,124	19,67	0,002	393 679,80	21 980,83	17,910
0,24	7,500	8,369	0,119	18,94	0,002	397 741,60	22 082,86	18,011
0,25	7,813	8,681	0,115	18,25	0,002	401 980,00	22 177,55	18,126

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/m<sup>2</sup>K". 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,

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

$\Delta O_{rW}$  – 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/(m<sup>2</sup>\*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, m<sup>2</sup>,

$Q_{inf}$  - 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<sub>Ok</sub> - jak we wzorze (8),
- V<sub>nom</sub> - 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, m<sup>3</sup>/h,
- c<sub>r</sub> - współczynnik korekcyjny zgodnie z tabelą nr 2,
- c<sub>w</sub> - współczynnik korekcyjny zgodnie z tabelą nr 2.

Wartości zapotrzebowania na moc cieplną q<sub>0</sub>, q<sub>1</sub> 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<sub>w0</sub> - jak we wzorze (4),
- t<sub>z0</sub> - jak we wzorze (5),
- A<sub>Ok</sub> - 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, m<sup>3</sup>/(m\*h\*daPa<sup>2/3</sup>),
- l - długość zewnętrznych szczelin przylgowych okien lub drzwi, przed i po termomodernizacji, m.

Wartości zapotrzebowania na moc cieplną q<sub>0</sub>, q<sub>1</sub> 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<sub>w0</sub> - jak we wzorze (4),
- t<sub>z0</sub> - jak we wzorze (5),
- A<sub>Ok</sub> - 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  $2,8 m^2$ ) zestawiono w tabeli poniżej:

WARIANT	U	$c_r$	$c_w$	Q	q	$\Delta O$	N	SPBT
	$W/m^2 \cdot K$	-	-	GJ	MW	zł/rok	zł	lata
0	2,5	1,2	1,0	8,10	0,001	-	-	-
1	1,1	1,0	1,0	5,87	0,001	237,06	10 368,47	43,74
2	1,2	1,0	1,0	5,96	0,001	227,44	9 528,47	41,89
3	1,3	1,0	1,0	6,05	0,001	217,83	8 688,47	39,89

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  $U = 1,3 W/m^2K$  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	358 501,08	17,28
2	Ocieplenie stropodachu	120 595,08	38,03
3	Wymiana drzwi	8 688,47	39,89

#### 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	358 501,08	17,28
2	Ocieplenie stropodachu	120 595,08	38,03
3	Wymiana drzwi	8 688,47	39,89
	Ogółem	487 784,63	

**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	358 501,08	17,28
2	Ocieplenie stropodachu	120 595,08	38,03
	Ogółem	479 096,16	

**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	358 501,08	17,28
	Ogółem	358 501,08	

## **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  $\Delta O_r$  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 <sub>CO</sub>	Q <sub>CO</sub>	η	w	Q <sub>CO</sub> *w/η	Opłata CO	q <sub>CWU</sub>	Q <sub>CWU</sub>	Opłata CWU	Q <sub>CO+CWU</sub>	KOSZT			
	MW	GJ/rok	-	-	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	%	zł/rok
0	0,0585	335,91	0,7762	1	432,78	61 285,38	0,007	102,89	9 725,71	538,95	71 725,42			
I	0,0363	157,85	0,7762	1	203,37	31 180,33	0,007	102,89	9 725,71	309,55	41 620,37	229	42,56	30 105,05
II	0,0364	158,89	0,7762	1	204,72	31 359,62	0,007	102,89	9 725,71	310,89	41 799,66	228	42,31	29 925,76
III	0,0393	181,31	0,7762	1	233,62	35 166,80	0,007	102,89	9 725,71	339,79	45 606,84	199	36,95	26 118,58

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	487 784,63	30 105,05	42,56	126 824,00
2	II	479 096,16	29 925,76	42,31	124 565,00
3	III	358 501,08	26 118,58	36,95	93 210,28

## **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 stropodachu o powierzchni około 175,87 m<sup>2</sup> poprzez wdmuchanie granulatu wełny mineralnej o grubości minimum 20 cm i współczynnika przewodzenia  $\lambda = 0,036$  W/mK. Współczynnik przenikania ciepła po wykonaniu przedsięwzięcia nie wyniesie więcej niż 0,135 W/m<sup>2</sup>K. Następnie należy położyć warstwę papy nawierzchniowej. Dopuszcza się rozwiązania techniczne równoważne lub lepsze, w wyniku których zostaną otrzymane równoważne lub lepsze parametry.
2. Ocieplenie ścian zewnętrznych o powierzchni około 565,12 m<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup>\*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 parapetów zewnętrznych, wymianę rur spustowych, rynien, obróbki blacharskie, ocieplenie ościeży, wywóz gruzu, prace odtworzeniowe i wykończeniowe na elewacji, etc.
3. Wymianę drzwi o powierzchni około 2,8 m<sup>2</sup> na drzwi o współczynnika przenikania  $U=1,3$  W/m<sup>2</sup>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**

<b>1</b>	<b>Całkowity koszt robót szacuje się na</b>	<b>487 784,63 zł</b>
<b>2</b>	<b>Przewidywana premia termomodernizacyjna</b>	<b>126 824,00 zł</b>
<b>3</b>	<b>Efektem modernizacji będzie roczna oszczędność kosztów eksploatacji</b>	<b>30 105,05 zł</b>
<b>4</b>	<b>Czas zwrotu nakładów SPBT</b>	<b>16,20 lat</b>

## 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	[m <sup>2</sup> ]	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[MWh/rok]	[toe/rok]
Energia finalna/końcowa:						
zużycie przed modernizacją	706,07	212,03	538,95	149 708,02	149,71	12,87
zużycie po modernizacji		121,79	309,57	85 992,27	85,99	7,39
oszczędność		90,24	229,38	63 715,76	63,72	5,48
oszczędność %	42,56					
Energia pierwotna:						
zużycie przed modernizacją	706,07	309,95	787,86	218 848,80	218,85	18,82
zużycie po modernizacji		170,98	434,60	120 722,72	120,72	10,38
oszczędność		138,98	353,25	98 126,08	98,13	8,44
oszczędność %	44,84					
Energia cieplna i elektryczna:						
zużycie przed modernizacją	706,07	212,03	538,95	149 708,02	149,71	12,87
zużycie po modernizacji		121,79	309,57	85 992,27	85,99	7,39
oszczędność		90,24	229,38	63 715,76	63,72	5,48
oszczędność %	42,56					
Energia cieplna:						
zużycie przed modernizacją	706,07	210,74	535,67	148 797,19	148,80	12,79
zużycie po modernizacji		120,50	306,29	85 081,44	85,08	7,32
oszczędność		90,24	229,38	63 715,76	63,72	5,48
oszczędność %	42,82					
Energia elektryczna:						
zużycie przed modernizacją	706,07	1,29	3,28	910,83	0,91	0,08
zużycie po modernizacji		1,29	3,28	910,83	0,91	0,08
oszczędność			0,00	0,00	0,00	0,00
oszczędność %	0,00					

## 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 <sub>2</sub>			
	m <sup>2</sup>	t <sub>CO2</sub> /m <sup>2</sup> rok	t <sub>CO2</sub> /rok
emisja przed modernizacją	706,07	0,0700	49,42
emisja po modernizacji		0,0376	26,55
redukcja emisji		<b>0,0324</b>	<b>22,87</b>
<b>oszczędność %</b>	<b>46,28</b>		

### **Z-3 Świadectwo charakterystyki energetycznej przed i po modernizacji**

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU			
Numer świadectwa <sup>1)</sup>			
<b>Oceniany budynek</b>			
Rodzaj budynku 2)	mieszkalny		
Przeznaczenie budynku 3)	mieszkalny wielorodzinny		
Adres budynku	ul. Kopernika 36 58-100 Świdnica		
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 4) ustawy	nie		
Rok oddania do użytkowania budynku 5)	1972		
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej 6)	metoda obliczeniowa		
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej 7) temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m²]	706,07		
Powierzchnia użytkowa [m²]	628,07		
Ważne do (rrrr-mm-dd) 8)		23.04.2035	
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna 9)		Wrocław	
<b>Ocena charakterystyki energetycznej budynku 10)</b>			
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 159,67 kWh/(m²·rok)	EP = 65,00 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na 11) energię końcową	EK = 212,03 kWh/(m²·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na 11) energię pierwotną	EP = 309,95 kWh/(m²·rok)		
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,0700 t CO2/(m²·rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	Uoze = 0,00 %		
<p><b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²·rok]</b></p> <p style="text-align: center;">↓ Oceniany budynek - 309,95</p> <p style="text-align: center;">↑ Wymagania dla nowego budynku - 65,00</p>			
<b>Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek 12)</b>			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m²·rok)
Ogrzewania	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,54)	170,26	kWh/(m²·rok)
Ogrzewania	energia elektryczna (w=2,50)	1,29	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	gaz ziemny (w=1,10)	40,48	kWh/(m²·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	-	-	-
<b>Sporządzający świadectwo:</b>			
Imię i nazwisko: Barbara Kosowska		Podpis i pieczęć	
Nr wpisu do wykazu <sup>13)</sup> 876			
Data wystawienia świadectwa: 24.04.2025			

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				2
Numer świadectwa <sup>1)</sup>				
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	6			
Kubatura budynku [m³]	1906,39			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]	1906,39			
Podział powierzchni użytkowej budynku 14)	mieszkalny wielorodzinny: 628,07 m²			
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych	OGRZEWANA 1 - 20,0°C			
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi			
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	
stropodach	Tynk cem.-wap. 1,5 cm; strop żelbetowy; wełna mineralna 5 cm; pustka powietrzna; płytki korytkowe; gładź cementowa 3 cm; papa asfaltowa	0,542	0,150	
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	Posadzka; gładź cementowa 3,5 cm; papa asfaltowa 0,5 cm; styropian 2 cm; strop żelbetowy; tynk cem.-wap. 1,5 cm	0,895	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	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,54)	Wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową - do 100 kW	0,98	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,54)	Przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,90	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,54)	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,54)	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	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU						3
Numer świadectwa <sup>1)</sup>						
Wentylacja		Naturalna, grawitacyjna.				
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)		-				
Inne istotne dane dotyczące budynku		brak uwag				
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)] 17)						
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
[kWh/(m²·rok)]	132,15	27,53	0,00	-	159,67	
Udział [%]	82,76	17,24	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 159,67 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)	0,00	40,48	0,00	-	40,48	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,54)	170,26	0,00	0,00	-	170,26	
energia elektryczna (w=2,50)	1,29	0,00	0,00	-	1,29	
Suma [kWh/(m²·rok)]	171,55	40,48	0,00	-	212,03	
Udział [%]	80,91	19,09	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 212,03 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)	0,00	44,53	0,00	-	44,53	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,54)	262,19	0,00	0,00	-	262,19	
energia elektryczna (w=2,50)	3,23	0,00	0,00	-	3,23	
Suma [kWh/(m²·rok)]	265,42	44,53	0,00	-	309,95	
Udział [%]	85,63	14,37	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 309,95 kWh/(m²·rok)						

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		4
Numer świadectwa <sup>1)</sup>		
Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie 18):		
<div>1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</div> <div>Ocieplenie stropodachu. Ocieplenie ścian zewnętrznych. Wymiana drzwi zewnętrznych</div> <div>2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</div> <div>SYSTEM GRZEWCZY: Brak uwag</div> <div>WENTYLACJA: Brak uwag</div> <div>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: Brak uwag</div> <div>3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1</div> <div>Brak uwag</div> <div>4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2</div> <div>SYSTEM GRZEWCZY: Brak uwag</div> <div>WENTYLACJA: Brak uwag</div> <div>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: Brak uwag</div> <div>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)</div> <div>Brak uwag</div>		



Numer świadectwa<sup>1)</sup>

## 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:....m<sup>2</sup>, część garażowa:.....m<sup>2</sup>, część usługowa:.....m<sup>2</sup>, część techniczna:....m<sup>2</sup>).
- 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.

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU			
Numer świadectwa <sup>1)</sup>			
<b>Oceniany budynek</b>			
Rodzaj budynku	2)	mieszkalny	
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalny wielorodzinny	
Adres budynku		ul. Kopernika 36 58-100 Świdnica	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 4) ustawy		nie	
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1972	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej 7) temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m²]		706,07	
Powierzchnia użytkowa [m²]		628,07	
Ważne do (rrrr-mm-dd)		8)	23.04.2035
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna		Wrocław	
<b>Ocena charakterystyki energetycznej budynku 10)</b>			
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 89,63 kWh/(m²·rok)	EP = 65,00 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na 11) energię końcową	EK = 121,79 kWh/(m²·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na 11) energię pierwotną	EP = 170,98 kWh/(m²·rok)		
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,0376 t CO2/(m²·rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	Uoze = 0,00 %		
<p><b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²·rok]</b></p> <p style="text-align: center;">↓ Oceniany budynek - 170,98</p> <p style="text-align: center;">↑ Wymagania dla nowego budynku - 65,00</p>			
<b>Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek 12)</b>			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m²·rok)
Ogrzewania	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,54)	80,01	kWh/(m²·rok)
Ogrzewania	energia elektryczna (w=2,50)	1,29	kWh/(m²·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	gaz ziemny (w=1,10)	40,48	kWh/(m²·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	-	-	-
<b>Sporządzający świadectwo:</b>			
Imię i nazwisko: Barbara Kosowska		Podpis i pieczęć	
Nr wpisu do wykazu <sup>13)</sup> 876			
Data wystawienia świadectwa: 24.04.2025			

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				2
Numer świadectwa <sup>1)</sup>				
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	6			
Kubatura budynku [m³]	1906,39			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]	1906,39			
Podział powierzchni użytkowej budynku 14)	mieszkalny wielorodzinny: 628,07 m²			
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych	OGRZEWANA 1 - 20,0°C			
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi			
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 cienkowartswowy	0,180	0,200	
stropodach	Tynk cem.-wap. 1,5 cm; strop żelbetowy; wełna mineralna 5 cm; wełna mineralna 20 cm; pustka powietrzna; płytki korytkowe; gładź cementowa 3 cm; papa asfaltowa	0,135	0,150	
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	Posadzka; gładź cementowa 3,5 cm; papa asfaltowa 0,5 cm; styropian 2 cm; strop żelbetowy; tynk cem.-wap. 1,5 cm	0,895	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	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,54)	Wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową - do 100 kW	0,98	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,54)	Przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,90	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,54)	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,54)	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	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU						3
Numer świadectwa <sup>1)</sup>						
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				
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)] 17)						
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
[kWh/(m²·rok)]	62,10	27,53	0,00	-	89,63	
Udział [%]	69,29	30,71	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 89,63 kWh/(m²·rok)						
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²·rok)] 17)						
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma	
gaz ziemny (w=1,10)	0,00	40,48	0,00	-	40,48	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,54)	80,01	0,00	0,00	-	80,01	
energia elektryczna (w=2,50)	1,29	0,00	0,00	-	1,29	
Suma [kWh/(m²·rok)]	81,30	40,48	0,00	-	121,79	
Udział [%]	66,76	33,24	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 121,79 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)	0,00	44,53	0,00	-	44,53	
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w=1,54)	123,22	0,00	0,00	-	123,22	
energia elektryczna (w=2,50)	3,23	0,00	0,00	-	3,23	
Suma [kWh/(m²·rok)]	126,45	44,53	0,00	-	170,98	
Udział [%]	73,95	26,05	0,00	-	100,00	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 170,98 kWh/(m²·rok)						

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		4
Numer świadectwa <sup>1)</sup>		
Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie 18):		
<div>1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</div> <div>Brak uwag</div> <div>2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</div> <div>SYSTEM GRZEWCZY: Brak uwag</div> <div>WENTYLACJA: Brak uwag</div> <div>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: Brak uwag</div> <div>3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1</div> <div>Brak uwag</div> <div>4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2</div> <div>SYSTEM GRZEWCZY: Brak uwag</div> <div>WENTYLACJA: Brak uwag</div> <div>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: Brak uwag</div> <div>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)</div> <div>Brak uwag</div>		

Numer świadectwa<sup>1)</sup>

## 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.