

Audyty energetyczny

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego
do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o
wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej
ewidencji emisyjności budynków

Adres budynku

ulica
powiat
województwo

Jodłówka Tuchowska 89B
tuchowski
małopolskie

Wykonawca audytu

firma:

ATsys.pl Sp. z o.o. Spółka Komandytowa
40-030 Katowice, Lompy 7/3



imię i nazwisko:

Radosław Pęczak
Monika Gołębiowska
Katarzyna Budzisz

nr opracowania

SS_Tuchów/ATsys/2024/0047/01



TABELA 1.
STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny	1.2.Rok budowy	2011
1.3 Inwestor	Właściciel nieruchomości, Gmina Tuchów w ramach Programu STOP SMOG	1.4 Adres budynku	Jodłówka Tuchowska 89b
2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt			
ATsys.pl Sp. z o.o. Spółka Komandytowa 40-030 Katowice, Lompy 7/3, KRS: 0000457756, NIP: 6342817144, REGON: 243232469			
3. Imię i nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Monika Gołębiowska Nr uprawnień do sporządzenia świadectw energetycznych: 14244/2017 Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych: 2215 Katarzyna Budzisz Nr uprawnień do sporządzenia świadectw energetycznych: 19394/2023 ATsys.pl Sp. z o.o. Spółka Komandytowa 40-030 Katowice, Lompy 7/3			Podpis:
5. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1	Monika Gołębiowska	Opracowanie i sprawdzenie dokumentacji	
2	Katarzyna Budzisz	Opracowanie dokumentacji	
3	Radosław Pęcak	inwentaryzacja techniczno-budowlana	
6. Data i miejsce wykonania opracowania			
Katowice, 22.04.2024 r.			
7. Spis treści			
TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			2
TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO.....			4
TABELA 3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTYWANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA BUDOWLANEGO BUDYNKU			7
TABELA 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU			9
Inwentaryzacja budynku.....			9
Opis techniczny podstawowych elementów budynku			9
Charakterystyka systemu ogrzewania			10
Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji			10
Uzasadnienie przyjętych współczynników sprawności			10
Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej.....			11
Wartości współczynników systemu przygotowania cwu dla stanu sprzed termomodernizacji ..			11

Uzasadnienie przyjętych współczynników sprawności	11
Charakterystyka systemu wentylacji	11
TABELA 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU	12
Ocena aktualnego stanu technicznego budynku	12
Zbiornicze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela	13
TABELA 6. WYKAZ USPRAWNIEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH	14
TABELA 7. OKREŚLENIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO	15
Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia (przegrody)	16
Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT ..	19
Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (czwarty krok optymalizacyjny)	19
TABELA 8. OPIS WARIANTU OPTYMALNEGO	21
ZAŁĄCZNIK NR 1 ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ (UPROSZCZONE)	22
ZAŁĄCZNIK NR 2 ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ (UPROSZCZONE)	25
Załącznik nr 3	28
Załącznik nr 4	29
Załącznik nr 5	30

TABELA 2.
KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna	Tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	299	299
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	94	94
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	94	94
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100,0%	100,0%
7.	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	4	4
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Kocioł węglowy zasypowy Zębiec SWK14 14kW, 2016r, klasa 3	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) - biomasa
10.	Rodzaj systemu grzewczego w budynku	Kocioł węglowy zasypowy Zębiec SWK14 14kW, 2016r, klasa 3	Kocioł zagazowujący drewno min. sprawność: 90%
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	1,29	1,29
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane ¹⁾ [W/(m²K)]			
1.	Ściana zewnętrzna - część ogrzewana	0,297	0,297
2.	Ściana zewnętrzna - część nieogrzewana	0,297	0,297
3.	Dach nad częścią ogrzewaną	0,191	0,191
4.	Dach nad częścią nieogrzewaną	0,191	0,191
5.	Strop nad ostatnią kondygnacją	0,218	0,218
6.	Podłoga parteru - na gruncie	0,253	0,253
7.	Okna zewnętrzne	1,400	1,400
8.	Drzwi zewnętrzne	1,800	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania	0,82	0,90
2.	Sprawność przesyłu	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,88
4.	Sprawność akumulacji	1,00	0,93
5.	Uwzględnienie przerwy 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 [-]	0,65	0,65
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85

5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	okna/kanały
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	253,80	253,80
4.	Krotność wymian powietrza [l/h]	0,78	0,78
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	8,35	8,19
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania cwu [kW]	1,3	1,3
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	21,7	21,3
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	43,0	36,2
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania cwu [GJ/rok]	21	21
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	43,03	36,18
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	21	21
8.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m²rok]	126	125
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m²rok]	189	169
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0	0
7. Koszty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku [zł/GJ]	63,64	78,57
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł/(MW m-c)]	-	-
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej [zł/m³]	0,0030	0,0024
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [zł/(MW m-c)]	-	-
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	29,13	30,25
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	40,00
7.	Inne - np.. opłata za 1 GJ za podgrzanie wody użytkowej [zł/GJ]	-	-
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]		15,91%	
Planowane koszty całkowite [zł]		46 277	
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		-144,78	
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE			
5) zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej			
.....kW			

Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA ⁵⁾, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r wymagania, o których mowa w art. a ust. 2 ustawy

*) dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku

**) opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostkii energii

***) stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii

TABELA 3.
DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTYWANE PRZY OPRACOWANIU
AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA BUDOWLANEGO BUDYNKU

3.1 Rozporządzenia i Normy techniczne

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz.U. 2022 poz. 1225)
2. 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. z 2015 r. poz. 376).
3. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2019 poz. 1829)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 20 grudnia 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2017 poz. 22)
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2009 Nr 43 poz.346 z późn. zm.).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 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. z 2015 r. poz. 1606).
7. KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.
8. PN-EN ISO 6946:2008 Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
9. PN-EN 13831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
10. PN EN ISO 13370:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
11. PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
12. PN-EN ISO 10077:2007 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi, żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. (Cz.1, Cz.2).
13. PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
14. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1.
15. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

16. PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.

3.2 Dokumentacje projektowe i inne dokumenty przekazane przez inwestora

- Ankieta określająca inwentaryzację
- Dokumentacja zdjęciowa

3.3 Osoby udzielające informacji

Mieszkaniec nieruchomości

3.4 Data wizytacji terenowej

2024 r.

3.5 Wytyczne, sugestie i uwagi zlecniodawcy (inwestora)

Obniżenie kosztów ogrzewania budynku wraz z oceną efektywności ocieplenia ścian zewnętrznych, ocieplenia podłogi na gruncie, ocieplenia dachu, ocieplenia stropu pod nieogrzewanym poddaszem, wymiany stolarki okiennej oraz drzwiowej niespełniającej wymagań WT2021 oraz modernizację oświetlenia, a następnie wybór optymalnego rozwiązania w celu osiągnięcia redukcji na poziomie co najmniej 40% zużycia energii użytkowej.

TABELA 4.
INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

Inwentaryzacja budynku

1	Powierzchnia zabudowana	[m ²]	69
2	Kubatura budynku	[m ³]	299
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	[m ³]	299
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	94
5	Powierzchnia korytarzy + klatek	[m ²]	0
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m ²]	0
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy podać przeznaczenie pomieszczeń	[m ²]	0
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.)	[m ²]	0
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8]	[m ²]	94
10	Budynek podpiwniczony		TAK
11	Liczba klatek schodowych		1
12	Liczba kondygnacji		3
13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]		2,5
14	Liczba mieszkańców		5
15	Liczba mieszkań		1
16	Liczba mieszkań z WC w łazience		1
17	Liczba mieszkań z WC osobno		0

¹⁾ wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

²⁾ wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

L.p.	Opis	Położenie	Pow. netto m ²	U _K W/(m ² *K)	Pow. okien i drzwi balk. m ²	U okna W/(m ² *K)	Pow. drzwi m ²	U drzwi W/(m ² *K)
1	Ściana zewnętrzna	S	98,3	0,297	7,15	1,8		
2	Ściana zewnętrzna	N	98,3	0,297	2,82	1,8	1,6	1,4
3	Ściana zewnętrzna	E	26,0	0,297	6,69	1,8		
4	Ściana zewnętrzna	W	26,0	0,297	2,33	1,8	1,5	1,4
5	Dach nad częścią ogrzewaną	E	75,4	0,191				
6	Dach nad częścią nieogrzewaną	W	39,0	0,191				
7	Strop nad ostatnią kondygnacją	N	30,0	0,218				
8	Podłoga parteru - na gruncie	S	68,8	0,253				

Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Kocioł węglowy zasypowy Zębiec SWK14 14kW, 2016r, klasa 3
2.	Parametry pracy instalacji	65/35
3.	Przewody w instalacji	Niezaizolowane
4.	Rodzaje grzejników	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi z termostami, stalowe panelowe
5.	Oślonięcie grzejników	Brak
6.	Zawory termostatyczne	TAK
7.	Zabezpieczenie	Układ otwarty
8.	Odpowietrzenie	Sieć odpowietrzająca
9.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7dni/24h

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,82
2	Przesyłanie ciepła	η_d	0,80
3	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,77
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s =$	η_{tot}	0,51
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,00

Uzasadnienie przyjętych współczynników sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	Kocioł węglowy zasypowy Zębiec SWK14 14kW, 2016r, klasa 3
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi z termostami, stalowe panelowe
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	Bez zasobnika
uwzględn. przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	brak przerw

Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) - węgiel kamienny
2.	Piony i ich izolacja	Centralne podgrzewanie wody – systemy bez obiegów cyrkulacyjnych - systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Brak
4.	Zbiornik akumulacyjny	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005 r.

Wartości współczynników systemu przygotowania cwu dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_{gw}	0,65
2	Przesyłanie ciepła	η_{dw}	1,00
3	Regulacja i wykorzystanie	η_{ew}	1,00
4	Akumulacja ciepła	η_{sw}	0,85
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_{gw} * \eta_{dw} * \eta_{ew} * \eta_{sw} =$	$\eta_{tot,w}$	0,55

Uzasadnienie przyjętych współczynników sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) - węgiel kamienny
sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	Centralne podgrzewanie wody – systemy bez obiegów cyrkulacyjnych - systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005 r.

Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	167

TABELA 5.
OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

1. Przegrody zewnętrzne

Tabela przedstawia odniesienie poszczególnych przegród i spełnienie przez nich wymaga w zakres WT2021.

L.p.	Opis	Położenie	Pow. netto m ²	U _k W/(m ² *K)	U _{wymagany} W/(m ² *K)
1	Ściana zewnętrzna	S	98,3	0,297	0,20
2	Ściana zewnętrzna	N	98,3	0,297	0,20
3	Ściana zewnętrzna	E	26,0	0,297	0,20
4	Ściana zewnętrzna	W	26,0	0,297	0,20
5	Dach nad częścią ogrzewaną	E	75,4	0,191	0,15
6	Dach nad częścią nieogrzewaną	W	39,0	0,191	0,70
7	Strop nad ostatnią kondygnacją	N	30,0	0,218	0,15
8	Podłoga parteru - na gruncie	S	68,8	0,253	0,30

2. Okna i drzwi

L.p.	Położenie	Pow. okien i drzwi balk. m ²	U okna W/(m ² *K)	U _{wymagany} W/(m ² *K)
1	S	7,15	1,8	0,9
2	N	2,82	1,8	0,9
3	E	6,69	1,8	0,9
4	W	2,33	1,8	0,9
		Pow. drzwi m²	U drzwi W/(m²*K)	U_{wymagany} W/(m²*K)
5	N	1,6	1,4	1,3
6	W	1,5	1,4	1,3

Ogólny stan techniczny drzwi jest niezadowalający. Stan techniczny okien zewnętrznych jest dobry, pomimo tego że nie spełniają obecnie obowiązujących wymagań. Współczynniki przenikania ciepła dla okien i drzwi są wyższe od obecnie obowiązujących.

3. System grzewczy

Instalacja wewnętrzna wymaga modernizacji. Źródło ciepła nie spełnia wymagań uchwały antysmogowej.

4. System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Instalacja wewnętrzna wymaga modernizacji. Powinna zostać zmodernizowana łącznie z źródłem ciepła co.

5. Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń mieszkalnych realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien.

Zbiornicze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<u>Przegrody zewnętrzne</u> Przegrody zewnętrzne nie są w dobrym stanie, nie mają odpowiednich wartości współczynnika przenikania ciepła	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez modernizację przegród zewnętrznych.
2	<u>Okna i drzwi:</u> Okna i drzwi charakteryzują się zbyt wysokim współczynnikiem przenikania ciepła U [W/m^2K]	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez modernizację okien i drzwi.
3	<u>Wentylacja grawitacyjna.</u> Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania.	Brak uwag
4	<u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u> Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) - węgiel kamienny	Instalacja wewnętrzna wymaga modernizacji. Źródło ciepła nie spełnia wymagań uchwały antysmogowej.
5	<u>System grzewczy</u> Kocioł węglowy zasypowy Zębic SWK14 14kW, 2016r, klasa 3	Instalacja wewnętrzna wymaga modernizacji. Źródło ciepła nie spełnia wymagań uchwały antysmogowej.

TABELA 6.
WYKAZ USPRAWNIEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Przegrody zewnętrzne (ściany, stropodach, dach, ściana piwnicy, podłoga piwnicy, strop nad piwnicą i nad przejazdami)	Brak działań
2	Okna	Brak działań
3	Drzwi	Rekomenduje się wymianę drzwi zewnętrznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami WT2021. Dotyczy tylko drzwi o wysokim współczynniku.
4	System grzewczy	Instalacja wewnętrzna wymaga modernizacji. Źródło ciepła nie spełnia wymagań uchwały antysmogowej. Rekomenduje się modernizację źródła ciepła do co.
5	Instalacja c.w.u.	Instalacja wewnętrzna wymaga modernizacji. Źródło ciepła nie spełnia wymagań uchwały antysmogowej. Rekomenduje się modernizację instalacji cwu wraz z modernizacją źródła ciepła do co.
6	Wentylacja	Brak działań
7	Oświetlenie	Brak działań

TABELA 7.
OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA
TERMOMODERNIZACYJNEGO

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

1. Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
2. Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
3. Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
4. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
t_{w0} , lokale mieszkalne	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{w0} , klatka schodowa	8,0	8,0	$^{\circ}\text{C}$
Sd dla przegród zewnętrznych, $t_{w0} = 20^{\circ}\text{C}$	3 543	3 543	dzień·K·a
Sd dla przegród zewnętrznych, $t_{w0} = 8^{\circ}\text{C}$	992	992	
Sd dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	992	992	
O_{0m} , O_{1m}	0,00	0,00	zł/(MW·mc)
O_{0z} , O_{1z}	63,64	78,57	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1}	0,00	0,00	zł/m-c

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia (przegrody)

2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji			Przedsięwzięcie
			Wymiana drzwi wejściowych
Dane: powierzchnia drzwi	$A_{ok} = 3,08 \text{ m}^2$	$C_w = 1$	
	$V_{nom} = 108 \text{ m}^3/\text{h}$		
	$V_{obl} = 198 \text{ m}^3/\text{h}$		
	$V_{PN-12831} = 149 \text{ m}^3/\text{h}$		
Opis wariantów usprawnienia			
Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi istniejących na drzwi szczelne, o lepszych współczynnikach U:			
wariant 1 : drzwi o współczynniku	$U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$		
wariant 2: drzwi o współczynniku	$U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$		
wariant 3: drzwi o współczynniku	$U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$		

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m ² ·K	1,8	1,3	1,1	0,9
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	0,85	0,85	0,85
		Cm	-	1,00	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	2	1	1	1
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	11,28	9,59	9,59	9,59
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	12,98	10,79	10,59	10,39
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{PN} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0020	0,0027	0,0027	0,0027
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0023	0,0029	0,0028	0,0028
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		139	152	165
10	Koszt jednostkowy drzwi N_D	zł		2 703	3 203	3 703
11	Koszt wymiany drzwi N_D	zł		8 327	9 867	11 408
12	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0	0
13	Koszt $N_w + N_D$	zł		8 327	9 867	11 408
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		59,69	64,82	69,16

Wybrany wariant : 1	Koszt : 8 327 zł	SPBT = 59,7 lat
---------------------	------------------	-----------------

7.3. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego (trzeci krok optymalizacyjny).

Dane: $Q_{0co} = 43 \text{ GJ/a}$

Przewiduje się modernizacji źródła ciepła i instalacji co w następującym zakresie:

lp.	opis	ilość	cena jedn.	koszt
1	Wymiana źródła ciepła	1	30 000	30 000
2	Modernizacja i dostosowanie istniejącej instalacji co	1	4 050	4 050
3	Modernizacja i dostosowanie istniejącej instalacji cwu	1	2 700	2 700

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności			
		przed		po	
	Rodzaj systemu zasilania	Kocioł węglowy zasypowy Zębic SWK14 14kW, 2016r, klasa 3		Kocioł zagazowujący drewno min. sprawność: 90%	
1	sprawność wytwarzania	0,82	$\eta_w =$	0,90	0,82
2	sprawność przesyłu	0,80	$\eta_p =$	0,80	0,80
3	sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	$\eta_r =$	0,88	0,77
4	sprawność akumulacji	1,00	$\eta_e =$	0,93	1,00
5	sprawność całkowita systemu	0,51	$\eta =$	0,59	0,51
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,00	$w_t =$	1,00	1,00
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników kosztów	1,00	$w_d =$	1,00	1,00

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	Kocioł węglowy zasypowy Zębic SWK14 14kW, 2016r, klasa 3	Kocioł zagazowujący drewno min. sprawność: 90%
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z nieizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	Bez zmian
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi z termostami, stalowe panelowe	Montaż brakujących termostatów
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	Brak zbiornika	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	praca ciągła	Bez zmian

7.3.1 Ocena proponowanego przedsięwzięcia

I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna CO	MW	0,00835	0,00819
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	43	36
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0,51	0,59
4	Obniżenie nocne	-	1,00	1,00
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	1,00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	85	61
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	5 409	3 882
8	Roczna opłata stała	zł/rok	0	0
9	Roczny abonament	zł/rok	0	0
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	5 409	3 882
11	Różnica	zł/rok		1 527
12	Koszt	zł		36 750
13	SPBT	lat		24,1

Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Dane: $Q_{ocw} = 31 \text{ GJ}$
 $q_{ocw} = 0,0013 \text{ MW}$

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc cwu $q_{cwu\bar{s}}$	MW	0,0013	0,0013
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1 \text{ cw}}$	GJ/rok	21	21
3	Roczne opłata zmienna $O_{0,1m}$	zł/a	1 336	1 336
4	Roczna opłata stała $O_{0,1z}$	zł/a	0	0
5	Roczny abonament $Ab_{0,1}$	zł/a	0	0,0
6	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody $O_{0,1}$	zł/a	1 336	1 336
7	Różnica	zł/a		0
8	Koszt	zł		2 700
9	SPBT	lat		Brak zwrotu

Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	Wymiana źródła ciepła	36 750	24,1
2	Wymiana drzwi wejściowych	8 327	59,7

Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (czwarty krok optymalizacyjny)

Niniejszy rozdział obejmuje:

1. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
2. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
3. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu		
		1	2	
1	Wymiana źródła ciepła	X	X	
2	Wymiana drzwi wejściowych	X	X	

Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu	Koszt całkowity [zł]
1	1 + 2	45 077	1 200	46 277
2	1	36 750	1 200	37 950

Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	c.o.						c.w.u.			c.o. + c.w.u.			Zmiana		
	$q_{co}^{1)}$	Q_{co} wg obl. ¹⁾	h	w_d	$Q_{co} \cdot w_d$ / h	Oплата c.o.	$q_{cwu}^{2)}$	$Q_{cwu}^{2)}$	Oплата c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Oплата c.o.+c.w.u.	DQ_{co+cwu}	Oszczędn.	Oszczędn.
	MW	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	%
1	0,0082	36	0,560	1,00	65	3 236	0,0013	21	1 040	0,0095	85,6	4 276	12	600	12,5%
2	0,0083	37	0,560	1,00	66	3 299	0,0013	21	1 040	0,0096	86,9	4 338	11	538	11,2%
0-stan istniejący	0,0083	43	0,560	1,00	77	3 836	0,0013	21	1 040	0,0096	97,8	4 876			

wariant wybrany do realizacji

²⁾ - wyniki wg załącznika nr 3

²⁾ - wyniki wg załącznika nr 4

TABELA 8.
OPIS WARIANTU OPTIMALNEGO

Zakres do wykonania:

Specyfikację prac związanych z termomodernizacją przedstawiono w tabeli poniżej.

Lp.	Nazwa zakresu	Jedn.	Liczba	Uwagi
1	Drzwi (wymiana)	m2	3,78	2 szt.: Elewacja zachodnia – 1 szt. o wymiarach około: 0,91x 2,00 m Elewacja północna – 1 szt. o wymiarach około: 0,96 x 2,04 m

Powierzchnia docieplenie może się o różnić o 20% w stosunku do wskazanej wg obmiaru w audycie.

Wymiana drzwi zewnętrznych

Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ o pow. około 3,78 m². Istnieje możliwość zastosowania drzwi zewnętrznych o lepszym współczynniku U pod warunkiem, że będzie on spełniał wymagania Prawa budowlanego oraz WT 2021. Zmiana parametrów przegrody wymaga akceptacji Zamawiającego. Zakres prac obejmuje:

- Wymianę drzwi zewnętrznych,
- Obróbkę wnek drzwi zewnętrznych.

Wymiana źródła ciepła na kocioł na biomasę (kocioł zagazowujący drewno) wraz z modernizacją instalacji co i cwu

Specyfikację prac związanych z źródłem ciepła przedstawiono w tabeli poniżej.

Lp.	Nazwa zakresu	Zakres do kosztorysu	Jedn.	Liczba
1	Rodzaj źródła ciepła wraz z montażem	Kocioł zagazowujący drewno min. sprawność: 90% Minimalna moc źródła ciepła: 15 kW Bufor o wielkości min. 750 l lub zgodnie z zaleceniami producenta w celu spełniania wymogów ekoprojektu	szt.	1
2	Zasobnik CWU	Zasobnik cwu z węzownicą (200 l)	szt.	1
3	Termostaty	Termostat do istniejących grzejników	szt.	3
4	Dodatkowe elementy	Prace i materiały niezbędne do podłączenia kotła w instalacji	Komplet	1

Zakres prac wskazany w obmiarze może się o różnić o 20% w stosunku do wskazanej wg obmiaru w audycie.

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego

	Wyszczególnienie	Stan przed	Stan po
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	8,35	8,19
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania cwu [kW]	1,3	1,3

ZAŁĄCZNIK NR 1**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ (UPROSZCZONE)**

(stan przed)

Oceniany budynek	
Rodzaj budynku ²⁾	Mieszkalny jednorodzinny
Przeznaczenie budynku ³⁾	mieszkalny
Adres budynku	Jodłówka Tuchowska 89b
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾	NIE
Rok oddania do użytkowania budynku ⁵⁾	2011
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾	obliczeniowa
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m ²] 7)	94
Powierzchnia użytkowa [m ²]	94
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna ⁹⁾	Tarnów

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 79,78 kWh/(m ² · rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾	EK = 155,26 kWh/(m ² · rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ¹¹⁾	EP = 170,92 kWh/(m ² · rok)	EP = 90 kWh/(m ² · rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	ECO ₂ = 0,0033 t CO ₂ /(m ² · rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	0,0%	

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek¹²⁾

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m ² · rok)
Ogrzewania	Węgiel kamienny	127,16	kWh/(m ² rok)
	Gaz ziemny	0	kWh/(m ² rok)
	Biomasa	0	kWh/(m ² rok)
	Energia elektryczna	0	kWh/(m ² rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Węgiel kamienny	28,03	kWh/(m ² rok)
	Gaz ziemny	0,00	kWh/(m ² rok)
	Biomasa	0,00	kWh/(m ² rok)
	Energia elektryczna	0,07	kWh/(m ² rok)
Chłodzenia	Nie dotyczy	-	-
Wbudowanej instalacji oświetlenia ¹¹⁾	Nie dotyczy	-	-

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku

Liczba kondygnacji budynku	2		
Kubatura budynku [m ³]	299		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m ³]	299		
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	Pomieszczenia mieszkalne o temperaturze regulowanej w wysokości: 20 i powierzchni 94 m.		
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	Pomieszczenia mieszkalne o temperaturze regulowanej w wysokości: 20 i powierzchni 94 m.		
Rodzaj konstrukcji budynku	Bardzo ciężki		
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² ·K)]
			uzyskany wymagany ¹⁵⁾
	Ściana zewnętrzna - część ogrzewana	Tynk - 2 cm, lambda: 1 W/mK Beton komórkowy - 25 cm, lambda: 0,5 W/mK	0,30 0,2

		Styropian - 12 cm, lambda: 0,045 W/mK Tynk - 1 cm, lambda: 1 W/mK		
	Ściana zewnętrzna - część nieogrzewana	Tynk - 2 cm, lambda: 1 W/mK Beton komórkowy - 25 cm, lambda: 0,5 W/mK Styropian - 12 cm, lambda: 0,045 W/mK Tynk - 1 cm, lambda: 1 W/mK	0,30	0,9
	Dach nad częścią ogrzewaną	Blachodachówka - 0,5 cm, lambda: 54 W/mK konstrukcja dwuspadowa, drewniana - 3,2 cm, lambda: 0,4 W/mK Wełna mineralna - 22 cm, lambda: 0,045 W/mK	0,19	0,15
	Dach nad częścią nieogrzewaną	Blachodachówka - 0,5 cm, lambda: 54 W/mK konstrukcja dwuspadowa, drewniana - 3,2 cm, lambda: 0,4 W/mK Wełna mineralna - 22 cm, lambda: 0,045 W/mK	0,19	0,7
	Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop drewniany, belkowy - 3,2 cm, lambda: 0,4 W/mK Wełna mineralna - 22 cm, lambda: 0,052 W/mK Płyta karton-gips - 1,2 cm, lambda: 0,82 W/mK	0,22	0,15
	Podłoga parteru - na gruncie	Podospka z piasku - 30 cm, lambda: 0,55 W/mK Beton - 7 cm, lambda: 1 W/mK Styropian - 10 cm, lambda: 0,045 W/mK Wylewka cementowa - 10 cm, lambda: 2 W/mK Terakota - 1 cm,	0,25	0,3
	Okna zewnętrzne	-	1,40	0,9
	Drzwi zewnętrzne	-	1,80	1,3
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
	Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82	
	Przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,8	
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1	
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	0,77	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność	
	Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) - węgiel kamienny	0,65	
		0	1,00	
	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody – systemy bez obiegów cyrkulacyjnych - systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	1,00	
		0	1,00	
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005 r.	0,85	
		0	1,00	
System chłodzenia ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
	Wytwarzanie chłodu	Nie dotyczy	-	
	Przesył chłodu	Nie dotyczy	-	
	Akumulacja chłodu	Nie dotyczy	-	
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	Nie dotyczy	-	

Wentylacja	Wentylacja naturalna
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	Nie dotyczy
Inne istotne dane dotyczące budynku	Nie dotyczy

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m ² · rok)] ¹⁷⁾					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m ² · rok)]	64,23	15,55	0,00		79,78
Udział [%]	81%	19%	0%		100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 79,78 kWh/(m² · rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m ² · rok)] ¹⁷⁾					
Rodzaj nośnika energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Węgiel kamienny	127,16	28,03	0,00	0,00	155,19
Gaz ziemny	0	0	0,00	0,00	0
Biomasa	0	0	0,00	0,00	0
Energia elektryczna	0	0,07	0,00	0,00	0,07
Suma [kWh/(m ² · rok)]	127,16	28,10	0,00	0,00	155,26
Udział [%]	82%	18%	0%	0%	100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 155,26 kWh/(m² · rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m ² · rok)] ¹⁷⁾					
Rodzaj nośnika energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Węgiel kamienny	139,88	30,83	0	0	170,71
Gaz ziemny	0	0	0	0	0
Biomasa	0	0	0	0	0
Energia elektryczna	0	0,21	0	0	0,21
[kWh/(m ² · rok)]	139,88	31,04	0,00	0,00	170,92
Udział [%]	82%	18%	0%	0%	100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 170,92 kWh/(m² · rok)					

Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie ¹⁸⁾ :
1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku Zalecane jest docieplenie przegród zgodnie z WT2021
2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku Zalecana jest wymiana źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji co i cwu.
3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1 Bez uwag
4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2 Bez uwag
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) Bez uwag

ZAŁĄCZNIK NR 2**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ (UPROSZCZONE)**

(stan po)

Oceniany budynek	
Rodzaj budynku ²⁾	Mieszkalny jednorodzinny
Przeznaczenie budynku ³⁾	mieszkalny
Adres budynku	Jodłówka Tuchowska 89b
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾	NIE
Rok oddania do użytkowania budynku ⁵⁾	2011
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾	obliczeniowa
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m ²] 7)	94
Powierzchnia użytkowa [m ²]	94
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna ⁹⁾	Tarnów

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 78,56 kWh/(m ² · rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾	EK = 135,03 kWh/(m ² · rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ¹¹⁾	EP = 27,21 kWh/(m ² · rok)	EP = 90 kWh/(m ² · rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	ECO ₂ = 0,0033 t CO ₂ /(m ² · rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	99,9%	

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek ¹²⁾			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m ² · rok)
Ogrzewania	Węgiel kamienny	0	kWh/(m ² rok)
	Gaz ziemny	0	kWh/(m ² rok)
	Biomasa	106,93	kWh/(m ² rok)
	Energia elektryczna	0	kWh/(m ² rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Węgiel kamienny	0,00	kWh/(m ² rok)
	Gaz ziemny	0,00	kWh/(m ² rok)
	Biomasa	28,03	kWh/(m ² rok)
	Energia elektryczna	0,07	kWh/(m ² rok)
Chłodzenia	Nie dotyczy	-	-
Wbudowanej instalacji oświetlenia ¹¹⁾	Nie dotyczy	-	-

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	2			
Kubatura budynku [m ³]	299			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m ³]	299			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	Pomieszczenia mieszkalne o temperaturze regulowanej w wysokości: 20 i powierzchni 94 m.			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	Pomieszczenia mieszkalne o temperaturze regulowanej w wysokości: 20 i powierzchni 94 m.			
Rodzaj konstrukcji budynku	Bardzo ciężki			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² ·K)]	
			uzyskany	wymagany ¹⁵⁾

	Ściana zewnętrzna - część ogrzewana	Tynk - 2 cm, lambda: 1 W/mK Beton komórkowy - 25 cm, lambda: 0,5 W/mK Styropian - 12 cm, lambda: 0,045 W/mK Tynk - 1 cm, lambda: 1 W/mK	0,30	0,2
	Ściana zewnętrzna - część nieogrzewana	Tynk - 2 cm, lambda: 1 W/mK Beton komórkowy - 25 cm, lambda: 0,5 W/mK Styropian - 12 cm, lambda: 0,045 W/mK Tynk - 1 cm, lambda: 1 W/mK	0,30	0,9
	Dach nad częścią ogrzewaną	Blachodachówka - 0,5 cm, lambda: 54 W/mK konstrukcja dwuspadowa, drewniana - 3,2 cm, lambda: 0,4 W/mK Wełna mineralna - 22 cm, lambda: 0,045 W/mK	0,19	0,15
	Dach nad częścią nieogrzewaną	Blachodachówka - 0,5 cm, lambda: 54 W/mK konstrukcja dwuspadowa, drewniana - 3,2 cm, lambda: 0,4 W/mK Wełna mineralna - 22 cm, lambda: 0,045 W/mK	0,19	0,7
	Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop drewniany, belkowy - 3,2 cm, lambda: 0,4 W/mK Wełna mineralna - 22 cm, lambda: 0,052 W/mK Płyta karton-gips - 1,2 cm, lambda: 0,82 W/mK	0,22	0,15
	Podłoga parteru - na gruncie	Podospka z piasku - 30 cm, lambda: 0,55 W/mK Beton - 7 cm, lambda: 1 W/mK Styropian - 10 cm, lambda: 0,045 W/mK Wylewka cementowa - 10 cm, lambda: 2 W/mK Terakota - 1 cm,	0,25	0,3
	Okna zewnętrzne	-	1,40	0,9
	Drzwi zewnętrzne	-	1,30	1,3
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
	Wytwarzanie ciepła	Kotły na biomasę (drewno), wrzutowe, z obsługą ręczną, o mocy do 100 kW - kocioł zgazowujący drewno	0,9	
	Przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,8	
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	0,93	
	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	
	Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) - biomasa	0,65	
	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody – systemy bez obiegów cyrkulacyjnych - systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	1,00	
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005 r.	0,85	
System chłodzenia ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
	Wytwarzanie chłodu	Nie dotyczy	-	
	Przesył chłodu	Nie dotyczy	-	
	Akumulacja chłodu	Nie dotyczy	-	

	Regulacja i wykorzystanie chłodu	Nie dotyczy	-
Wentylacja	Wentylacja naturalna		
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	Nie dotyczy		
Inne istotne dane dotyczące budynku	Nie dotyczy		

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m ² · rok)] ¹⁷⁾					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m ² · rok)]	63,01	15,55	0,00		78,56
Udział [%]	80%	20%	0%		100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 78,56 kWh/(m² · rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m ² · rok)] ¹⁷⁾					
Rodzaj nośnika energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Węgiel kamienny	0	0	0,00	0,00	0
Gaz ziemny	0	0	0,00	0,00	0
Biomasa	106,93	28,03	0,00	0,00	134,96
Energia elektryczna	0	0,07	0,00	0,00	0,07
Suma [kWh/(m ² · rok)]	106,93	28,10	0,00	0,00	135,03
Udział [%]	79%	21%	0%	0%	100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 135,03 kWh/(m² · rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m ² · rok)] ¹⁷⁾					
Rodzaj nośnika energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Węgiel kamienny	0	0	0	0	0
Gaz ziemny	0	0	0	0	0
Biomasa	21,39	5,61	0	0	27
Energia elektryczna	0	0,21	0	0	0,21
[kWh/(m ² · rok)]	21,39	5,82	0,00	0,00	27,21
Udział [%]	79%	21%	0%	0%	100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 27,21 kWh/(m² · rok)					
Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie¹⁸⁾:					
1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku					
Zalecane jest docieplenie przegród zgodnie z WT2021					
2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku					
Bez uwag					
3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1					
Bez uwag					
4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2					
Bez uwag					
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)					
Bez uwag					

Załącznik nr 3

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW*	ciepła Q_H , GJ/a*
1	0,0082	36,18
2	0,0083	36,89
0 - stan istniejący	0,0083	43,03

Załącznik nr 4

Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
ciepło właściwe wody c_w	$\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{dK})$	4,19	4,19
gęstość wody ρ	kg/m^3	1000	1000
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw}	$\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{dzień})$	2,0	2
powierzchnia ogrzewana A_f	m^2	94	94
temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym θ_{cw}	$^{\circ}\text{C}$	55	55
temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	$^{\circ}\text{C}$	10	10
współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytkowaniu k_R	-	0,9	0,9
liczba dni w roku t_R	dzień	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_{cw}\cdot A_f\cdot c_w\cdot \rho\cdot(\theta_{cw}-\theta_0)\cdot k_R\cdot t_{uz}/(1000\cdot 3600)$	kWh/rok	3 235	3 235
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,65	0,65
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	1,00	1,00
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1,00	1,00
sprawność sezonowa wykorzystania	-	0,85	0,85
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,553	0,553
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	kWh/a	5 855	5 855
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	GJ/a	21	21

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Ilość użytkowników	os.	4	4
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody wg PN-92/B-01706 V_{cw}	l	110	110
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\dot{s}r}=(L\cdot V_{cw})/(18\cdot 1000)$	m^3/h	0,024	0,024
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h=9,32\cdot L^{-0,244}$	-	6,645	6,645
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m^3 wody $Q_{cwj}=c_w\cdot \rho\cdot(\theta_{cw}-\theta_0)/10^6$	GJ/m^3	0,189	0,189
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max}=V_{h\dot{s}r}\cdot Q_{cwj}\cdot N_h\cdot 10^6/3600$	kW	8,5	8,5
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr}=q_{cwu}^{max}/N_h$	kW	1,3	1,3

Załącznik nr 5

Minimalna wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg Rozporządzenia dot. świadectw

Strumień podstawowy - V_{nom}

<i>Typ pomieszczenia</i>	<i>Powierzchnia, m²</i>	<i>Wskaźnik, m³/(s m²)</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m³/h</i>
Lokale mieszkalne	94	0,00032	108
ŁĄCZNIE V_{nom}			108

Strumień dodatkowy

Budynek bez przeprowadzonej próby szczelności, bez wymiany okien

<i>Typ pomieszczenia</i>	<i>Kubatura ogrz., m³</i>	<i>Krotność wymian, h⁻¹</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m³/h</i>
Lokale mieszkalne	299	0,3	90
ŁĄCZNIE V_{inf}			90

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg Rozporządzenia dot. świadectw ($V_{nom} + V_{inf}$) - DO KARTY AUDYTU

Lokale mieszkalne	198
Razem	198
Kubatura wentylowana budynku $V =$	254
krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	0,78

Minimalna wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg PN-EN-12831

<i>Typ pomieszczenia</i>	<i>Kubatura ogrz., m³</i>	<i>Krotność wymian, h⁻¹</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m³/h</i>
Lokale mieszkalne	299	0,5	149
ŁĄCZNIE $V_{PN-12831}$			149

Współczynniki korekcyjne wg Rozporządzenia dot. audytów

Współczynniki korekcyjne	Przed wymianą okien	Po wymianie okien + nawiewniki	Po wymianie okien bez nawiewników
C_r	1,0	0,85	1,0
C_w	1,0	1,0	1,0
C_m	1,0	1,0	1,0

Do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło Q [GJ/rok] wg Rozporządzenia dot. świadectw

Lokale mieszkalne	$C_r * C_w * V_{nom}$	108	92
	Razem	108	92

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW] wg PN-EN-12831

Lokale mieszkalne	$C_m * V_{PN-12831}$	149	149
	Razem	149	149