

## AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008 o wspieraniu termomodernizacji i remontów

**Budynek mieszkalny ul. Kolegiacka 1, 88-150 Kruszwica**

Adres budynku	ulica: Kolegiacka 1 kod: 88-150 gmina: Kruszwica powiat: inowrocławski województwo: Kujawsko pomorskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko Magdalena Nakielska tytuł zawodowy: dr inż.

mgr inż. Magdalena Nakielska  
Uprawnienia budowlane do  
projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewidencji KUP/0004/POPK/087

Nakielska



# TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

## 1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU

1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny	1.2. Rok budowy	
1.3. Inwestor (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)	Gmina Kruszwica ul. Nadgoplańska 4 88-150 Kruszwica	1.4. Adres budynku ul. Kolegiacka 1 kod 88-150 gmina Kruszwica woj. Kujawsko pomorskie	

2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt  
dr inż. Magdalena Nakielska  
85-137 Bydgoszcz ul. Gackowskiego 1B/28

3. Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis  
dr inż. Magdalena Nakielska,  
upr. budowlane KUP/0004/POOK/08  
członek Zrzeszenia Auditorów Energetycznych  
tel. 604-085-145

*Magdalena Nakielska*  
podpis

4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis

Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
1	Katarzyna Stefańska	dane wyjściowe do sporządzenia bilansu ciepła
2		
3		
4		

5. Miejscowość Bydgoszcz Data wykonania opracowania grudzień 2024

## 6. Spis treści

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	str.
2. Karta audytu energetycznego budynku	2
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora	3
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	5
5. Ocena stanu technicznego budynku	6
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	10
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	13
7.4 Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	14
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	28
Załączniki	33



**TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. Dane ogólne</b>			
		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	bud. murowany	bud. murowany
2.	Liczba kondygnacji		
3.	Kubatura części ogrzewanej budynku [m <sup>3</sup> ]	2	2
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	624,78	624,78
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	269,71	269,71
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	269,71	269,71
7.	Liczba lokali mieszkalnych	100%	100%
8.	Liczba osób użytkujących budynek	7	7
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	12	12
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Podgrzewacze elektryczne	Podgrzewacze el./piece na pelet
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	indywidualne źródła ciepła (piec kaflowy)	indywidualne źródła ciepła (piece na pelet)
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	0,36	0,36
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane<sup>1)</sup> [W/m<sup>2</sup>K]</b>			
		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1	Ściany zewnętrzne		
2	Dach	1,244	0,199
3	Podłoga na gruncie	3,698	0,139
4	Okna, drzwi balkonowe	0,502	0,502
5	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,00	0,9
6	Inne	2,50	1,3
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania		
2.	Sprawność przesyłania	0,80	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,70	0,88
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	0,95
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania		
2.	Sprawność przesyłania	0,96	0,65/0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,85	0,8/0,85
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji<sup>3)</sup></b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	mechaniczna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	grawitacyjny	nawiewno-wywiewny
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	800	800
4.	Liczba wymian [l/h]	1,28	1,28
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	49,2	6,8
		3,2	3,2
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	367	38
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	654,8	64,5
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu <sup>5)</sup>	28,7	39,0



6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0,0	0,0
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0,0	0,0
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m2*rok)]	377,7	38,9
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m2*rok)]	674,4	66,4
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku 2) [zł/GJ]	50,4	45,0
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc 3) [zł/(MW m-c)]	0	0
3.	Koszt przygotowania 1 m3 ciepłej wody użytkowej 2) [zł/m3]	10,48	13,06
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc 3) [zł/(MW m-c)]	0	0
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m2 powierzchni użytkowej [zł/(m2 m-c)]	10,19	1,00
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [zł]	0	0
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m2·rok)]	703,9	110,1
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m2·rok)]	815,6	57,5
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	85%	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	580	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	13,85	
6	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	53,942	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	29 768	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] 4)	0	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto	brutto
		#####	1E+06
2	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] 4)	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 lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] 4)	0	0
4	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE5)		
5	Premia termomodernizacyjna6) [zł]*	304 997	
9. Grant termomodernizacyjny			
Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m2*rok)]			
izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane			
3 Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł]8)**)			

**10. Premia MZG i grant MZG9)**

1	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego7) w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3 7)	
2	Wysokość premii MZG [zł]	-
3	Wysokość grantu MZG [zł]4)***)	-
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	-

**11. Inne**

1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / ~~NIE ZOSTANIE~~ 7) zastosowana wysokosprawna kogeneracja

2. Budynek JEST / ~~NIE JEST~~ 7) wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków

3. Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI 7) przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy

4. Z audytu energetycznego WYNIKA / ~~NIE WYNIKA~~ 7), że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy10)

1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych

źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego

oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

4) Jeśli dotyczy.

5) Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.

7) Niepotrzebne skreślić.

8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.

9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.

10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku,

o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to

potwierdza, wraz z uzasadnieniem.

\*) Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;

2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;

3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.

\*\*) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.

\*\*\*) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.



### **3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora**

#### **3.1. Dokumentacja projektowa:**

- dokumentacja techniczna przekazana przez Inwestora,
- wizja lokalna

#### **3.2. Inne dokumenty**

- akty prawne

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków wraz z późniejszymi zmianami

Ustawa z dnia 28 października 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz niektórych innych ustaw

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzór kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej wraz z późniejszymi zmianami

Norma do obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła przegród - EN ISO 6946.

Norma na obliczanie strat ciepła - PN EN 12831.

Norma na obliczanie sezonowego zapotrzebowania energii - PN EN ISO 13790.

Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 21 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

#### **3.3. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)**

- wzrost komfortu cieplnego,
- obniżenie kosztów ogrzewania,
- zmniejszenie emisji substancji zanieczyszczającej do atmosfery,
- wzrost efektywności energetycznej.

#### **3.4. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia**

przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

0,0 %

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

##### 4a. Ogólne dane o budynku

<b>Własność</b>	gminy	spółdzielcza	komunalna
<b>Przeznaczenie budynku</b>	mieszkalny	mieszk-usługowy	inny
<b>Adres</b>	Kolegiacka 1, 88-150 Kruszwica		
<b>Budynek</b>	mieszkalny wielorodzinny		

Budynek znajduje się w gminie Kruszwica, w województwie kujawsko-pomorskim. Budynek dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony, wykonany w technologii tradycyjnej, pokryty blachodachówką z częściowo zamiekałym poddaszem na którym są zagospodarowane 2 mieszkania. Powierzchnia użytkowa budynku wynosi 269,71 m<sup>2</sup>, budynek składa się z 7 lokali mieszkalnych. Na parterze: 1 lokal — 29,34 m<sup>2</sup>, 2 lokal — 31,06 m<sup>2</sup> lokal 3 — 13,60 m<sup>2</sup>, lokal 4 — 39,65 m<sup>2</sup>, lokal 5 — 48,68 m<sup>2</sup>. Na poddaszu: lokal 6 — 43,25m<sup>2</sup>, lokal 7 — 38,04 m<sup>2</sup>. Każdy lokal jest zaopatrzony w indywidualne źródło ciepła — piec kaflowy oraz podgrzewacz elektryczny do ciepłej wody użytkowej. Obiekt wyposażony w instalacje: wentylacji grawitacyjnej, oraz instalację wodnokanalizacyjną i położony na działce swoją frontową ścianą na wschód. Od strony zachodniej znajduje się nieogrzewany wiatrołap w złym stanie technicznym.

#### 4.b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Dach wykonany w konstrukcji drewnianej, kryty blachodachówką. Obecne przegrody nie stanowią praktycznie żadnej ochrony cieplnej budynku, ściany zewnętrzne zostały wykonane z cegły pełnej 46 cm, otynkowane, ściany wewnętrzne — otynkowane, wykonane z cegły pełnej o zróżnicowanych grubościach, ścianki działowe na poddaszu zbite z desek. Strop drewniany bez docieplenia. Podłoga na gruncie składa się z wylewki betonowej, bez dodatkowego docieplenia. Stolarka okienna — PCV na fasadzie wschodniej i drewniana na fasadzie zachodniej. nietypowa — zarówno okienna tak i drzwiowa.

#### Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p.	Opis	Pow. netto m <sup>2</sup>	U <sub>k</sub> W/(m <sup>2</sup> *K)	Orientacja	Pow. okien. m <sup>2</sup>	U okna W/(m <sup>2</sup> *K)	Pow. drzwi m <sup>2</sup>	U drzwi W/(m <sup>2</sup> *K)
1	Podłoga na gruncie	231,39	0,537					
2	Dach 20°C > -20°C	267,65	3,698					
3	Dach 12°C > -20°C	52,75	3,698					
Przenikanie ciepła przez ściany zewnętrzne ze strefy ogrzewanej o temperaturze 20° na zewnątrz (temperatura projektowa -20° ) C								
4	Ściany zewnętrzne	203,65	1,244		0,00	2,00	3,68	2,50
Przenikanie ciepła przez ściany zewnętrzne ze strefy ogrzewanej o temperaturze 12° na zewnątrz (temperatura projektowa -20° ) C								
5	Ściany zewnętrzne	17,92	1,244				4,50	2,50
Przenikanie ciepła przez ściany wewnętrzne ze strefy ogrzewanej o temperaturze 20° do strefy ogrzewanej o temperaturze 12 °								
6	ŚCW 32cm	17,91	1,404				1,56	2,50
7	ŚCW 25cm	22,48	1,610				3,36	2,50
8	ŚCW 15cm	12,06	2,210					
9	ŚCW 12cm	11,32	0,990				1,63	2,50

10	ŚCW 8cm	16,20	1,316				3,19	2,50
Przenikanie ciepła przez strop ze strefy ogrzewanej o temperaturze 20° do strefy ogrzewanej o temperaturze 12 °								
11	Strop (przepływ ciepła do dołu z poddasza na parter)	10,31	0,505					
12	Strop (przepływ ciepła do góry z parteru na poddasze)	39,78	0,561					

#### 4.c. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	-
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu ( $q_{sr}$ )	[kW]	-
3.	Zapotrzebowania na moc cieplną za co	[kW]	49,2
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	3,2
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	366,7
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	654,8
7.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,0
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	50,38
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,0

#### 4d. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Indywidualne źródła ciepła (piece kaflowe)
2.	Parametry pracy instalacji	80/60
3.	Przewody w instalacji	brak
4.	Rodzaje grzejników	brak
5.	Oslonięcie grzejników	brak
6.	Zawory termostatyczne	brak
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7/24
9.	Modernizacja instalacji po roku 1984	nie

#### Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g$	0,80
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_d$	1,00
3	Regulacja i wykorzystanie ciepła	$\eta_e$	0,70
4	Akumulacja ciepła	$\eta_s$	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_c * \eta_s$	$\eta_{tot}$	0,56
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$W_t$	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$W_d$	1,00



## 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

### 5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [w/m <sup>2</sup> *K]	
	istniejące	wymagane wg WT 2021
Ściany zewnętrzne	1,244	<b>0,200</b>
Dach	3,026	<b>0,150</b>
Podłoga na gruncie	0,502	<b>0,300</b>

### 5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [w/m <sup>2</sup> *K]	
	istniejące	wymagane
okna	<b>2</b>	<b>0,9</b>
drzwi	<b>1,8</b>	<b>1,3</b>

### 5.3. System grzewczy

Do ogrzewania każdego lokalu wykorzystywano piece kaflowe o niskiej sprawności. Należy wykonać modernizację systemów indywidualnego źródła ciepła.

### 5.4. System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Źródłem ciepłej wody w budynku są indywidualne podgrzewacze elektryczne

### 5.5 Wentylacja

Wentylacja grawitacyjna. Doprowadzenie powietrza przez nieszczelności stolarki okiennej, odprowadzenie poprzez kanały wentylacyjne wykonane w stolarce okiennej.





#### 4.e. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Piec kaflowy
2.	Piony i ich izolacja	brak izolacji
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	tak

#### 4.f. Charakterystyka węzła ciepłego lub kotłowni w budynku

Do ogrzewania budynku wykorzystano indywidualne źródła ciepła - piece kaflowe

#### 4.g. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	Grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	800

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<p><b><u>Przegrody zewnętrzne</u></b></p> <p>ściana zewnętrzna <math>U=1,244 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math></p> <p>dach <math>U=3,698 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math></p> <p>podłoga na gruncie <math>U=0,502 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math></p>	<p>Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem - spełnienie WT 2021. <math>U=0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math></p> <p>Docieplenie dachu wełną mineralną - spełnienie WT 2021. <math>U=0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math></p> <p>Docieplenie styropianem - spełnienie WT 2021. <math>U=0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math> - ze względów ekonomicznych i technicznych przegroda nie zostanie docieplona</p>
2	<p><b><u>Okna i drzwi</u></b></p> <p>Okna z zewnętrzne stolarką okienną PCV charakteryzują niską izolacyjnością termiczną, co wymaga ich wymiany na bardziej energooszczędne rozwiązania.</p> <p>Drzwi zewnętrzne o niskiej izolacyjności termicznej.</p>	<p>Wymiana starych okien zewnętrznych na nowe, spełniające wymagania obowiązujących warunków technicznych.</p> <p>Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe, spełniające wymagania obowiązujących warunków technicznych.</p>
3	<p><b><u>Wentylacja grawitacyjna</u></b></p> <p>Wentylacja grawitacyjna. Stwierdzono nadmierne przewietrzanie w strefach z nieszczelną stolarką drzwiową.</p>	<p>Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe, spełniające wymagania obowiązujących warunków technicznych. Instalacja wentylacji z rekuperacją.</p>
4	<p><b><u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u></b></p> <p>Podgrzewacze elektryczne</p>	<p>Wykonać dodatkową instalację ciepłej wody użytkowej, pozwalającą na przygotowanie CWU w sezonie grzewczym w piecu dwufunkcyjnym na pelet.</p>
5	<p><b><u>System grzewczy</u></b></p> <p>Do ogrzewania budynku wykorzystywano piece kaflowe, brak kaloryferów</p>	<p>Należy wykonać nowy system centralnego ogrzewania</p>

**6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych  
wybranych na podstawie oceny stanu technicznego**

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem $U=0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez drzwi	Wymiana wybranych starych drzwi zewnętrznych na nowe, spełniające wymagania obowiązujących warunków technicznych.
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna	Wymiana wybranych starych okien zewnętrznych na nowe, spełniające wymagania obowiązujących warunków technicznych.
4	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez dach	Docieplenie dachu wełną mineralną do $U=0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

## 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### 7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane.	Ocieplenie ścian zewnętrznych od zewnątrz
2	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez dach.	Ocieplenie dachu od zewnątrz wraz z wymianą poszycia.
3	Zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez okna.	Wymiana okien.
4	Zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez drzwi.	Wymiana drzwi.

--

## 7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- 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.
$t_{wo}$	20,0	20,0	0C
$t_{zo}$	-18,0	-18,0	0C
$S_d$ dla przegród zewnętrznych *	3 697	3 697	dzień·K·a
dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą			
$x_0 \quad x_1$	1	1	
$y_0 \quad y_1$	0	0	
$O_{0m}, O_{1m},$	0,00	0,00	zł/MW
$O_{0z}, O_{1z},$	50,38	45,00	zł/GJ
$A_{b0} \quad A_{b1}$	0,00	0,00	zł/m-c

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda

Ściany zewnętrzne

Dane:

powierzchnia przegrody ściany zewnętrznej netto

A

=

221,57 m<sup>2</sup>

powierzchnia przegrody ściany zewnętrznej do obl. kosztu usprawnienia

243,73 m<sup>2</sup>

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie ściany z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda$  0,038 W/mK . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła  $U \leq 0,2 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$

wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła  $U \leq 0,2 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$

wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariacie 2

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14	0,16	0,18
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> K/W		3,684	4,211	4,737
3	Współczynnik przenikania ciepła U0, U1	W/m <sup>2</sup> .K	1,244	0,223	0,199	0,180
4	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64·10 <sup>-5</sup> · Sd · A · U	GJ/a	88,04	15,77	14,11	12,77
5	q <sub>oU</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> · A*(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> ) · U	MW	0,0105	0,0019	0,0017	0,0015
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(qo-q1)O <sub>m</sub>	zł/a		3 641	3 725	3 792
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		934	955	979
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		227 641	232 759	238 609
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		62,52	62,49	62,92

Podstawa przyjętych wartości N<sub>U</sub>

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m<sup>2</sup> wg katalogu "SEKOCENBUDu" oraz analizy cen rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi. Koszt usprawnienia to koszt położenia styropianu wraz z kołkowaniem, przygotowaniem podłoża i ręcznym wykonaniem wyprawy elewacyjnej i malowaniem. Do kosztu wliczono roboty dodatkowe takie jak wykonanie ogrodzenia terenu prac zabezpieczenie stolarki, prace demontażowe oraz wywóz i utylizacja gruzu.

Wybrany wariant :	Koszt :	232 759 zł	SPBT=	62,5 lat
-------------------	---------	------------	-------	----------

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda

Dach

Dane:

powierzchnia przegrody dachu

A

=

320,40 m<sup>2</sup>

powierzchnia przegrody dachu do obl. kosztu usprawnienia

336,42 m<sup>2</sup>

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie dachu z użyciem wełna mineralna o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,036 W/mK . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła  $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$

wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła  $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$

wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariacie 2

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,23	0,25	0,28
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> K/W		6,389	6,944	7,778
3	Współczynnik przenikania ciepła U0, U1	W/m <sup>2</sup> K	3,698	0,150	0,139	0,124
4	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64·10 <sup>-5</sup> ·Sd·A·U	GJ/a	378,462	15,368	14,185	12,716
5	q <sub>oU</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> · A*(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )·U	MW	0,04502	0,00183	0,00169	0,00151
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>o</sub> -q <sub>1</sub> )O <sub>m</sub>	zł/a		18 293	18 352	18 426
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		729	768	776
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		245 250	258 371	261 062
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		13,41	14,08	14,17

Podstawa przyjętych wartości N<sub>U</sub>

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m<sup>2</sup> wg katalogu "SEKOCENBUDu" oraz analizy cen rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu.  
Do kosztu wliczono prace dodatkowe takie jak wykonanie demontażu starego pokrycia, jego utylizację, obróbkę kominów czy ognimurków. Są to prace niezbędne do wykonania ze względu na sztukę budowlaną. Jako koszt przyjęto również wymianę pokrycia dachowego, które należy zdemontować z uwagi na niespełnienie warunków technicznych ocieplenia od dołu strzechy.  
Założono wymianę pokrycia dachowego tam, gdzie nie ma technologicznej możliwości ocieplenia od dołu

Wybrany wariant : 2	Koszt : 258 371 zł	SPBT= 14,1 lat
---------------------	--------------------	----------------



<b>7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie stolarki okiennej</b>	<b>Przedsięwzięcie</b>
	Wymiana okien

Dane: powierzchnia okien  $A_{ok} = 28,228 \text{ m}^2$   
 $V_{nom} = \Psi = 620 \text{ m}^3/\text{h}$   $V_{obl} = \Psi * C_m$   
 $C_w = 1$

#### Opis wariantów usprawnienia

Usprawnienie obejmuje wymianę stolarki okiennej istniejących na okna o lepszych współczynnikach U

wariant 1 : okna o współczynniku  $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

wariant 2: okna o współczynniku  $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania okien $U$	$\text{W/m}^2\text{K}$	2,0	1,1	0,9
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	$C_r$	1,1	1,00	0,85
		$C_m$	1,2	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	18,0	9,9	8,1
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	74	67	57
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	92,2	77,3	65,4
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0021	0,0012	0,0010
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{nom} \cdot c_m \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0096	0,0080	0,0080
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0118	0,0092	0,0090
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		748	1 348
10	Koszt jednostkowy okna $N_d$	zł/m <sup>2</sup>		2 600	2 890
11	Koszt wymiany okien $N_d$			73 393	81 579
12	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$ (ilość sztuk)	zł		72 750	72 750
13	Koszt $N_w + N_d$			146 143	154 329
14	$SPBT = (N_d + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		195,29	114,45

#### Podstawa przyjętych wartości $N_U$

Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m<sup>2</sup> wg katalogu SEKOCENBUDu oraz kosztów rynkowych.  
Do ceny jednostkowej doliczony został koszt montażu rekuperatorów ściennych oraz obrotów okiennych  
oraz utylizacja starej stolarki

<b>Wybrany wariant : 2</b>	<b>Koszt : 154 329 zł</b>	<b>SPBT= 114,4 lat</b>
----------------------------	---------------------------	------------------------

<b>7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi</b>	<b>Przedsięwzięcie</b>
	Wymiana drzwi

Dane: powierzchnia drzwi  $A_{ok} = 19,395 \text{ m}^2$   
 $V_{nom} = \Psi = 620 \text{ m}^3/\text{h}$   $V_{obl} = \Psi * C_m$   
 $C_w = 1$

#### Opis wariantów usprawnienia

Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi istniejących na drzwi o lepszych współczynnikach U,

wariant 1 : drzwi o współczynniku  $U = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

wariant 2: drzwi o współczynniku  $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi $U$	W/m <sup>2</sup> K	2,5	1,5	1,3
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	$C_r$	1,1	1,00	1,00
		$C_m$	1,2	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	15,5	9,3	8,1
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	74	67	67
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	89,6	76,7	75,4
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0018	0,0011	0,0010
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{nom} \cdot c_m \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0096	0,0080	0,0080
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0115	0,0091	0,0090
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/rok		652	714
10	Koszt jednostkowy drzwi $N_d$	zł/m <sup>2</sup>		1 980	2 180
11	Koszt wymiany drzwi $N_d$			38 402	42 281
12	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$ (ilość sztuk)	zł		43 732	43 732
13	Koszt $N_w + N_d$			82 134	86 013
14	$SPBT = (N_d + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		126,05	120,46

#### Podstawa przyjętych wartości $N_U$

Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m<sup>2</sup> wg katalogu SEKOCENBUDu oraz kosztów rynkowych.  
Do ceny jednostkowej doliczony został koszt montażu rekuperatorów ściennych oraz obróbek okiennych  
oraz utylizacja starej stolarki.

<b>Wybrany wariant : 2</b>	<b>Koszt : 86 013 zł</b>	<b>SPBT= 120,5 lat</b>
----------------------------	--------------------------	------------------------

**7.2.8. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT**

<b>Lp.</b>	<b>Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego</b>	<b>Planowane koszty robót, zł</b>	<b>SPBT lata</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Ocieplenie dachu.	258 371	14,1
2	Wymiana okien.	154 329	114,4
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych.	232 759	62,5
4	Wymiana drzwi.	86 013	120,5

### 7.3. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

#### Założenia dla stanu istniejącego

- 1 Brak instalacji co - piece kaflowe
- 2 Brak zaworów termostatycznych
- 3 Brak regulacji

Po uzgodnieniu z inwestorem przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego:

- 1 Demontaż pieców kaflowych wraz z uzupełnieniem posadzki
- 2 Montaż indywidualnych piecy na pelet
- 3 Instalacja grzejników
- 4 Montaż przygrzejnikowych zaworów termostatycznych, zaworów odcinających, regulacyjnych zaworów podpionowych
- 5 instalacja przewodów
- 6 regulacja

<b>koszt</b>	<b>zł</b>	<b>369 570</b>
--------------	-----------	----------------

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności			
		przed		po	
1	sprawność wytwarzania	$\eta_w =$	0,80	$\eta_w =$	0,70
2	sprawność przesyłu	$\eta_p =$	1,00	$\eta_p =$	1,00
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_r =$	0,70	$\eta_r =$	0,88
4	sprawność akumulacji	$\eta_e =$	1,00	$\eta_e =$	0,95
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} =$	<b>0,56</b>	$\eta_{tot} =$	<b>0,59</b>
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	$w_t =$	1,00
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d =$	1,00	$w_d =$	1,00

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	Piece kaflowe	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100kW
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	Źródło ciepła w pomieszczeniu	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zaresem proporcjonalności P - 2K

sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	System grzewczy bez zbiornika buforowego	Zbiornik buorowy w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C w przestrzeni grzewanej
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia $w_t$	Nie uwzględniono	Nie uwzględniono
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	Nie uwzględniono	Nie uwzględniono

### 7.3.1 Ocena proponowanego przedsięwzięcia

I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna CO	MW	3,20	3,20
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	366,71	37,72
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania $\eta_{tot}$	-	<b>0,56</b>	<b>0,59</b>
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	<b>655</b>	<b>64</b>
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	50	45
8	Roczna opłata stała	zł/rok	0	0
9	Roczny abonament	zł/rok	0	0
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	<b>32 991</b>	<b>2 901</b>
11	Różnica	zł/rok		30 090
12	Koszt	zł		369 570
13	SPBT	lat		<b>12,3</b>

### 7.3.2 Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu ciepłej wody użytkowej.

<b>koszt</b>	<b>zł</b>	<b>72 025</b>
--------------	-----------	---------------

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności		
		przed		po
1	sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,96	$\eta_g = 0,96/0,65$
2	sprawność przesyłu	$\eta_d =$	0,85	$\eta_d = 0,85/0,8$
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	1,00	$\eta_e = 1,00$
4	sprawność akumulacji	$\eta_e =$	1,00	$\eta_e = 1,00/0,85$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} =$	<b>0,82</b>	$\eta = \mathbf{0,82/0,44}$
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	$w_t = 1,00$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d =$	1,00	$w_d = 1,00$

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)
sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego bez obiegu cyrkulacyjnego	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym
sprawność akumulacji $\eta_{W,e}$	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005r.
uwzględnienie przerw w okresie tygodnia $w_t$	Nie uwzględniono	Nie uwzględniono
uwzględnienie przerw w ciągu doby $w_d$	Nie uwzględniono	Nie uwzględniono

**Zapotrzebowanie na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej**

**Dane:**  $Q_{ocw} = 28,66 \text{ GJ}$   $q_{ocw} = 0,0328 \text{ MW}$

**Opis:**

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w sezonie grzewczym (7 miesięcy) za pomocą kotła/kominka na pelet z płaszczem wodnym. Poza sezonem (5 miesięcy) podgrzewanie wody elektryczne. Zainstalowane zasobniki c.w.u.

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc cwu $q_{cwu\bar{r}}$	MW	3,20	3,20
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1 \text{ cw}}$	GJ/rok	28,7	39,0
3	Roczne opłata zmienna $O_{0,1m}$	zł/a	50,4	45,0
4	Roczna opłata stała $O_{0,1z}$	zł/a	0,0	0,0
5	Roczny abonament $A_{b0,1}$	zł/a	0,0	0,0
6	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody $O_{0,1}$	zł/a	1444,0	1755,3
7	Różnica	zł/a		-311,3
8	Koszt	zł		72025,0
9	SPBT	lat		-231,4





#### 7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

##### 7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Modernizacja instalacji co + cwu	x	x	x	x	x			
2	docieplenie dachu	x	x	x	x				
3	wymiana okien	x	x	x					
4	docieplenie ścian zewnętrznych	x	x						
5	wymiana drzwi	x							

##### 7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu i dokumentacji [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1+2+3+4+5	1 173 067	42 950	1 216 017
2	1+2+3+4	940 308	42 950	983 258
3	1+2+3	785 979	42 950	828 929
4	1+2	699 966	42 950	742 916
5	1	441 595	42 950	484 545

### 7.4.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	Q <sub>co</sub>			wg obl.1)			Q <sub>cwu</sub> 2)		Q <sub>co</sub> + Q <sub>cwu</sub>		Zmiana	
	Q <sub>co</sub>	wg obl. 1)	h	w <sub>d</sub> *wt	Q <sub>co</sub> *w <sub>d</sub> *wt / η	Opłata c.o.	Q <sub>cwu</sub> 2)	Opłata c.w.u.	Q <sub>co</sub> + Q <sub>cwu</sub>	Opłata c.o.+c.w.u.	DQ <sub>co+cwu</sub>	Oszczędn.
	GJ/rok				GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł
1	37,72	0,59	1,00	1,00	64,46	2 901	39	1 755	103	4 656	580	29 768
2	38,23	0,59	1,00	1,00	65,33	2 940	39	1 755	104	4 695	579	29 729
3	108,37	0,59	1,00	1,00	185,18	8 333	39	1 755	224	10 088	459	24 336
4	113,00	0,59	1,00	1,00	193,09	8 689	39	1 755	232	10 444	451	23 980
5	353,64	0,59	1,00	1,00	604,30	27 193	39	1 755	643	28 949	40	5 476
Uśredn. i obliczenia	366,71	0,560	1,00	1,00	654,85	32 991	29	1 433	684	34 424		

variant wybrany do realizacji

1) - wyniki z arkusza programu obliczeniowego

2) - moc i zużycie energii na cwu - załącznik 2

#### 7.4.4. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite zł	Roczna oszczędność kosztów energii zł	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię %	Premia termomodernizacyjna [zł]
1	2	3	4	5	7
1	Modernizacja instalacji co	1 173 067	29 768	84,9%	304 997
	ocieplenie dachu				
	wymiana okien				
	Ocieplenie ścian zewnętrznych wymiana drzwi				
2	Modernizacja instalacji co	940 308	29 729	84,7%	244 480
	ocieplenie dachu				
	wymiana okien				
	Ocieplenie ścian zewnętrznych				
3	Modernizacja instalacji co	785 979	24 336	67,2%	204 354
	ocieplenie dachu				
	wymiana okien				
4	Modernizacja instalacji co	699 966	23 980	66,0%	181 991
	ocieplenie dachu				
5	Modernizacja instalacji co	441 595	5 476	5,9%	114 815

#### 7.4.5. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się **wariant nr 1** obejmujący usprawnienia:

- Modernizacja instalacji co
- Ocieplenie dachu
- Wymiana okien
- Ocieplenie ścian zewnętrznych
- Wymiana drzwi

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 84,9% czyli powyżej 25%

## 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

### 8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1. Modernizację instalacji c.o. i cwu która obejmuje: wymianę źródła ciepła, instalację grzejników, instalację zbiorników buforowych oraz niezbędną instalację elektryczną.
2. Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem (o współczynniku przenikania ciepła  $\lambda \leq 0,038 \text{ W(m}^*\text{K)}$ ), o grubości 16cm, metodą bezspoinową, wykończenie tynkiem wraz z robotami towarzyszącymi.
4. Wymiana stolarki drzwiowej (o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 1,3 \text{ W(m}^*\text{K)}$ )
5. Wymiana stolarki okiennej (o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,9 \text{ W(m}^*\text{K)}$ )
6. Ocieplenie dachu wełną mineralną (o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,036 \text{ W(m}^*\text{K)}$ ) o grubości 25cm wraz z wymianą poszycia oraz robotami pomocniczymi.
7. Instalacja rekuperacji ściennej oraz niezbędnej instalacją elektryczną.

### 8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m <sup>2</sup> / szt.	zł/m <sup>2</sup> , zł/szt.	zł
1	Docieplenie ścian zewnętrznych	243,73	955	232 759
2	ocieplenie dachu	336,42	768	258 371
3	wymiana stolarki okiennej	28,23	2 890	81 579
4	wymiana stolarki drzwiowej	19,40	2 180	42 281
5	modernizacja co i cwu			441 595
6	modernizacja systemu wentylacji			116 482
7	koszt audytu			7 950
8	koszt dokumentacji technicznej			35 000
			<b>SUMA</b>	<b>1 216 017</b>

### 8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Kalkulowany koszt robót wyniesie:		<b>1 216 017 zł</b>
Udział środków własnych inwestora:	0,0%	- zł
Kredyt bankowy:	100,0%	<b>1 216 017 zł</b>
Przewidywana premia termomodernizacyjna:		<b>304 997 zł</b>
Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię		<b>85%</b>

# **ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU**

Załącznik 1 Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Załącznik 2 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu

Załącznik 3 Obliczenia sezonowego zapotrzebowania ciepła na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych





## Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Przed termomodernizacją

Nazwa przegrody	Opis warstw	Grubość warstwy d [m]	$\lambda$ W/m*K	R, Ri, Re m <sup>2</sup> *K/W	U W/m <sup>2</sup> *K
Ściana N	Rsi			0,130	1,244
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Cegła pełna	0,460	0,77	0,597	
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Rse			0,040	
			R=	0,804	
Ściana S	Rsi			0,130	1,244
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Cegła pełna	0,460	0,77	0,597	
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Rse			0,040	
			R=	0,804	
Ściana E	Rsi			0,130	1,244
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Cegła pełna	0,460	0,77	0,597	
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Rse			0,040	
			R=	0,804	
Ściana W	Rsi			0,130	1,244
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Cegła pełna	0,460	0,77	0,597	
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Rse			0,04	
			R=	0,804	
Dach	Rsi			0,100	3,026
	plyta g-k	0,030	0,23	0,130	
	Rsi	—	—		
	Rse			0,1	
			R=	0,330	
	Rsi			0,130	
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Cegła pełna	0,320	0,77	0,416	

ŚCW 32cm	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	1,404
	Rsi			0,130	
			R=	0,712	
ŚCW 25cm	Rsi			0,130	1,610
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Cegła pełna	0,250	0,77	0,325	
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Rsi			0,130	
			r	0,621	
ŚCW 15cm	Rsi			0,130	2,210
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Cegła pełna	0,120	0,77	0,156	
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Rsi			0,130	
			r	0,452	
Podłoga	Rsi			0,170	0,502
	posadzka ceramiczna	0,020	1,050	0,019	
	Wylewka betonowa	0,050	1,000	0,050	
	chudy beton	0,070	1,000	0,070	
	piasek	0,200	2,000	0,100	
	Rse			0,000	
			R	0,409	
	A= 231,390	[m^2]			
	P= 65,900				
	B'= 7,022				
	df= 1,248				
			B'>dt		
	U0= 0,502	1,992			
ŚCW 12cm	Rsi			0,130	0,990
	Deski sosnowe	0,120	0,16	0,750	
	Rsi			0,130	
			r	1,010	
ŚCW 8cm	Rsi			0,130	1,316
	Deski sosnowe	0,080	0,16	0,500	
	Rsi			0,13	

			r	0,760	
Strop Drewniany przepływ do dołu	Rsi			0,17	0,505
	posadzka ceramiczna	0,02	1,05	0,019	
	Deski sosnowe	0,03	0,16	0,188	
	belka stropowa/pustka powietrzna	0,21	0,16		
	polepa	0,1	0,085	1,176	
	plyta g-k	0,03	0,23	0,130	
	Rsi			0,170	
Strop Drewniany przepływ do góry	Rsi			0,1	0,561
	posadzka ceramiczna	0,02	1,05	0,019	
	Deski sosnowe	0,03	0,16	0,188	
	belka stropowa/pustka	0,21	0,16		
	polepa	0,1	0,085	1,176	
	plyta g-k	0,03	0,23	0,130	
	Rsi			0,100	

R= 1,71345299

Po termomodernizacji

Nazwa przegrody	Opis warstw	Grubość warstwy d [m]	$\lambda$ W/m*K	R, Ri, Re m <sup>2</sup> *K/W	U W/m <sup>2</sup> *K
Ściana N	Rsi			0,130	<b>0,199</b>
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Cegła pełna	0,460	0,77	0,597	
	styropian	0,16	0,038	4,211	
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Rse			0,040	
			R=	5,015	
Ściana S	Rsi			0,130	<b>0,199</b>
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Cegła pełna	0,460	0,77	0,597	
	styropian	0,16	0,038	4,211	
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Rse			0,040	
			R=	5,015	
Ściana E	Rsi			0,130	<b>0,199</b>
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Cegła pełna	0,460	0,77	0,597	
	styropian	0,16	0,038	4,211	
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Rse			0,040	
			R=	5,015	
Ściana W	Rsi			0,130	<b>0,199</b>
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Cegła pełna	0,460	0,77	0,597	
	styropian	0,16	0,038	4,211	
	tynk c-w	0,015	0,82	0,018	
	Rse			0,040	
			R=	5,015	
Dach	Rsi			0,100	<b>0,139</b>
	plyta g-k	0,030	0,23	0,130	
	wełna mineralna	0,250	0,036	6,944	
	Rse			0,04	
			R=	7,215	







ŚCW 32cm
ŚCW 25cm
ŚCW 15cm
ŚCW 12cm
ŚCW 8cm



## Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

### 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 $c_w$	kJ/kg*deg	4,19	4,19
gęstość wody $\rho$	kg/dm <sup>3</sup>	1	1
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$	dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba	1,6	1,6
jed.odniesienia - powierzchnia użytkowa	m <sup>2</sup>	270	270
temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu $\theta_{cw}$	0C	55	55
temperatura wody zimnej $\theta_0$	0C	10	10
współczynnik ze względu na przerwy w użytkowaniu $k_R$	-	0,9	0,9
czas użytkowania $t_{u,z}$	doba	365	365
roczne zapotrzebowanie <b>ciepła użytkowego</b> $Q_{w,nd}=V_{cw} \cdot Af \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw}-\theta_0) \cdot k_t \cdot t_{uz}/3600$	kWh/rok	<b>7 424,7</b>	<b>7 424,7</b>
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,96	0,78
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	0,85	0,82
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1,00	0,91
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1,00	1,00
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,82	0,58
roczne zapotrzebowanie <b>ciepła końcowego</b> $Q_{K,w}$	kWh/a	<b>9 098,8</b>	<b>12 695,7</b>
roczne zapotrzebowanie <b>ciepła końcowego</b> $Q_{K,w}$	GJ/a	<b>32,8</b>	<b>45,7</b>

### 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)
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (10 \cdot 1000)$	m <sup>3</sup> /h	0,017500	0,017500
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	0,316	0,316
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot 1000 \cdot (\theta_{cw}-\theta_0) \cdot k_t / \eta_{w,tot} / 10^6$	GJ/m <sup>3</sup>	0,208	0,290
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	1,011	1,411
<b>Średnia moc c.w.u.</b> $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	<b>kW</b>	<b>3,196</b>	<b>4,459</b>



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

Wariant	Zapotrzebowanie	
	ciepła, kWh/rok	ciepła $Q_H$ , GJ/rok
1	10478,23	37,72
2	10618,48	38,23
3	30099,64	108,37
4	31386,15	113,00
5	98225,68	353,64
0 - stan istniejący	101858,68	366,71



**AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**  
**EFEKT EKOLOGICZNY**

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie  
Ustawy z dnia 21.11.2008 o wspieraniu termomodernizacji i remontów**

**Budynek mieszkalny ul. Kolegiacka 1, 88-150 Kruszwica**

Adres budynku	ulica: Kolegiacka 1 kod: 88-150 gmina: Kruszwica powiat: inowrocławski województwo: Kujawsko pomorskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : Magdalena Nakielska tytuł zawodowy: dr inż.

*mgr inż. Magdalena Nakielska*  
Uprawnienia budowlane do  
projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewidencyjny KUP/0004/PO/OK/08

*Nakielska*



## Arkusz do obliczeń efektu ekologicznego - energia elektryczna

Na podstawie raportu: "Wskaźniki emisyjności CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2023 rok, IOŚ-PIB, grudzień 2024"

roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną ze źródeł konwencjonalnych, stan przed [MWh]	9,734
roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną ze źródeł konwencjonalnych, stan po [MWh]	3,910
redukcja roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh]	5,824

### REDUKCJA EMISJI (ton/rok)

CO <sub>2</sub>	0,597000	Mg/MWh	5,8112 - 2,3343	3,477
SO <sub>2</sub>	0,000363	Mg/MWh		0,002
NO <sub>x</sub>	0,000392	Mg/MWh		0,002
CO	0,000222	Mg/MWh		0,001
pyły zawieszone	0,000014	Mg/MWh		0,000

Po wpisaniu w odpowiednie zielone pola rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną [MWh] oddzielnie przed oraz po realizacji projektu, co umożliwi obliczenie ich redukcji, a następnie obliczenie EMISJI RÓWNOWAŻNEJ (w przeliczeniu na emisję równoważną SO<sub>2</sub>) według poniższego wzoru:

#### Emisja równoważna [Mg SO<sub>2</sub> / rok]

$$E_R = 2,9 * E_{pył} + 0,5 * E_{CO} + 2,9 * E_{NOx} + E_{SO2}$$

gdzie:

$E_R$  - emisja równoważna

$E_{pył}$  - redukcja emisji pyłu

$E_{CO}$  - redukcja emisji CO

$E_{NOx}$  - redukcja emisji Nox

$E_{SO2}$  - redukcja emisji SO<sub>2</sub>

### Metodyka

#### Efekt ekologiczny (EE) w przypadku:

**istniejących źródeł** – to łączna emisja przed projektem ( $E_1$ ) pomniejszona o łączną emisję po projekcie ( $E_2$ )  $\Rightarrow EE = E_1 - E_2$





**nowych źródeł energii** – to uniknięta emisja dzięki zastosowaniu OZE (E1). W tym przypadku należy wskazać ilość wyprodukowanej energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię elektryczną, stan przed [MWh], natomiast w rocznym zapotrzebowaniu na energię elektryczną, stan po [MWh] należy wstawić "0".

gdzie: **E1**, czyli emisja z obecnego źródła przed realizacją projektu, wyliczana jest na podstawie poziomów emisji wskazanych w raporcie: "Wskaźniki emisyjności CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2017 rok, IOŚ-PIB, grudzień 2018"

**E2**, czyli emisja z źródła po realizacji projektu (na podstawie szacowanego wykoprzystania energii elektrycznej pochodzącej z sieci)

Poszczególne elementy źródeł emisji powinny być spójne z zakresem projektu objętym wnioskiem.

Tabela dotycząca emisji zanieczyszczeń, może obejmować łączną redukcję zużycia energii elektrycznej, a szczegółowy sposób wyliczenia zużycia energii przed i po projekcie powinien być zamieszczony przez wnioskodawcę w Studium wykonalności.

Wszelkie wielkości zużycia energii elektrycznej powinny odnosić się do ostatniego roku kalendarzowego lub – jeśli ten rok odbiegał w sposób istotny od norm zużycia – może zostać podana średnia z 3 ostatnich lat.



## Arkusz do obliczeń efektu ekologicznego - energia cieplna

### Szacunkowe wartości emisji w zależności od rodzaju spalanego opału

rodzaj opału	węgiel ton/rok	koks ton/rok	olej ton/rok	gaz ziemny m³/rok	gaz LPG (propan-butan) ton/rok	drewno ton/rok	słoma ton/rok
zużycie przed	35,18	0	0	0	0	0	0
zużycie po	0	0	0	0	0	6,9	0
roczna redukcja zużycia paliwa	35,18	0	0	0	0	-6,9	0
<b>REDUKCJA EMISJI (ton/rok)</b>							
pyły ogółem	0,528	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,010	0,000
SO <sub>2</sub>	0,563	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001	0,000
NO <sub>x</sub>	0,106	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,007	0,000
CO	0,704	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,110	0,000
CO <sub>2</sub>	70,360	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
pył PM 2,5	0,396	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,007	0,000
pył PM 10	0,485	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,010	0,000

Po wpisaniu w odpowiednie zielone pola rocznego zużycia opału stosowanego oddzielnie przed oraz po realizacji projektu, co umożliwi obliczenie ich redukcji, a następnie obliczenie EMISJI RÓWNOWAŻNEJ (w przeliczeniu na emisję równoważną SO<sub>2</sub>) według poniższego wzoru:

**Emisja równoważna [Mg SO<sub>2</sub> / rok]**

$$E_R = 2,9 \cdot E_{\text{pył}} + 0,5 \cdot E_{\text{CO}} + 2,9 \cdot E_{\text{NO}_x} + E_{\text{SO}_2}$$

gdzie:

$E_R$  - emisja równoważna

$E_{\text{pył}}$  - redukcja emisji pyłu

$E_{\text{CO}}$  - redukcja emisji CO

$E_{\text{NO}_x}$  - redukcja emisji Nox

$E_{\text{SO}_2}$  - redukcja emisji SO<sub>2</sub>

### Metodyka

#### Efekt ekologiczny (EE) w przypadku:

**istniejących źródeł** – to łączna emisja przed projektem (E1) pomniejszona o łączną emisję po projekcie (E2) ⇒ EE= E1-E2

**nowych źródeł energii** – to uniknięta emisja dzięki zastosowaniu OZE (E1)

**E1**, czyli emisja z obecnego źródła przed realizacją projektu, wyliczana jest na podstawie faktycznego zużycia paliwa ze wzoru:  $B \text{ [Mg]} = ( (E \text{ [MWh]} \times 3600) / WO \text{ [MJ/kg]} ) / 1000$ , z uwzględnieniem właściwego wskaźnika WO z informacji KOBiZE „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2020 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2023”

**E2, czyli emisja z źródła po realizacji projektu (na podstawie szacowanego zużycia paliwa)**

Poszczególne elementy źródeł emisji powinny być spójne z zakresem projektu objętym wnioskiem.

Tabela dotycząca emisji zanieczyszczeń, może obejmować łączną redukcję zużycia paliwa, a szczegółowy sposób wyliczenia zużycia paliwa przed i po projekcie powinien być zamieszczony przez wnioskodawcę w Studium wykonalności.

Wszelkie wielkości zużycia paliwa powinny odnosić się do ostatniego roku kalendarzowego lub – jeśli ten rok odbiegał w sposób istotny od norm zużycia – może zostać podana średnia z 3 ostatnich lat.

**W przypadku funkcjonujących kotłowni**, wnioskodawca powinien podać roczne zużycie opału.

W przypadku, gdy dane dot. paliwa są niedostępne lub wnioskodawca uzasadni w sposób przekonujący, dlaczego nie podał danych rzeczywistych, dopuszczona jest możliwość wyliczenia innego zużycia paliwa (np. w oparciu o audyt energetyczny), przy czym wielkość ta powinna odnosić się do energii końcowej, a nie energii pierwotnej.

**W przypadku zasilania z sieci ciepłowniczej**, powinno podać zużycie energii na podstawie odczytów licznika i przeliczyć na zużycie paliwa.

Dopuszczona jest możliwość podania przez wnioskodawcę swojego sposobu wyliczenia paliwa, przy czym nie powinien on być większy niż obliczenie go na podstawie wzoru  $B [Mg] = ( E [MWh] \times 3600 ) / WO [MJ/kg] ) / 1000$  – z uwzględnieniem właściwego wskaźnika WO z informacji KOBiZE „Wartości Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2020 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2023”

Zgodnie z zasadami Wspólnotowego handlu uprawnieniami do emisji oraz IPCC, emisja CO<sub>2</sub> ze spalania biomasy nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, co oznacza, że jest to równoważne stosowaniu zerowego wskaźnika emisji dla biomasy.

	REDUKCJA EMISJI CO <sub>2</sub> , ton/rok	REDUKCJA EMISJI SO <sub>2</sub> , ton/rok	REDUKCJA EMISJI NO <sub>x</sub> , ton/rok	REDUKCJA EMISJI CO, ton/rok	REDUKCJA EMISJI Pyły, ton/rok
ENERGIA EL.	3,477	0,002	0,002	0,001	0,000
ENERGIA CIEPŁA	70,360	0,562	0,099	0,593	0,517
<b>RAZEM</b>	<b>73,837</b>	<b>0,564</b>	<b>0,101</b>	<b>0,594</b>	<b>0,517</b>





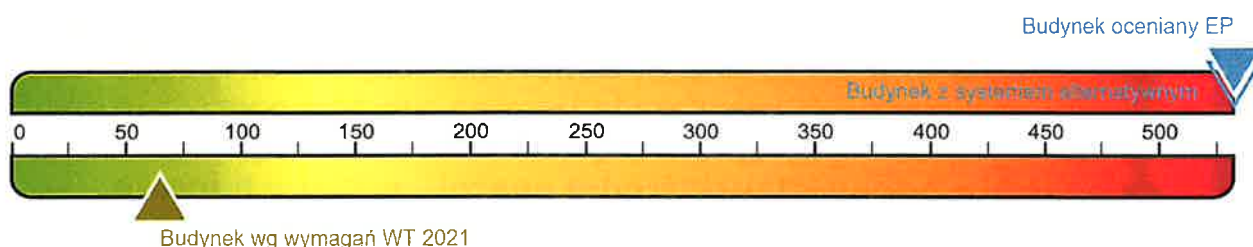
## Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

**wraz z analizą technicznych, środowiskowych i ekonomicznych możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, w tym zdecentralizowanych systemów dostawy energii opartych na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii z odnawialnych źródeł energii, o których mowa w art. 2 pkt 22 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2020 r. poz. 261, 284, 568, 695, 1086 i 1503), oraz pompy ciepła**

**Kolegiacka 1, 88-150 Kruszwica**

Budynek oceniany:	kolegiacka
Rodzaj budynku:	
Inwestor:	
Adres budynku:	Kolegiacka 1, 88-150 Kruszwica
Całość/Część budynku:	Całość
Powierzchnia ogrzewana Af, m²:	329.80
Kubatura budynku m³:	624.78

## Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



### Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

		System projektowany	System alternatywny
Budynek oceniany:	EP [kWh/m² rok]	815,63	815,63
Budynek wg wymagań WT2021:	EP [kWh/m² rok]	65,00	65,00
Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:	EU <sub>CO+W</sub> [kWh/m² rok]	377,66	377,66
Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:	EU <sub>CWU</sub> [kWh/m² rok]	24,09	24,09
Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:	EU [kWh/m² rok]	401,75	401,75
Zapotrzebowanie na energię końcową:	EK [kWh/m² rok]	703,92	703,92
Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:	H <sub>tr</sub> [W/K]	1 294,77	1 294,77
Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:	H <sub>ve</sub> [W/K]	208,80	208,80
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:	Q <sub>p,H</sub> [kWh/rok]	244 657,73	244 657,73
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:	Q <sub>p,W</sub> [kWh/rok]	24 338,17	24 338,17



## Parametry przegród budowlanych

### Przegrody zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	Powierzchnia brutto/netto [m <sup>2</sup> ]
1	Sc ,N, S, E, W	Ściana parteru	1,244	46,10 / 39,84
2	Sc ,N, S, E, W	Ściana parteru	1,244	23,12 / 20,42
3	Sc ,N, S, E, W	Ściana parteru	1,244	33,26 / 33,26
4	Sc ,N, S, E, W	Ściana parteru	1,244	23,22 / 18,45
5	Sc ,N, S, E, W	Ściana parteru	1,244	45,53 / 36,51
6	Sc ,N, S, E, W	Ściana parteru	1,244	33,26 / 30,68
7	Sc wew 32cm	Ściana od klatki	1,404	16,43 / 16,43
8	Sc wew 20cm	Ściana od klatki	1,933	16,97 / 15,16
9	Sc wew 32cm	Ściana od klatki	1,404	7,29 / 5,73
10	Sc wew 15cm	Ściana od klatki	2,210	14,35 / 14,35
11	Sc wew 20cm	Ściana od klatki	1,933	19,08 / 17,53
12	podłoga	Podłoga na gruncie	0,537	205,83 / 205,83
13	Sc ,N, S, E, W	Ściana poddasza	1,244	24,14 / 22,17
14	Sc ,N, S, E, W	Ściana poddasza	1,244	24,14 / 21,59
15	dach	dach	3,026	267,65 / 267,65
16	strop przepływ do dołu	Strop przepływ do dołu	0,506	10,31 / 10,31
17	strop przepływ do góry	Strop przepływ do góry	0,561	39,78 / 39,78
18	dach	Dach	3,026	52,75 / 52,75
19	Sc ,N, S, E, W	Ściana	1,244	10,45 / 8,65
20	Sc ,N, S, E, W	Ściana	1,244	10,28 / 7,58
21	podłoga	Podłoga na gruncie	0,537	22,39 / 22,39

### Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Wsp. $U$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $C$	Wsp. $g$	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
1	Okno	1,600	0,70	0,75	26,21
2	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,800	0,00	0,00	13,05

## Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

strefa mieszkalna 1

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>c,max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
1	Ściana parteru	Ściana parteru	1,244	0,200
2	Ściana parteru	Ściana parteru	1,244	0,200
3	Ściana parteru	Ściana parteru	1,244	0,200
4	Ściana parteru	Ściana parteru	1,244	0,200
5	Ściana parteru	Ściana parteru	1,244	0,200
6	Ściana parteru	Ściana parteru	1,244	0,200
7	Ściana od klatki	Ściana od klatki	1,404	0,200
8	Ściana od klatki	Ściana od klatki	1,933	0,200
9	Ściana od klatki	Ściana od klatki	1,404	0,200
10	Ściana od klatki	Ściana od klatki	2,210	0,200
11	Ściana od klatki	Ściana od klatki	1,933	0,200
12	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,282	0,300
13	Ściana poddasza	Ściana poddasza	1,244	0,200
14	Ściana poddasza	Ściana poddasza	1,244	0,200
15	dach	dach	3,026	0,150
16	Strop przepływ do dołu	Strop przepływ do dołu	0,506	0,150
17	Strop przepływ do góry	Strop przepływ do góry	0,561	0,150

strefa mieszkalna temp12

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>c,max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
1	Dach	Dach	3,026	0,150
2	Ściana	Ściana	1,244	0,200
3	Ściana	Ściana	1,244	0,200
4	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,281	0,300

## Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

strefa mieszkalna 1

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>c,max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
1	Okno	Okno	1,600	0,900
2	Okno	Okno	1,600	0,900
3	Okno	Okno	1,600	0,900
4	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,800	1,300
5	Okno	Okno	1,600	0,900

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_{c,max}$ [W/m <sup>2</sup> K]
6	Okno	Okno	1,600	0,900
7	Okno	Okno	1,600	0,900
8	Okno	Okno	1,600	0,900
9	Okno	Okno	1,600	0,900
10	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,800	1,300
11	Okno	Okno	1,600	0,900
12	Okno	Okno	1,600	0,900
13	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,800	1,300
14	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,800	1,300
15	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,800	1,300
16	Okno	Okno	1,600	0,900
17	Okno	Okno	1,600	0,900
18	Okno	Okno	1,600	0,900
19	Okno	Okno	1,600	0,900

strefa mieszkalna temp12

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_{c,max}$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,800	1,300
2	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,800	1,300

## Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	124 553,03 [kWh/rok]	124 553,03 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{K,H}$	222 416,12 [kWh/rok]	222 416,12 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Piece kaflowe	Piece kaflowe
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	0,80	0,80

Użytkownik programu ponosi całkowitą odpowiedzialność za wyniki obliczeń i ich zastosowanie.  
wersja programu v.1

	System projektowany	System alternatywny
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	1,00	1,00
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	1,00	1,00
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,70	0,70
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	<b>0,56</b>	<b>0,56</b>

## Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
----------------	----------------------

Lokal/strefa - strefa mieszkalna 1

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{Gwc}$	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej $V_o$	310,71 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$	174,72 [W/K]

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
----------------	----------------------

Lokal/strefa - strefa mieszkalna temp12

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{Gwc}$	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej $V_o$	69,22 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$	34,07 [W/K]

## Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{W,nd}$	7 943,98 [kWh/rok]	7 943,98 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{K,w}$	9 735,27 [kWh/rok]	9 735,27 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
Nośnik energii końcowej	Energia elektryczna	Energia elektryczna
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,82	0,82
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	0,96	0,96
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,85	0,85
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	1,00	1,00

## Instalacje chłodzenia

Zapotrzebowanie na energię do chłodzenia $Q_{C,nd}$	0,00 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb chłodzenia $Q_{K,C}$	0,00 [kWh/rok]

Lokal - strefa mieszkalna 1

Brak instalacji chłodzenia
----------------------------

Lokal - strefa mieszkalna temp12

Brak instalacji chłodzenia
----------------------------

## Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	materiał izolacyjny	Powierzchnia brutto/netto [m <sup>2</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	grubość [cm]
-----	-----------	---------------------	---	------------------	--------------

## Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
1	CO		0	0	0,00
2	CWU		0	0	0,00
3	CO		0	0	0,00
4	CWU		0	0	0,00

## Podsumowanie parametrów energetycznych

	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$	222 416,12 [kWh/rok]	222 416,12 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	9 735,27 [kWh/rok]	9 735,27 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia $Q_{K,C}$	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $Q_{K,L}$	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku $Q_K$	232 151,39 [kWh/rok]	232 151,39 [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	401,75 [kWh/m <sup>2</sup> rok]	401,75 [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK	703,92 [kWh/m <sup>2</sup> rok]	703,92 [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	815,63 [kWh/m <sup>2</sup> rok]	815,63 [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2017	65,00 [kWh/m <sup>2</sup> rok]	65,00 [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Jednostkowa wartość emisji CO <sub>2</sub>	0,22 [t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> rok]	0,22 [t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> rok]
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	0,00 [%]	0,00 [%]

## Cząstkowe wskaźniki zapotrzebowania na energię.

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]	377,66	24,09	0,00	-	401,75

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²*rok)]					
Udział [%]	94,00	6,00	0,00	-	100,00

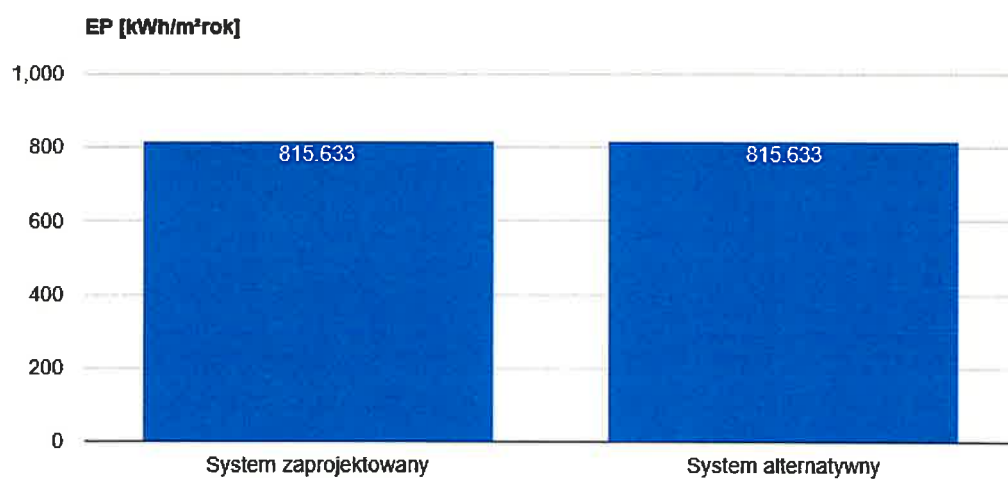
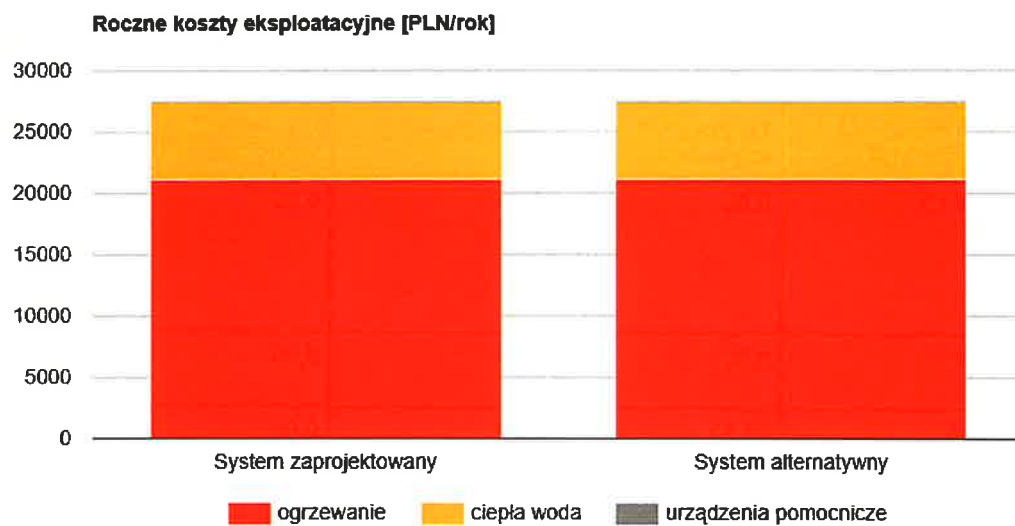
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²*rok)]					
Rodzaj nośnika lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	674,40	0,00	0,00	0,00	674,40
Energia elektryczna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna	0,00	29,52	0,00	0,00	29,52
Suma [kWh/(m²*rok)]	95,81	4,19	0,00	0,00	100,00
Udział [%]	95,81	4,19	0,00	0,00	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²*rok)]					
Rodzaj nośnika lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	741,84	0,00	0,00	0,00	741,84
Energia elektryczna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna	0,00	73,80	0,00	0,00	73,80
Suma [kWh/(m²*rok)]	90,95	9,05	0,00	0,00	100,00
Udział [%]	90,95	9,05	0,00	0,00	100,00

## Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

	System zaprojektowany	System alternatywny
Koszty inwestycyjne [PLN]	0,00	0,00
Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok]	27 457,46	27 457,46
EP [kWh/m²rok]	815,63	815,63
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie		

Użytkownik programu ponosi całkowitą odpowiedzialność za wyniki obliczeń i ich zastosowanie.  
wersja programu v.1





## Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania i wentylacji $Q_{H+W}$	124 553,03 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej $Q_{CWU}$	7 943,98 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby chłodzenia $Q_C$	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby oświetlenia wbudowanego $Q_L$	0,00 [kWh/rok]
Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q$	132 497,01 [kWh/rok]

## Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	1,10	32 027,92	kg	0,10
Energia elektryczna	2,50	9 735,27	kWh	0,65

## Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

### System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania:

Piece kaflowe

System ciepłej wody:

Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)

### System alternatywny:

System ogrzewania:

Piece kaflowe

System ciepłej wody:

Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)

**Komentarz:**



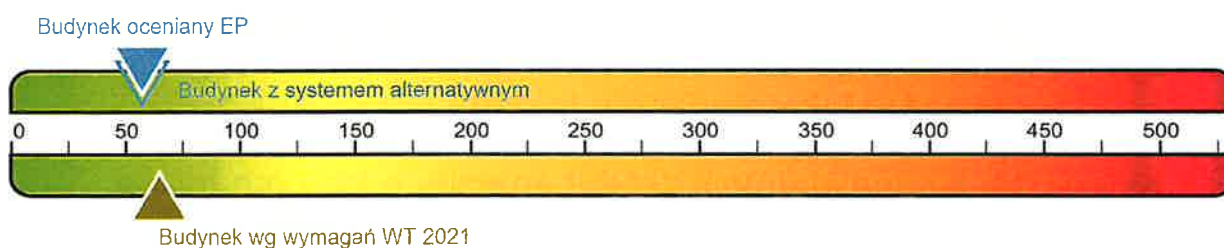
## Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

**wraz z analizą technicznych, środowiskowych i ekonomicznych możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, w tym zdecentralizowanych systemów dostawy energii opartych na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii z odnawialnych źródeł energii, o których mowa w art. 2 pkt 22 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2020 r. poz. 261, 284, 568, 695, 1086 i 1503), oraz pompy ciepła**

**Budynek mieszkalny wielorodzinny,  
Kolegiacka 1, 88-150 Kruszwica**

Budynek oceniany:	kołegiacka
Rodzaj budynku:	Budynek mieszkalny wielorodzinny
Inwestor:	
Adres budynku:	Kolegiacka 1, 88-150 Kruszwica
Całość/Część budynku:	Całość
Powierzchnia ogrzewana Af, m²:	315.90
Kubatura budynku m³:	624.78

## Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



### Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

		System projektowany	System alternatywny
Budynek oceniany:	EP [kWh/m² rok]	57,49	57,49
Budynek wg wymagań WT2021:	EP [kWh/m² rok]	65,00	65,00
Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:	EU <sub>CO+W</sub> [kWh/m² rok]	38,85	38,85
Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:	EU <sub>CWU</sub> [kWh/m² rok]	24,09	24,09
Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:	EU [kWh/m² rok]	62,94	62,94
Zapotrzebowanie na energię końcową:	EK [kWh/m² rok]	110,10	110,10
Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:	H <sub>tr</sub> [W/K]	179,74	179,74
Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:	H <sub>ve</sub> [W/K]	105,48	105,48
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:	Q <sub>p,H</sub> [kWh/rok]	5 335,27	5 335,27
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:	Q <sub>p,W</sub> [kWh/rok]	12 825,91	12 825,91

## Parametry przegród budowlanych

### Przegrody zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	Powierzchnia brutto/netto [m <sup>2</sup> ]
1	Sc ,N, S, E, W	Ściana parteru	0,199	46,10 / 39,84
2	Sc ,N, S, E, W	Ściana parteru	0,199	23,12 / 20,42
3	Sc ,N, S, E, W	Ściana parteru	0,199	33,26 / 33,26
4	Sc ,N, S, E, W	Ściana parteru	0,199	23,22 / 18,45
5	Sc ,N, S, E, W	Ściana parteru	0,199	45,53 / 36,51
6	Sc ,N, S, E, W	Ściana parteru	0,199	33,26 / 30,68
7	Sc wew 32cm	Ściana od klatki	1,404	16,43 / 16,43
8	Sc wew 20cm	Ściana od klatki	1,933	16,97 / 15,16
9	Sc wew 32cm	Ściana od klatki	1,404	7,29 / 5,73
10	Sc wew 15cm	Ściana od klatki	2,210	14,35 / 14,35
11	Sc wew 20cm	Ściana od klatki	1,933	19,08 / 17,53
12	podłoga	Podłoga na gruncie	0,537	205,83 / 205,83
13	Sc ,N, S, E, W	Ściana poddasza	0,199	24,14 / 22,17
14	Sc ,N, S, E, W	Ściana poddasza	0,199	24,14 / 21,59
15	dach	dach	0,137	267,65 / 267,65
16	strop przepływ do dołu	Strop przepływ do dołu	0,506	10,31 / 10,31
17	strop przepływ do góry	Strop przepływ do góry	0,561	39,78 / 39,78
18	dach	Dach	0,137	52,75 / 52,75
19	Sc ,N, S, E, W	Ściana	0,199	10,45 / 8,65
20	Sc ,N, S, E, W	Ściana	0,199	10,28 / 7,58
21	podłoga	Podłoga na gruncie	0,537	22,39 / 22,39

### Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Wsp. $U$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $C$	Wsp. $g$	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
1	Okno	0,900	0,70	0,75	26,21
2	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,300	0,00	0,00	13,05

## Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

strefa mieszkalna 1

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_{c,max}$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Ściana parteru	Ściana parteru	0,199	0,200
2	Ściana parteru	Ściana parteru	0,199	0,200
3	Ściana parteru	Ściana parteru	0,199	0,200
4	Ściana parteru	Ściana parteru	0,199	0,200
5	Ściana parteru	Ściana parteru	0,199	0,200
6	Ściana parteru	Ściana parteru	0,199	0,200
7	Ściana od klatki	Ściana od klatki	1,404	0,200
8	Ściana od klatki	Ściana od klatki	1,933	0,200
9	Ściana od klatki	Ściana od klatki	1,404	0,200
10	Ściana od klatki	Ściana od klatki	2,210	0,200
11	Ściana od klatki	Ściana od klatki	1,933	0,200
12	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,282	0,300
13	Ściana poddasza	Ściana poddasza	0,199	0,200
14	Ściana poddasza	Ściana poddasza	0,199	0,200
15	dach	dach	0,137	0,150
16	Strop przepływ do dołu	Strop przepływ do dołu	0,506	0,150
17	Strop przepływ do góry	Strop przepływ do góry	0,561	0,150

strefa mieszkalna temp12

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_{c,max}$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Dach	Dach	0,137	0,150
2	Ściana	Ściana	0,199	0,200
3	Ściana	Ściana	0,199	0,200
4	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,281	0,300

## Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

strefa mieszkalna 1

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_{c,max}$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Okno	Okno	0,900	0,900
2	Okno	Okno	0,900	0,900
3	Okno	Okno	0,900	0,900
4	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,300	1,300
5	Okno	Okno	0,900	0,900

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_{c,max}$ [W/m <sup>2</sup> K]
6	Okno	Okno	0,900	0,900
7	Okno	Okno	0,900	0,900
8	Okno	Okno	0,900	0,900
9	Okno	Okno	0,900	0,900
10	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,300	1,300
11	Okno	Okno	0,900	0,900
12	Okno	Okno	0,900	0,900
13	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,300	1,300
14	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,300	1,300
15	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,300	1,300
16	Okno	Okno	1,600	0,900
17	Okno	Okno	1,600	0,900
18	Okno	Okno	1,600	0,900
19	Okno	Okno	1,600	0,900

strefa mieszkalna temp12

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_{c,max}$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,800	1,300
2	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,800	1,300

## Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	12 273,18 [kWh/rok]	12 273,18 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{K,H}$	19 923,99 [kWh/rok]	19 923,99 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej	0,70	0,70

Użytkownik programu ponosi całkowitą odpowiedzialność za wyniki obliczeń i ich zastosowanie.  
wersja programu v.1

	System projektowany	System alternatywny
budynku $\eta_{H,g}$		
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	1,00	1,00
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	1,00	1,00
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,88	0,88
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	<b>0,62</b>	<b>0,62</b>

## Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
----------------	--

Lokal/strefa - strefa mieszkalna 1

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$	0,80
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{Gwc}$	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej $V_{su}$	273,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$	84,61 [W/K]

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
----------------	----------------------

Lokal/strefa - strefa mieszkalna temp12

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{Gwc}$	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej $V_o$	53,21 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$	20,87 [W/K]

## Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{w,nd}$	7 609,17 [kWh/rok]	7 609,17 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody	13 901,36 [kWh/rok]	13 901,36 [kWh/rok]



	System projektowany	System alternatywny
$Q_{K,W}$		

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
Nośnik energii końcowej	Energia elektryczna	Energia elektryczna
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,82	0,82
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	0,96	0,96
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,85	0,85
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	1,00	1,00

Dla budynku - instalacja 2

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,44	0,44
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	0,65	0,65
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,80	0,80
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	0,85	0,85

## Instalacje chłodzenia

Zapotrzebowanie na energię do chłodzenia $Q_{C,nd}$	0,00 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb chłodzenia $Q_{K,C}$	0,00 [kWh/rok]

Lokal - strefa mieszkalna 1

Brak instalacji chłodzenia
----------------------------

Lokal - strefa mieszkalna temp12

Brak instalacji chłodzenia
----------------------------

## Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	materiał izolacyjny	Powierzchnia brutto/netto [m <sup>2</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	grubość [cm]
1	Sc ,N, S, E, W	Styropian - w innych przypadkach	273,50 / 239,15	0.038	16
2	dach	Wełna mineralna luzem - w ścianach	320,40 / 320,40	0.036	25

## Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
1	CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m <sup>2</sup>	0.080913	5700	461,20
2	CWU		0	0	0,00
3	CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni Af do 250 m <sup>2</sup>	0.040456 5	8760	354,40
4	CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m <sup>2</sup>	0.013857	5700	78,98
5	CWU		0	0	0,00
6	CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni Af do 250 m <sup>2</sup>	0.006928 5	8760	60,69

## Podsumowanie parametrów energetycznych

	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$	19 923,99 [kWh/rok]	19 923,99 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	13 901,36 [kWh/rok]	13 901,36 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia $Q_{K,C}$	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $Q_{K,L}$	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku $Q_K$	34 780,64 [kWh/rok]	34 780,64 [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	62,94 [kWh/m <sup>2</sup> rok]	62,94 [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK	110,10 [kWh/m <sup>2</sup> rok]	110,10 [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	57,49 [kWh/m <sup>2</sup> rok]	57,49 [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2017	65,00 [kWh/m <sup>2</sup> rok]	65,00 [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Jednostkowa wartość emisji CO <sub>2</sub>	0,01 [t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> rok]	0,01 [t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> rok]
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	79,08 [%]	79,08 [%]

### Cząstkowe wskaźniki zapotrzebowania na energię.

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]	38,85	24,09	0,00	-	62,94
Udział [%]	61,73	38,27	0,00	-	100,00

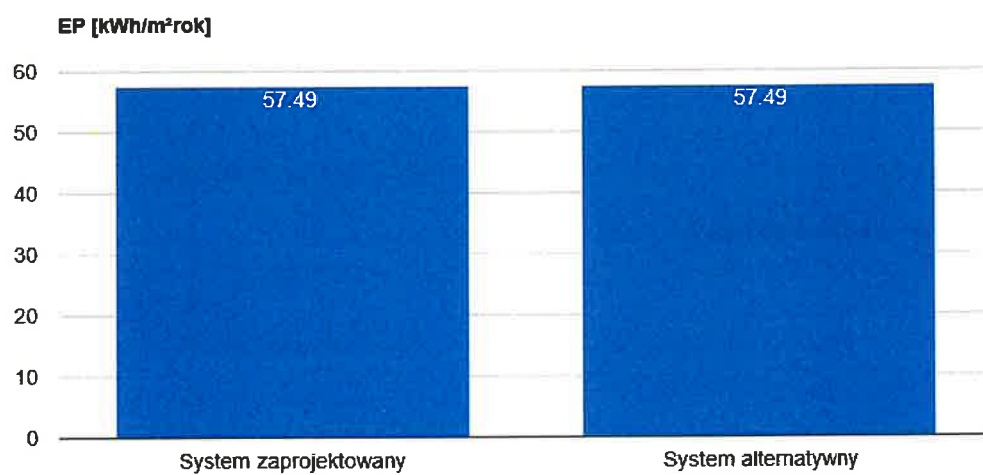
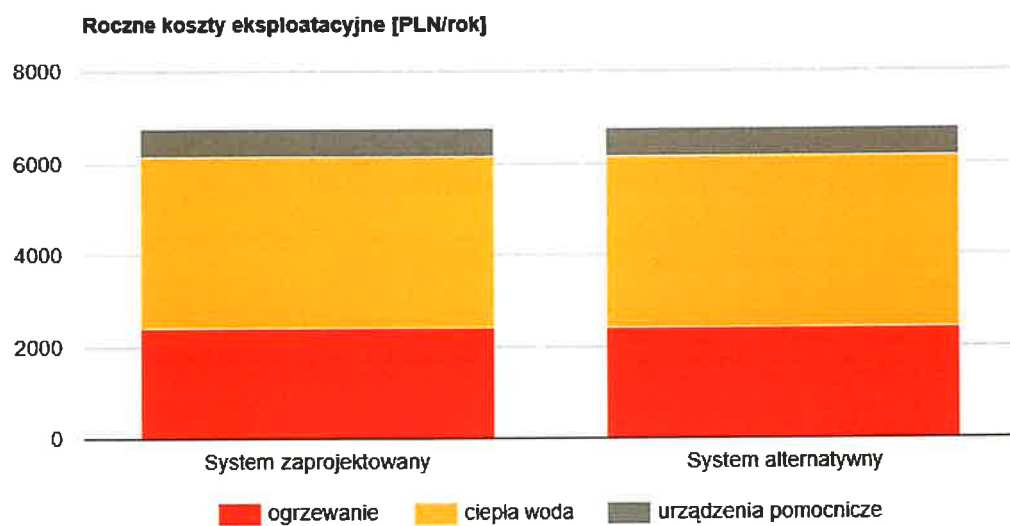
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]					
Rodzaj nośnika lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	63,07	31,61	0,00	0,00	94,68
Energia elektryczna	1,71	1,31	0,00	0,00	3,02

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²*rok)]					
Energia elektryczna	0,00	12,40	0,00	0,00	12,40
Suma [kWh/(m²*rok)]	58,84	41,16	0,00	0,00	100,00
Udział [%]	58,84	41,16	0,00	0,00	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²*rok)]					
Rodzaj nośnika lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	12,61	6,32	0,00	0,00	18,94
Energia elektryczna	4,28	3,29	0,00	0,00	7,56
Energia elektryczna	0,00	30,99	0,00	0,00	30,99
Suma [kWh/(m²*rok)]	29,38	70,62	0,00	0,00	100,00
Udział [%]	29,38	70,62	0,00	0,00	100,00

## Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

	System zaprojektowany	System alternatywny
Koszty inwestycyjne [PLN]	0,00	0,00
Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok]	6 755,71	6 755,71
EP [kWh/m²rok]	57,49	57,49
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie		



## Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania i wentylacji $Q_{H+W}$	12 273,18 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej $Q_{CWU}$	7 609,17 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby chłodzenia $Q_C$	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby oświetlenia wbudowanego $Q_L$	0,00 [kWh/rok]
Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q$	19 882,35 [kWh/rok]

## Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	0,20	7 690,85	kWh	0,12
Energia elektryczna	2,50	4 871,76	kWh	0,65

## Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

### System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania:

Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW

System ciepłej wody:

Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)

Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)

### System alternatywny:

System ogrzewania:

Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW

System ciepłej wody:


Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)

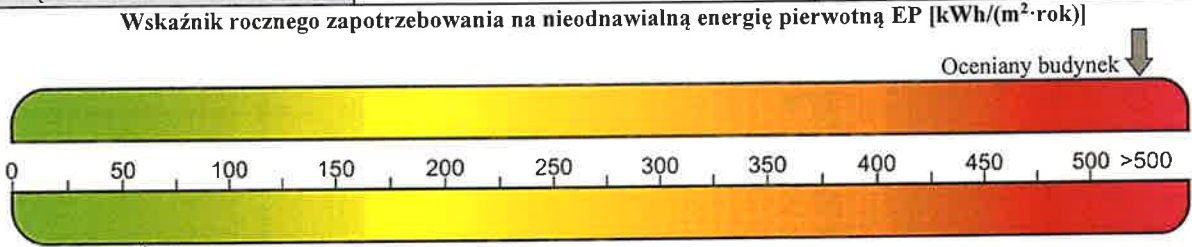
Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)

**Komentarz:**





ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		
Numer świadectwa <sup>1)</sup>		SCHE/11606/73/2025
Oceniany budynek		
Rodzaj budynku <sup>2)</sup>	budynek mieszkalny	
Przeznaczenie budynku <sup>3)</sup>	wielorodzinny	
Adres budynku	Kolegiacka 1, Kruszwica, 88-150 Kruszwica	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy <sup>4)</sup>	nie	
Rok oddania do użytkowania budynku <sup>5)</sup>	1920	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej <sup>6)</sup>	metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ] <sup>7)</sup>	269,71	
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	269,71	
Ważne do (rrrr-mm-dd) <sup>8)</sup>		2035-04-16
Stacja meteorologiczna, według której danych wyznaczana jest charakterystyka energetyczna <sup>9)</sup>		Toruń

Ocena charakterystyki energetycznej budynku <sup>10)</sup>		
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych <sup>11)</sup>
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 401,75 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową <sup>12)</sup>	EK = 703,96 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną <sup>12)</sup>	EP = 815,75 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)	EP = 65,00 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO<sub>2</sub></sub> = 0,2471 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> · rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>oze</sub> = 0,00 %	
<p>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]</p>  <p>↑ Wymagania dla nowego budynku</p>		

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek <sup>13)</sup>			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> · rok)
Ogrzewania	1) Węgiel kamienny	130,71	kg
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	1) Energia elektryczna	29,57	kWh
Chłodzenia			
Wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>12)</sup>			



ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				
Numer świadectwa <sup>1)</sup>		SCHE/11606/73/2025		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	1			
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	624,78			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]	624,78			
Podział powierzchni użytkowej budynku <sup>14)</sup>	powierzchnia mieszkalna: 269,71 m <sup>2</sup>			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych <sup>15)</sup>	16, 20, 24			
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna murowana			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> · K)]	
			uzyskany	wymagany <sup>16)</sup>
	1) ściana zewnętrzna	ściany zewnętrzne obustronnie otynkowane, cegła pełna gr. 46cm	1,24	0,20
	2) podłoga na gruncie	podkład betonowy 10cm, brak docieplenia, posadzka cementowa 5,0 cm, warstwa wykończeniowa	0,50	0,30
	3) strop nad pomieszczeniami nieogrzewanymi	Strop drewniany, deski, belki drewniane, polepa	0,56	0,25
	4) okno zewnętrzne i drzwi balkonowe	okna zewnętrzne	2,00	0,90
	5) drzwi zewnętrzne	drzwi zewnętrzne	2,50	1,30
	6) dach	konstrukcja drewniana, nieocieplony, płyta g-k	3,03	0,15
System ogrzewania <sup>17)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
	Wytwarzanie ciepła	Piece kaflowe	0,8	
	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,0	
	Akumulacja ciepła	brak zasobnika	1,0	
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	ogrzewanie piecowe	0,7	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej <sup>17)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność	
	Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	0,96	
	Przesył ciepła	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,8	
	Akumulacja ciepła	brak zasobnika	1,0	
System chłodzenia <sup>17)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
	Wytwarzanie chłodu			
	Przesył chłodu			
	Akumulacja chłodu			
	Regulacja i wykorzystanie chłodu			
Wentylacja	wentylacja grawitacyjna			



ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU					
Numer świadectwa <sup>1)</sup>		SCHE/11606/73/2025			
System wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>12), 17)</sup>		nie dotyczy			
Inne istotne dane dotyczące budynku					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m <sup>2</sup> · rok)] <sup>18)</sup>					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> · rok)]	377,66	24,09	0,00		401,75
Udział [%]	94,00	6,00	0,00		100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 401,75 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m <sup>2</sup> · rok)] <sup>18)</sup>					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>12)</sup>	Suma
1) Węgiel kamienny	674,39	0,00	0,00	0,00	674,39
2) Energia elektryczna	0,00	29,57	0,00	0,00	29,57
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> · rok)]	674,39	29,57	0,00	0,00	703,96
Udział [%]	95,80	4,20	0,00	0,00	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 703,96 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m <sup>2</sup> · rok)] <sup>18)</sup>					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>12)</sup>	Suma
1) Gaz ziemny	741,83	0,00	0,00	0,00	741,83
2) Energia elektryczna	0,00	73,92	0,00	0,00	73,92
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> · rok)]	741,83	73,92	0,00	0,00	815,75
Udział [%]	90,94	9,06	0,00	0,00	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 815,75 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)					



**Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie<sup>19)</sup>:**

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

Zaleca się docieplić przegrody zewnętrzne, wraz z wymianą stolarki okiennej i drzwiowej

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

Zaleca się zainstalowanie efektywnego źródła ciepła do ogrzewania oraz wytwarzania ciepłej wody użytkowej. Instalacja c.w.u. - unikać ciekących kranów, instalacja c.o. - efektywnie wykorzystywać możliwość regulacji miejscowej grzejników.

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

brak uwag

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

brak 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 informacje dotyczące działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)

Warto zwrócić uwagę na utrzymanie stałej temperatury w budynku, ponieważ wychłodzenie spowoduje znaczny pobór ciepła na ogrzanie. Warto utrzymywać temp. na poziomie nie wyższym niż pożądany w danym pomieszczeniu





# Oświadczenie sporządzającego świadectwo:

Oświadczam, że dokument został wygenerowany z centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków. Jednocześnie jestem świadomy(a) odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

## Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko: Magdalena Nakielska  
Nr wpisu do wykazu<sup>20)</sup>: 11606  
Data sporządzenia świadectwa: 2025-04-16

Podpis<sup>21)</sup>



**PODPIS ZAUFANY**  
MAGDALENA JOANNA  
NAKIELSKA  
16.04.2025 06:39:42 [GMT+2]  
Dokument podpisany elektronicznie  
podpisem zaufanym

## ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa<sup>1)</sup>

SCHE/11606/73/2025

## Objaśnienia

- <sup>1)</sup> 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. z 2021 r. poz. 497, z późn. zm.).
- <sup>2)</sup> Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.
- <sup>3)</sup> 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 2023 r. poz. 682, z późn. zm.), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.
- <sup>4)</sup> Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak/nie.
- <sup>5)</sup> Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.
- <sup>6)</sup> Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.
- <sup>7)</sup> Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- <sup>8)</sup> 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.
- <sup>9)</sup> Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.
- <sup>10)</sup> 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 wskaźnika EP oraz współczynników 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.
- <sup>11)</sup> Wymagania dotyczące wartości wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej EP powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego oraz powinny być zgodne z wartościami obowiązującymi na dzień sporządzenia świadectwa.
- <sup>12)</sup> Wskaźnika rocznego zapotrzebowania na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
- <sup>13)</sup> 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.
- <sup>14)</sup> 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>).
- <sup>15)</sup> Określone zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi.
- <sup>16)</sup> Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie oraz powinny być zgodne z wartościami obowiązującymi na dzień sporządzenia świadectwa.
- <sup>17)</sup> W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.
- <sup>18)</sup> Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU, energię końcową EK i nieodnawialną energię pierwotną EP odpowiednio dla systemu ogrzewania, systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni A<sub>f</sub>. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni A<sub>f</sub> należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.
- <sup>19)</sup> Wypełnienie jest obowiązkiem, chyba że nie ma uzasadnionej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.
- <sup>20)</sup> Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- <sup>21)</sup> Zgodnie z art. 5 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.



## 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 lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376, z późn. zm.).
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.

