

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. Nadgoplańska 9, 88-150 Kruszwica

Adres budynku	ulica: Nadgoplańska 9 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 szczególności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny KUP/0004/P00K/08

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. Nadgoplańska 9 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 Audytorów Energetycznych tel. 604-085-145			
mgr inż. Magdalena Nakielska Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewidencyjny KUP/0004/POOK/08  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
6. Spis treści			str.
1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku			2
2. Karta audytu energetycznego budynku			3
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku			5
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			6
5. Ocena stanu technicznego budynku			10
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			13
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			14
7.4 Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			28
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji			33
Załączniki			

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	bud. murowany	bud. murowany
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej budynku [m ³]	941,64	941,64
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	299,83	299,83
5.	zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	299,83	299,83
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100%	100%
7.	Liczba lokali mieszkalnych	5	5
8.	Liczba osób użytkujących budynek	20	20
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Dwufunkcyjne piece co/podgrzewacz el.	Dwufunkcyjne kotły na pelet/podgrzewacz el.
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Indywidualne źródła ciepła (kotły węglowe)	Indywidualne źródła ciepła (kotły na pelet)
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,99	0,99
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane ¹⁾ [W/m ² K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Ściany zewnętrzne	1,642	0,197
2	Dach	1,488	0,147
3	Strop nad parterem	1,383	0,148
4	Strop nad piwnicą	1,041	0,244
5	Podłoga na gruncie	0,644	0,644
6	Okna plastikowe	1,50	0,90
7	Okna drewniane	2,00	0,90
8	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,50	1,30
8	Inne	-	
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania	0,60	0,65
2.	Sprawność przesyłania	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,88
4.	Sprawność akumulacji	0,93	0,95
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,65/0,96	0,65/0,96
2.	Sprawność przesyłania	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,6/1,0	0,85/1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji ³⁾			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	mechaniczna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	grawitacyjny	nawiewno wywiewna
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	1 000	1 000
4.	Liczba wymian [l/h]	1,06	1,06
6. Charakterystyka energetyczna budynku			

1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	45,8	9,3
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2,74	2,74
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	422	71
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	981,5	131,4
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu ⁵⁾ [GJ/rok]	51,8	45,0

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)]	390,7	66,1
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m2*rok)]	909,3	121,7
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0%	0%
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]	17,04	13,22
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)]	13,74	1,64
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)]	977,72	172,2
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m2·rok)]	1087,01	71,85
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	83%	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	857	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	20,47	
6	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	83,9524	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	44 101	
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
		1 189 440	1 463 012
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)	-	-
4	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE5)		
5	Premia termomodernizacyjna6) [zł]*	309 254	
9. Grant termomodernizacyjny			
1	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m2*rok)]	65	
2	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 ZOSTANIE7) zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2. Budynek JEST / NIE JEST7) wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3. Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI7) 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)	
<p>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.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>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.</p> <p>*) Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;</p> <p>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.</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>	

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

Własność	gminy	spółdzielcza	komunalna
Przeznaczenie budynku	mieszkalny	mieszk-usługowy	inny
Adres	Rzepowo 4, 88-150 Kruszwica		
Budynek	mieszkalny jednorodzinny		

Budynek znajduje się w gminie Kruszwica, w województwie kujawsko-pomorskim. Budynek jednokondygnacyjny, częściowo podpiwniczony, wykonany w technologii tradycyjnej. Dach pokryty papą oraz blachą. Nad częścią budynku znajduje się użytkowe poddasze. Powierzchnia użytkowa budynku wynosi 299,83 m². Budynek składa się z 5 lokali mieszkalnych. 1 lokal — 50,98 m², 2 lokal — 53,57 m² lokal 3 — 15,29 m², lokal 4 — 67,46 m², lokal 5 (na poddaszu) — 58,19 m². Każdy lokal jest zaopatrzony w indywidualne źródło ciepła — dwufunkcyjne piece co lub 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 południe.

4.b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Obecne przegrody nie stanowią praktycznie żadnej ochrony cieplnej budynku. Dach wykonany w konstrukcji drewnianej, kryty blachodachówką, nieocieplony. Ściany zewnętrzne o różnych grubościach zostały wykonane z cegły pełnej, są otynkowane, ściany wewnętrzne — otynkowane, wykonane z cegły pełnej o zróżnicowanych grubościach. Strop drewniany nad piwnicą oraz pod poddaszem nieużytkowym bez docieplenia. Podłoga na gruncie składa się z wylewki betonowej, bez dodatkowego docieplenia. Stolarka okienna PCV i drewniana, nietypowa — zarówno okienna tak i drzwiowa.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p.	Opis	Pow. netto m ²	U _K W/(m ² *K)	Orientacja	Pow. okien m ²	U okna W/(m ² *K)	Pow. drzwi m ²	U drzwi W/(m ² *K)
1	Ściany zewnętrzne	396,78	1,642		10,92	2,00	6,41	2,50
					14,44	1,50		
2	Podłoga na gruncie	165,13	0,644					
3	Strop nad piw	96,79	1,041					
4	Strop nad pa	116,13	1,383					
5	Dach	149,83	1,488					
6	Dach_2	4,04	1,488					

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 ($q_{\text{śr}}$)	[kW]	-
3.	Zapotrzebowania na moc cieplną za co	[kW]	45,8
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	2,7
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	421,7
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	981,5
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	Kocioł węglowy
2.	Parametry pracy instalacji	80/60
3.	Przewody w instalacji	Stalowe bez izolacji
4.	Rodzaje grzejników	stalowe panelowe
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	η_g	0,60
2	Przesyłanie ciepła	η_d	1,00
3	Regulacja i wykorzystanie ciepła	η_e	0,77
4	Akumulacja ciepła	η_s	0,93
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_c * \eta_s =$	η_{tot}	0,43
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	W_t	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	W_d	1,00

4.e. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Kocioł węglowy
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 kocioł stałotemperaturowy dwufunkcyjny (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej), w jednym z lokali piec kaflowy

4.g. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	Grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	1 000

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [w/m ² *K]	
	istniejące	wymagane wg WT 2021
Ściany zewnętrzne	1,642	0,200
Dach	1,488	0,150
Podłoga na gruncie	0,644	0,300
Strop na piwnicą	1,041	0,250
Strop nad parterem	1,383	0,150

5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [w/m ² *K]	
	istniejące	wymagane
okna	1,5 / 2,0	0,9
drzwi	1,8	1,3

5.3. System grzewczy

Do ogrzewania budynku wykorzystywano kocioł stałotemperaturowy dwufunkcyjny o niskiej sprawności (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej), Ogrzewanie rozprowadzane jest za pomocą grzejników stalowych panelowych, które nie są osłonięte. Jeden z lokali posiada piece kaflowe. Należy wykonać modernizację systemu centralnego ogrzewania.

5.4. System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Źródkiem ciepłej wody w budynku są dwufunkcyjne kotły węglowe. W jednym z lokali elektryczny podgrzew:

5.5 Wentylacja

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

**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 strop nad parterem	Docieplenie stropu wełną mineralną $U=0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
5	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez strop nad piwnicą	Docieplenie stropu wełną mineralną $U=0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez dach	Docieplenie dachu wełną mineralną $U=0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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><u>Przegrody zewnętrzne</u></p> <p>ściana zewnętrzna $U=1,642 \text{ W/(m}^2\text{K)}$,</p> <p>strop nad parterem $U=1,383 \text{ W/(m}^2\text{K)}$</p> <p>strop nad piwnicą $U=1,041 \text{ W/(m}^2\text{K)}$</p> <p>podłoga na gruncie $U= 0,644 \text{ W/(m}^2\text{K)}$</p> <p>dach $U= 1,488 \text{ W/(m}^2\text{K)}$</p>	<p>Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem - spełnienie WT 2021. $U=0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$</p> <p>Docieplenie stropu wełną mineralną - spełnienie WT 2021. $U=0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$</p> <p>Docieplenie stropu wełną mineralną - spełnienie WT 2021. $U=0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$</p> <p>Docieplenie styropianem - spełnienie WT 2021. $U=0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ - ze względów ekonomicznych i technicznych przegroda nie zostanie docieplona</p> <p>Docieplenie dachu wełną mineralną - spełnienie WT 2021. $U=0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$</p>
2	<p><u>Okna i drzwi</u></p> <p>Okna z zewnętrzne stolarką okienną charakteryzują się 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><u>Wentylacja grawitacyjna</u></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 ściennego systemu wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła</p>
4	<p><u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u></p> <p>Kocioł stałotemperaturowy dwufunkcyjny o niskiej sprawności (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej). W jedynym lokalu podgrzewacz elektryczny.</p>	<p>Wykonać nową instalację ciepłej wody użytkowej.</p>
5	<p><u>System grzewczy</u></p> <p>Do ogrzewania budynku wykorzystywano kocioł stałotemperaturowy dwufunkcyjny o niskiej sprawności (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej), kilka grzejników w złym stanie technicznym.</p>	<p>Należy wykonać system centralnego ogrzewania</p>

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.
2	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez dach.	Ocieplenie dachu (tam, gdzie nie ma technologicznej możliwości ocieplenia od dołu docieplenie od zewnątrz, wraz z wymianą poszycia)
3	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez strop nad parterem.	Ocieplenie stropu nad parterem.
4	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez strop nad piwnicą.	Ocieplenie stropu nad piwnicą
5	Zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez okna.	Wymiana okien.
6	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 *	3 696,7	3 696,7	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

Przegroda
Ściany zewnętrzne

Opis wariantów usprawnienia

Wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g=$	m		0,15	0,17	0,19
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$m^2 \cdot K/W$		3,947	4,474	5,000
3	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$W/m^2 \cdot K$	1,642	0,219	0,197	0,178
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	208,03	27,81	24,93	22,59
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0248	0,0033	0,0030	0,0027
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_0 - q_1) \cdot O_m$	zł/a		9 079	9 225	9 342
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		800	815	830
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		333 295	339 544	345 794
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		36,71	36,81	37,01

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² 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 :	339 544 zł	SPBT=	36,8 lat
--------------------------	----------------	-------------------	--------------	-----------------

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

Przegroda

Strop nad piwnicą

Dane: powierzchnia przegrody stropu

$$\mathbf{A} = 96,79 \text{ m}^2$$

powierzchnia przegrody strop do obl. kosztu usprawnienia

101,63 m²

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie stropu z użyciem wełna mineralna o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$. 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 $U \leq 0,25 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,25 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,15	0,17	0,19
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$m^2 K/W$		3,947	4,474	5,000
3	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$W/m^2 K$	1,041	0,269	0,250	0,234
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	32,183	8,316	7,729	7,234
5	$q_{oU}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{20}) \cdot U$	MW	0,00383	0,00099	0,00092	0,00086
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_o - q_1) O_m$	zł/a		1 202	1 232	1 257
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		300	400	500
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		30 489	40 652	50 815
9	SPBT= $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		25,36	33,00	40,43

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg katalogu "SEKOCENBUDu" oraz analizy cen rynkowych.
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu
Do kosztu nie wliczono robót dodatkowych.

Wybrany wariant :	Koszt :	40 652 zł	SPBT=	33,0 lat
--------------------------	----------------	------------------	--------------	-----------------

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop nad parterem		
Dane: powierzchnia przegrody stropu				A = 116,13 m ²		
powierzchnia przegrody strop do obl. kosztu usprawnienia				121,94 m ²		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu z użyciem wełna mineralna o współczynniku przewodzenia ciepła λ 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 $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g=$	m		0,27	0,29	0,31
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		7,105	7,632	8,158
3	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	W/m ² ·K	1,383	0,163	0,149	0,138
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	51,308	6,046	5,527	5,119
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,00610	0,00072	0,00066	0,00061
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_0 - q_1) \cdot O_m$	zł/a		2 280	2 306	2 327
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		270	330	400
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		32 923	40 239	48 775
9	SPBT= $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		14,44	17,45	20,96
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg katalogu "SEKOCENBUDu" oraz analizy cen rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu Do kosztu nie wliczono robót dodatkowych.						
Wybrany wariant :		Koszt :	40 239 zł	SPBT=	17,4 lat	

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

Dach	
------	--

$$A = 153.88 \text{ m}^2$$
161,57 m²

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie dachu z użyciem wełna mineralna o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$. 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 wariantcie 2

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,24	0,26	0,28
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		6,316	6,842	7,368
3	Współczynnik przenikania ciepła U0, U1	W/m ² K	1,488	0,160	0,147	0,136
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U	GJ/a	73,133	7,864	7,225	6,684
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A*(t _{w0} -t _{z0})·U	MW	0,00870	0,00094	0,00086	0,00080
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q ₀ -q ₁)O _m	zł/a		3 288	3 320	3 348
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		600	675	750
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		96 944	109 062	121 181
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		29,48	32,85	36,20

Podstawa przyjętych wartości N_{II}

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg katalogu "SEKOCENBUDu" oraz analizy cen rynkowych.
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu
Do kosztu wliczono prace dodatkowe i pomocnicze.

Założono wymianę pokrycia dachowego tam, gdzie nie ma technologicznej możliwości ocieplenia od dołu.

Wybrany wariant :	Koszt :	109 062 zł	SPBT=	32,8 lat
--------------------------	----------------	-------------------	--------------	-----------------

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

Dane: powierzchnia okien $A_{ok} = 14,44 \text{ m}^2$
 $V_{nom} = \Psi = 500 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \Psi * C_m$
 $C_w = 1$

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 drzwi U	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,5	1,1	0,9
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	-	1,00	0,85
		C_m	-	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	6,9	5,1	4,2
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	60	54	46
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	66,7	59,4	50,3
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0008	0,0006	0,0005
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{nom} \cdot c_m \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0078	0,0065	0,0065
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0086	0,0071	0,0070
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		367	824
10	Koszt jednostkowy okna N_d	zł/m ²		2 400	2 631
11	Koszt wymiany okien N_d			34 656	37 992
12	Koszt modernizacji wentylacji N_w (ilość sztuk)	zł		42 801	42 801
13	Koszt $N_w + N_d$			77 457	80 793
14	$SPBT = (N_d + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		211,22	98,07

Podstawa przyjętych wartości N_u

Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m² wg katalogu SEKOCENBUDu.
Do ceny jednostkowej doliczony został koszt demontażu starych okien oraz montażu rekuperatorów ściennych
i kosztu robót dodatkowych.

Wybrany wariant : 2	Koszt : 80 793 zł	SPBT= 98,1 lat
---------------------	-------------------	----------------

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

Dane: powierzchnia okien $A_{ok} = 10,92 \text{ m}^2$
 $V_{nom} = \Psi = 400 \text{ m}^3/\text{h}$
 $C_w = 1$
 $V_{obl} = \Psi * C_m$

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 drzwi U	$\text{W/m}^2\text{K}$	2,0	1,1	0,9
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji C_r	-	1,3	1,00	0,85
	C_m	-	1,5	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	7,0	3,8	3,1
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	57	43	37
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	63,5	47,3	40,1
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0008	0,0005	0,0004
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{nom} * C_m * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0078	0,0052	0,0052
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0086	0,0056	0,0055
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		815	1 179
10	Koszt jednostkowy okna N_d	zł/m ²		2 400	2 631
11	Koszt wymiany okien N_d			26 208	28 731
12	Koszt modernizacji wentylacji N_w (ilość sztuk)	zł		42 801	42 801
13	Koszt $N_w + N_d$			69 009	71 532
14	$SPBT = (N_d + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		84,65	60,68

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m² wg katalogu SEKOCENBUDu.
Do ceny jednostkowej doroczony został koszt demontażu starych okien oraz montażu rekuperatorów ściennych
i kosztu robót dodatkowych

Wybrany wariant : 2	Koszt : 71 532 zł	SPBT= 60,7 lat
---------------------	-------------------	----------------

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi	Przedsięwzięcie
	Wymiana drzwi

Dane: powierzchnia drzwi $A_{ok} = 15,47 \text{ m}^2$
 $V_{nom} = \Psi = 100 \text{ m}^3/\text{h}$
 $C_w = 1$
 $V_{obl} = \Psi * C_m$

Opis wariantów usprawnienia

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

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

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

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m ² 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	12,4	7,4	6,4
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	12	11	11
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	24,3	18,3	17,3
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0015	0,0009	0,0008
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{nom} \cdot C_m \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0016	0,0013	0,0013
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0030	0,0022	0,0021
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		304	353
10	Koszt jednostkowy drzwi N_d	zł/m ²		2 000	2 350
11	Koszt wymiany drzwi N_d			30 940	36 355
12	Koszt modernizacji wentylacji N_w (ilość sztuk)	zł		48 845	48 845
13	Koszt $N_w + N_d$			79 785	85 200
14	$SPBT = (N_d + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		262,72	241,04

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m² wg katalogu SEKOCENBUDu.

Do ceny jednostkowej doliczony został koszt demontażu starych okien oraz montażu rekuperatorów ściennych
i koszty robót dodatkowych.

Wybrany wariant : 2	Koszt : 85 200 zł	SPBT= 241,0 lat
---------------------	-------------------	-----------------

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

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	Ocieplenie stropu nad parterem	40 239	17,4
2	Wymiana okien	152 325	23,9
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	339 544	31,8
4	Ocieplenie dachu	109 062	32,8
5	Ocieplenie stropu nad piwnicą	40 652	33,0
6	Wymiana drzwi	85 200	241,0

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

Założenia dla stanu istniejącego

- 1 Instalacja co w złym stanie technicznym
- 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

koszt	zł	325 313
--------------	-----------	----------------

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności			
		przed		po	
1	sprawność wytwarzania	$\eta_{w,}$	0,60	$\eta_{w,}$	0,65
2	sprawność przesyłu	$\eta_{p,}$	1,00	$\eta_{p,}$	1,00
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{r,}$	0,77	$\eta_{r,}$	0,88
4	sprawność akumulacji	$\eta_{e,}$	0,93	$\eta_{e,}$	0,95
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot,}$	0,43	$\eta_{tot,}$	0,54
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 $\eta_{H,g}$	Kotły węglowe wyprodukowane Przed 1980r.	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100kW
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	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 $\eta_{w,s}$	Zbiornik buforowy w systemie ogrzewczym o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	Zbiornik buforowy w systemie ogrzewczym o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej
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	45,83	45,83
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	421,72	421,72
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0,43	0,54
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	982	776
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	50,38	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	49 449	34 924
11	Różnica	zł/rok		14 526
12	Koszt	zł		325 313
13	SPBT	lat		22,4

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

koszt	zł	54 605
--------------	-----------	---------------

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
1	sprawność wytwarzania	$\eta_g = 0,65/0,96$	$\eta_g = 0,65/0,96$
2	sprawność przesyłu	$\eta_d = 0,80$	$\eta_d = 0,80$
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e = 1,00$	$\eta_e = 1,00$
4	sprawność akumulacji	$\eta_e = 0,6/1,0$	$\eta_e = 0,85/1,00$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} = 0,31/0,77$	$\eta_{tot} = 0,44/0,77$
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 $\eta_{w,g}$	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) / Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) / Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym
sprawność akumulacji $\eta_{w,e}$	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany w latach 1995-2000r. / -	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: $Q_{ocw} = 51,79 \text{ GJ}$ $q_{ocw} = 0,0592 \text{ MW}$

Opis:

Ciepła woda użytkowa jest przygotowywana w okresie grzewczym (7 miesięcy) za pomocą kotła dwufunkcyjnego na pelet oraz podgrzewaczy elektrycznych (5 miesięcy). Zainstalowane zasobniki c.w.u.

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc cwu $q_{cwuśr}$	MW	2,74	2,74
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1 \text{ cw}}$	GJ/rok	51,8	45,0
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	2609,3	2025,9
7	Różnica	zł/a		583,3
8	Koszt	zł		54605,0
9	SPBT	lat		93,6

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań 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	x	x	x	x	x	x	x	
2	Ocieplenie stropu nad parterem	x	x	x	x	x	x		
3	wymiana okien	x	x	x	x	x			
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych	x	x	x	x				
5	Ocieplenie dachu	x	x	x					
6	Ocieplenie stropu nad piwnicą	x	x						
7	wymiana drzwi	x							

7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu + dokumentacji [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1+2+3+4+5+6+7	1 146 940	42 500	1 189 440
2	1+2+3+4+5+6	1 061 741	42 500	1 104 241
3	1+2+3+4+5	1 021 089	42 500	1 063 589
4	1+2+3+4	912 026	42 500	954 526
5	1+2+3	572 482	42 500	614 982
6	1+2	420 157	42 500	462 657
7	1	379 918	42 500	422 418

7.4.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Qco			wg obl.1)			Qcwu2)		Qco + Qcwu		Zmiana	
warianty	Qco wg obl. 1)	h	w _d *wt	Q _{co} *w _d *wt / η	Opłata c.o.	Q _{cwu} 2)	Opłata c.w.u.	Q _{co} + Q _{cwu}	Opłata c.o.+c.w.u.	DQ _{co+cwu}	Oszczędn.
	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł
1	71,40	0,54	1,00	131,39	5 912	45	2 026	176	7 938	857	44 101
2	72,99	0,54	1,00	134,33	6 045	45	2 026	179	8 071	854	43 968
3	93,45	0,54	1,00	171,97	7 739	45	2 026	217	9 765	816	42 274
4	157,71	0,54	1,00	290,23	13 060	45	2 026	335	15 086	698	36 953
5	346,24	0,54	1,00	637,17	28 672	45	2 026	682	30 698	351	21 340
6	354,84	0,54	1,00	653,00	29 385	45	2 026	698	31 411	335	20 628
7	408,01	0,54	1,00	750,85	33 788	45	2 026	796	35 814	237	16 225
Uśredn. i obliczenia	421,72	0,43	1,00	981,53	49 449	52	2 590	1 033	52 039		

 wariant wybrany do realizacji

1) - załącznik 4

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
	Wymiana okien				
	Ocieplenie ścian zewnętrznych				
1	Ocieplenie dachu	1 189 440	44 101	82,9%	309 254
	Ocieplenie stropu nad parterem				
	Ocieplenie stropu nad piwnicą				
	Wymiana drzwi				
	Modernizacja instalacji CO i GWW				
2	Wymiana okien	1 104 241	43 968	82,6%	287 103
	Ocieplenie ścian zewnętrznych				
	Ocieplenie dachu				
	Ocieplenie stropu nad parterem				
	Ocieplenie stropu nad piwnicą				
	Modernizacja instalacji CO i GWW				
3	Wymiana okien	1 063 589	42 274	79,0%	276 533
	Ocieplenie ścian zewnętrznych				
	Ocieplenie dachu				
	Ocieplenie stropu nad parterem				
	Modernizacja instalacji CO i GWW				
4	Wymiana okien	954 526	36 953	67,6%	248 177
	Ocieplenie ścian zewnętrznych				
	Ocieplenie dachu				
	Modernizacja instalacji CO i GWW				
5	Wymiana okien	614 982	21 340	34,0%	159 895
	Ocieplenie ścian zewnętrznych				
	Modernizacja instalacji CO i GWW				
6	Wymiana okien	462 657	20 628	32,4%	120 291
	Modernizacja instalacji CO i GWW				
7		379 918	16 225	23,0%	98 779

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 i cwu

Wymiana okien

Ocieplenie ścian zewnętrznych

Ocieplenie dachu

Ocieplenie stropu nad parterem

Ocieplenie stropu nad piwnicą

Wymiana drzwi

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 82,9% 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, wykonanie niezbędnej instalacji elektrycznej zasilającej
2. Wymiana stolarki okiennej (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,9 \text{ W(m}^*\text{K)}$)
3. Wymiana stolarki drzwiowej (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=1,3 \text{ W(m}^*\text{K)}$)
4. Ocieplenie ścian styropianem (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,038 \text{ W(m}^*\text{K)}$), o grubości 17cm metodą bezspoinową, wykończenie tynkiem.
5. Ocieplenie dachu wełną mineralną (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,038 \text{ W(m}^*\text{K)}$), o grubości 26cm wraz z wymianą poszycia
6. Ocieplenie stropu nad parterem wełną mineralną (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,038 \text{ W(m}^*\text{K)}$), o grubości 29cm
7. Ocieplenie stropu nad piwnicą wełną mineralną (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,038 \text{ W(m}^*\text{K)}$), o grubości 17cm
8. Instalacja rekuperacji ściiennej wykonanie niezbędnej instalacji elektrycznej zasilającej

8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m ² / szt.	zł/m ² , zł/szt.	zł
1	Wymiana okien	25,36	2 631	66 722
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych	416,62	815	339 544
3	Ocieplenie dachu	161,57	675	109 062
4	Ocieplenie stropu nad parterem	121,94	330	40 239
5	Ocieplenie stropu nad piwnicą	101,63	400	40 652
6	Wymiana drzwi	15,47	2 350	36 355
7	modernizacja co i cwu			379 918
8	Modernizacja instalacji wentylacji			134 448
9	koszt audytu			7 500
10	koszt dokumentacji			35 000
			SUMA	1 189 440

8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Kalkulowany koszt robót wyniesie:		1 189 440 zł
Udział środków własnych inwestora:	0,0%	- zł
Kredyt bankowy:	100,0%	1 189 440 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna:		309 254 zł
Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię		83%

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 Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla

Załącznik nr 1

Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Przed termomodernizacją

Nazwa przegrody	Opis warstw	Grubość warstwy d [m]	λ W/m*K	R, Ri, Re m ² *K/W	U W/m ² *K
Ściany zewnętrzne	R _{si}			0,130	1,642
	Tynk cem.-wap.	0,015	0,82	0,018	
	Cegła pełna	0,310	0,77	0,403	
	Tynk cem.-wap.	0,015	0,82	0,018	
	R _{se}			0,040	
			R =	0,609	
Podłoga na gruncie	R _{si}			0,170	0,644
	Posadzka ceramiczna	0,020	1,05	0,019	
	Wylewka betonowa	0,050	1,00	0,050	
	Chudy beton	0,070	1,00	0,070	
	Piasek	0,200	2,00	0,100	
	R _{se}			0,000	
			R =	0,409	
	A =	165,13			
	P =	66,34			
	B =	4,978	d _r <B		
	d _r =	1,128			
	U _{fg} =	0,644			
Strop drewniany nad piwnicą	R _{si}			0,170	1,041
	Posadzka ceramiczna	0,02	1,05	0,019	
	Deski sosnowe	0,03	0,16	0,188	
	Belka stropowa/pustka powietrzna	0,21	0,16		
	Płyta g-k	0,03	0,23	0,130	
	R _{si}			0,170	
Strop drewniany nad parterem	R _{si}			0,100	1,383
	Posadzka ceramiczna	0,02	1,05	0,019	
	Deski sosnowe	0,03	0,16	0,188	
	Belka stropowa/pustka powietrzna	0,21	0,16		
	Płyta g-k	0,03	0,23	0,130	
	R _{si}			0,100	
Dach	R _{si}			0,100	1,488
	8x16/pustka powietrzna	0,160	0,16	1,000	
	Płyta gips-kartonowa	0,030	0,23	0,130	
	Płyta OSB	0,025	0,13	0,192	
	Papa asfaltowa	0,005	0,18	0,028	
	R _{se}			0,400	

Dach

Przekrój A			
R_{si}			0,100
Płyta g-k	0,030	0,23	0,130
Krokiew sosnowa	0,160	0,16	1,000
Płyta OSB	0,025	0,13	0,192
Papa asfaltowa	0,005	0,18	0,028
R_{se}			0,040
		R =	1,491
Przekrój B			
R_{si}			0,100
Płyta g-k	0,030	0,23	0,130
Pustka powietrzna	0,160		0,160
Płyta OSB	0,025	0,13	0,192
Papa asfaltowa	0,005	0,18	0,028
R_{se}			0,040
		R =	0,651

a =	0,08
b =	0,90
f_a =	0,082
f_b =	0,918
Kres górny	
$1/R'_T$ =	1,467
R'_T =	0,682
Kres dolny	
$1/R_1$ =	7,667
$1/R_2$ =	5,821
$1/R_3$ =	5,200
$1/R_4$ =	36,000
R''_T =	0,662
R_T =	0,672
U =	1,488

Strop nad piwnicą

Przekrój A			
R_{si}			0,170
Posadzka ceramiczna	0,020	1,05	0,019
Deski sosnowe	0,030	0,16	0,188
Belka stropowa	0,210	0,16	1,313
Płyta g-k	0,03	0,23	0,130
R_{si}			0,170
		R =	1,989
Przekrój B			
R_{si}			0,170
Posadzka ceramiczna	0,020	1,05	0,019
Deski sosnowe	0,030	0,16	0,188
Pustka powietrzna	0,210		0,230
Płyta g-k	0,030	0,23	0,130
R_{si}			0,170
		R =	0,907

a =	0,1
b =	0,60
f_a =	0,143
f_b =	0,857
Kres górny	
$1/R'_T$ =	1,017
R'_T =	0,983
Kres dolny	
$1/R_1$ =	52,500
$1/R_2$ =	5,333
$1/R_3$ =	3,836
$1/R_4$ =	7,667
R''_T =	0,938
R_T =	0,961
U =	1,041

Strop nad parterem

Przekrój A			
R_{si}			0,100
Deski sosnowe	0,030	0,16	0,188
Belka stropowa	0,210	0,16	1,313
Płyta g-k	0,030	0,23	0,130
R_{si}			0,100
		R =	1,830
Przekrój B			
R_{si}			0,100
Deski sosnowe	0,030	0,16	0,188
Pustka powietrzna	0,210		0,160
Płyta g-k	0,030	0,23	0,130
R_{si}			0,100
		R =	0,678

a =	0,1
b =	0,60
f_a =	0,143
f_b =	0,857
Kres górny	
$1/R'_T$ =	1,342
R'_T =	0,745
Kres dolny	
$1/R_1$ =	5,333
$1/R_2$ =	5,466
$1/R_3$ =	7,667
R''_T =	0,701
R_T =	0,723
U =	1,383

Po termomodernizacji

Nazwa przegrody	Opis warstw	Grubość warstwy d [m]	λ W/m*K	R, Ri, Re m ² *K/W	U W/m ² *K
Ściany zewnętrzne	R _{si}			0,130	0,197
	Tynk cem.-wap.	0,015	0,82	0,018	
	Cegła pełna	0,310	0,77	0,403	
	Styropian	0,17	0,038	4,474	
	Tynk cem.-wap.	0,015	0,82	0,018	
	R _{se}			0,040	
			R =	5,083	
Strop drewniany nad piwnicą	R _{si}			0,1	0,244
	Posadzka ceramiczna	0,02	1,05	0,019	
	Deski sosnowe	0,03	0,16	0,188	
	Belka stropowa/wełna mineralna	0,21	0,16		
	Płyta g-k	0,03	0,23	0,130	
	R _{si}			0,100	
Strop drewniany nad parterem	R _{si}			0,1	0,148
	Posadzka ceramiczna	0,02	1,05	0,019	
	Deski sosnowe	0,03	0,16	0,188	
	Belka stropowa/wełna mineralna	0,21	0,16		
	Płyta g-k	0,03	0,23	0,130	
	R _{si}			0,100	
Dach	R _{si}			0,100	0,147
	Krokwie co 90 8x16/wełna mineralna	0,160	0,16	1,000	
	Płyta gips-kartonowa	0,030	0,23	0,130	
	Płyta OSB	0,025	0,13	0,192	
	Papa asfaltowa	0,005	0,18	0,028	
	R _{se}			0,400	

Po termomodernizacji

Dach

Przekrój A			
R_{si}			0,100
Płyta g-k	0,030	0,230	0,130
Wełna mineralna	0,100	0,038	2,632
Krokiew sosnowa	0,160	0,160	1,000
Płyta OSB	0,025	0,130	0,192
Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028
R_{se}			0,040
		R =	4,122

Przekrój B			
R_{si}			0,100
Płyta g-k	0,030	0,230	0,130
Wełna mineralna	0,100	0,038	2,632
Wełna mineralna	0,160	0,038	4,211
Płyta OSB	0,025	0,130	0,192
Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028
R_{se}			0,040
		R =	7,333

a =	0,08
b =	0,90
f_a =	0,082
f_b =	0,918
Kres górny	
$1/R'_T$ =	0,145
R'_T =	6,894
Kres dolny	
$1/R_1$ =	7,667
$1/R_2$ =	0,349
$1/R_3$ =	0,300
$1/R_4$ =	5,200
$1/R_5$ =	36,000
R''_T =	6,692
R_T =	6,793
U =	0,147

Strop nad piwnicą

Przekrój A			
R_{si}			0,170
Posadzka ceramiczna	0,020	1,05	0,019
Deski sosnowe	0,030	0,16	0,188
Belka stropowa	0,210	0,16	1,313
Płyta g-k	0,03	0,23	0,130
R_{si}			0,170
		R =	1,989
Przekrój B			
R_{si}			0,170
Posadzka ceramiczna	0,020	1,05	0,019
Deski sosnowe	0,030	0,16	0,188
Wełna mineralna	0,170	0,038	4,474
Płyta g-k	0,030	0,23	0,130
R_{si}			0,170
		R =	5,151

a =	0,1
b =	0,60
f_a =	0,143
f_b =	0,857
Kres górny	
$1/R'_T$ =	0,238
R'_T =	4,198
Kres dolny	
$1/R_1$ =	52,500
$1/R_2$ =	5,333
$1/R_3$ =	0,300
$1/R_4$ =	7,667
R''_T =	4,005
R_T =	4,102
U =	0,244

Strop nad parterem

Przekrój A			
R_{si}			0,100
Deski sosnowe	0,030	0,16	0,188
Wełna mineralna	0,08	0,038	2,105
Belka stropowa	0,210	0,16	1,313
Płyta g-k	0,030	0,23	0,130
R_{si}			0,100
		R =	3,936
Przekrój B			
R_{si}			0,100
Deski sosnowe	0,030	0,16	0,188
Wełna mineralna	0,08	0,038	2,105
Wełna mineralna	0,210	0,038	5,526
Płyta g-k	0,030	0,23	0,130
R_{si}			0,100
		R =	8,150

a =	0,1
b =	0,60
f_a =	0,143
f_b =	0,857
Kres górny	
$1/R'_T$ =	0,141
R'_T =	7,068
Kres dolny	
$1/R_1$ =	5,333
$1/R_2$ =	0,475
$1/R_3$ =	0,264
$1/R_4$ =	7,667
R''_T =	6,412
R_T =	6,740
U =	0,148

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 ρ	kg/dm ³	1	1
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw}	dm ³ /m ² *doba	1,6	1,6
jed.odniesienia - powierzchnia użytkowa	m ²	300	300
temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu θ_{cw}	0C	55	55
temperatura wody zimnej θ_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 ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_{cw} \cdot Af \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw}-\theta_0) \cdot k_t \cdot t_{u,z} / 3600$	kWh/rok	8 253,8	8 253,8
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,65/0,96	0,65/0,96
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	0,80	0,80
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	0,6/1,0	0,85/1,00
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1,00	1,00
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,50	0,58
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/a	16 441,9	14 292,3
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/a	59,2	51,5

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)
Srednie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (10 \cdot 1000)$	m ³ /h	0,029167	0,029167
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	4,487	4,487
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot 1000 \cdot (\theta_{cw}-\theta_0) \cdot k_t / \eta_{w,tot} / 10^6$	GJ/m ³	0,338	0,294
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	12,289	10,682
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	2,739	2,381

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

Wariant	Zapotrzebowanie	
	ciepła, kWh/rok	ciepła Q_H , GJ/rok
1	19830,76	71,40
2	20274,50	72,99
3	25956,28	93,45
4	43805,16	157,71
5	96170,47	346,24
6	98560,12	354,84
7	113329,74	408,01
0 - stan istniejący	117137,58	421,72

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. Nadgoplańska 9, 88-150 Kruszwica

Adres budynku	ulica: Nadgoplańska 9 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/POC/08



Arkusz do obliczeń efektu ekologicznego - energia elektryczna

Na podstawie raportu: "Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, 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]	21,667
roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną ze źródeł konwencjonalnych, stan po [MWh]	4,251
redukcja roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh]	17,416

REDUKCJA EMISJI (ton/rok)

CO ₂	0,597000	Mg/MWh	12,8351 - 2,5378	10,398
SO ₂	0,000363	Mg/MWh		0,006
NO _x	0,000392	Mg/MWh		0,007
CO	0,000222	Mg/MWh		0,004
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 umożliwia obliczenie ich redukcji, a następnie obliczenie EMISJI RÓWNOWAŻNEJ (w przeliczeniu na emisję równoważną SO₂) według poniższego wzoru:

Emisja równoważna [Mg SO₂ / 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 SO₂

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 (E_1). 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".

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 m ³ /rok	gaz LPG (propan-butan) ton/rok	drewno ton/rok	słoma ton/rok
zużycie przed	46,43	0	0	0	0	0	0
zużycie po	0	0	0	0	0	11,62	0
roczna redukcja zużycia paliwa	46,4300478	0	0	0	0	-11,62	0

REDUKCJA EMISJI (ton/rok)

pyły ogółem	0,696	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,017	0,000
SO ₂	0,743	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001	0,000
NO _x	0,139	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,011	0,000
CO	0,929	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,186	0,000
CO ₂	92,860	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
pył PM 2,5	0,522	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,013	0,000
pył PM 10	0,641	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,017	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 SO₂) według poniższego wzoru:

Emisja równoważna [Mg SO₂ / 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 SO₂

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)

gdzie:

E1, czyli emisja z obecnego źródła przed realizacją projektu, wyliczana jest na podstawie faktycznego zużycia paliwa ze wzoru: $B [Mg] = (E [MWh] \times 3600) / WO [MJ/kg]) / 1000$, z uwzględnieniem właściwego wskaźnika WO z informacji KOBiZE „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO2 (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 opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO2 (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 CO2 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 ₂ , ton/rok	REDUKCJA EMISJI SO ₂ , ton/rok	REDUKCJA EMISJI NO _x , ton/rok	REDUKCJA EMISJI CO, ton/rok	REDUKCJA EMISJI Pyły, ton/rok
ENERGIA EL.	10,398	0,006	0,007	0,004	0,000244
ENERGIA CIEPŁNA	92,860	0,742	0,128	0,743	0,679025
RAZEM	103,258	0,748	0,135	0,747	0,679268



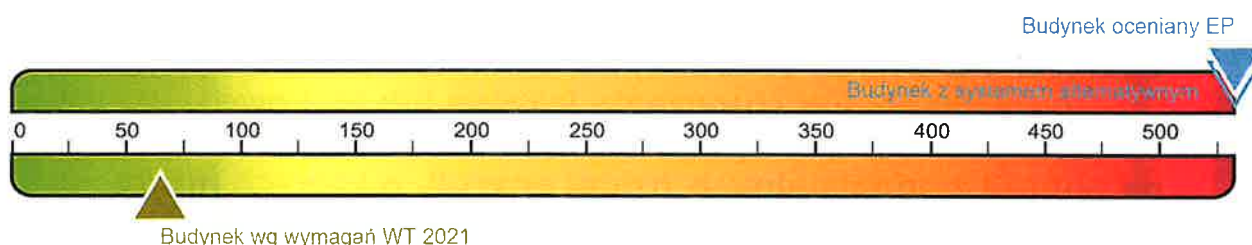
Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

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

Nadgoplańska 9, kruszwica

Budynek oceniany:	
Rodzaj budynku:	
Inwestor:	
Adres budynku:	Nadgoplańska 9, kruszwica
Całość/Część budynku:	Całość
Powierzchnia ogrzewana Af, m²:	322.83
Kubatura budynku m³:	941.64

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

		System projektowany	System alternatywny
Budynek oceniany:	EP [kWh/m² rok]	1 087,01	1 087,01
Budynek wg wymagań WT2021:	EP [kWh/m² rok]	65,00	65,00
Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:	EU _{co+w} [kWh/m² rok]	390,68	390,68
Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:	EU _{cwu} [kWh/m² rok]	24,09	24,09
Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:	EU [kWh/m² rok]	414,77	414,77
Zapotrzebowanie na energię końcową:	EK [kWh/m² rok]	977,72	977,72
Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:	H _{tr} [W/K]	1 206,04	1 206,04
Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:	H _{ve} [W/K]	223,86	223,86
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:	Q _{p,H} [kWh/rok]	323 912,11	323 912,11
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:	Q _{p,w} [kWh/rok]	27 007,54	27 007,54

Parametry przegród budowlanych

Przegrody zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. U_c [W/m²K]	Powierzchnia brutto/netto [m²]
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,637	165,13 / 165,13
2	strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	1,043	96,79 / 96,79
3	strop nad parterem przepływ do dołu	Strop nad parterem	1,159	116,13 / 116,13
4	dach	Dach	1,485	149,84 / 149,84
5	S zw	Ściana	1,642	135,09 / 126,85
6	S wew przy nieogrzewanych	Ściany przy wiatrołapie	1,430	8,95 / 7,35
7	S zw	Ściana	1,642	69,62 / 65,37
8	S wew przy nieogrzewanych	Ściany przy klatce	1,430	31,60 / 31,60
9	S zw	Ściana	1,642	138,19 / 126,27
10	S wew przy nieogrzewanych	Ściana piętro przy p. wspólnych	1,430	23,25 / 21,65
11	S zw	Ściana	1,642	29,19 / 26,94
12	strop nad parterem przepływ do góry	Strop	1,383	14,97 / 14,97
13	strop nad parterem przepływ do dołu	Strop	1,159	3,86 / 3,86
14	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,637	4,04 / 4,04
15	dach	Dach lub stropodach	1,485	4,04 / 4,04
16	S zw	Ściana	1,642	4,90 / 4,90
17	S zw	Ściana	1,642	5,52 / 3,72
18	S zw	Ściana	1,642	9,59 / 7,75
19	S zw	Ściana piętro	1,642	6,59 / 6,59
20	S zw	Ściana piętro	1,642	19,03 / 18,30

Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Wsp. U [W/m²K]	Wsp. C	Wsp. g	Powierzchnia [m²]
1	Okno drewniane	2,000	0,70	0,85	18,31
2	Okno plastikowe	1,500	0,70	0,75	7,48
3	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	2,500	0,00	0,00	8,44

Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

strefa mieszkalna 1

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U_c [W/m ² K]	$U_{c,max}$ [W/m ² K]
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,363	0,300
2	Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	1,043	0,250
3	Strop nad parterem	Strop nad parterem	1,159	0,150
4	Dach	Dach	1,485	0,150
5	Ściana	Ściana	1,642	0,200
6	Ściany przy wiatrołapie	Ściany przy wiatrołapie	1,430	0,300
7	Ściana	Ściana	1,642	0,200
8	Ściany przy klatce	Ściany przy klatce	1,430	0,300
9	Ściana	Ściana	1,642	0,200
10	Ściana piętro przy p. wspólnych	Ściana piętro przy p. wspólnych	1,430	0,300
11	Ściana	Ściana	1,642	0,200
12	Strop	Strop	1,383	0,150
13	Strop	Strop	1,159	0,150

strefa mieszkalna 2

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U_c [W/m ² K]	$U_{c,max}$ [W/m ² K]
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,332	0,300
2	Dach lub stropodach	Dach lub stropodach	1,485	0,150
3	Ściana	Ściana	1,642	0,200
4	Ściana	Ściana	1,642	0,200
5	Ściana	Ściana	1,642	0,200
6	Ściana piętro	Ściana piętro	1,642	0,200
7	Ściana pietro	Ściana pietro	1,642	0,200

Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

strefa mieszkalna 1

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U_c [W/m ² K]	$U_{c,max}$ [W/m ² K]
1	Okno drewniane	Okno drewniane	2,000	0,900
2	Okno plastikowe	Okno plastikowe	1,500	0,900
3	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	2,500	1,300
4	Okno drewniane	Okno drewniane	2,000	0,900
5	Okno plastikowe	Okno plastikowe	1,500	0,900
6	Okno plastikowe	Okno plastikowe	1,500	0,900

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U_c [W/m²K]	$U_{c,max}$ [W/m²K]
7	Okno plastikowe	Okno plastikowe	1,500	0,900
8	Okno drewniane	Okno drewniane	2,000	0,900
9	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	2,500	1,300
10	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	2,500	1,300
11	Okno plastikowe	Okno plastikowe	1,500	0,900

strefa mieszkalna 2

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U_c [W/m²K]	$U_{c,max}$ [W/m²K]
1	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	2,500	1,300
2	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	2,500	1,300
3	Okno plastikowe	Okno plastikowe	1,500	0,900

Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	126 122,86 [kWh/rok]	126 122,86 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{K,H}$	293 541,08 [kWh/rok]	293 541,08 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980 r.	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980 r.
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	0,60	0,60
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	0,93	0,93
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 $\eta_{H,e}$	0,77	0,77

	System projektowany	System alternatywny
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,43	0,43

Wentylacja

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

Lokal/strefa - strefa mieszkalna 1

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{GWC}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_o	345,40 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	209,30 [W/K]

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

Lokal/strefa - strefa mieszkalna 2

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{GWC}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_o	26,50 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	14,56 [W/K]

Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{W,nd}$	7 776,09 [kWh/rok]	7 776,09 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{K,w}$	21 667,75 [kWh/rok]	21 667,75 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	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	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Średnia sezonowa sprawność instalacji	0,31	0,31

	System projektowany	System alternatywny
wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$		
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 $\eta_{H,s}$	0,60	0,60

Dla budynku - instalacja 2

	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. $\eta_{W,tot}$	0,77	0,77
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 $\eta_{H,d}$	0,80	0,80
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 2

--

Brak instalacji chłodzenia

Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	materiał izolacyjny	Powierzchnia brutto/netto [m ²]	λ [W/mK]	grubość [cm]
-----	-----------	---------------------	---	------------------	--------------

Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
1	CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af do 250 [m ²]	0.149915	2520	377,79
2	CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af do 250 m ²	0.0749575	270	20,24
3	CWU		0	0	0,00
4	CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af do 250 [m ²]	0.0115	2520	28,98
5	CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af do 250 m ²	0.00575	270	1,55
6	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 $Q_{K,H}$	293 541,08 [kWh/rok]	293 541,08 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	21 667,75 [kWh/rok]	21 667,75 [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	315 637,39 [kWh/rok]	315 637,39 [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	414,77 [kWh/m ² rok]	414,77 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania	977,72 [kWh/m ² rok]	977,72 [kWh/m ² rok]

	System zaprojektowany	System alternatywny
na energię końcową dla budynku EK		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	1 087,01 [kWh/m² rok]	1 087,01 [kWh/m² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2017	65,00 [kWh/m² rok]	65,00 [kWh/m² rok]
Jednostkowa wartość emisji CO ₂	0,29 [t CO ₂ /m² rok]	0,29 [t CO ₂ /m² 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/(m²*rok)]					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m²*rok)]	390,68	24,09	0,00	-	414,77
Udział [%]	94,19	5,81	0,00	-	100,00

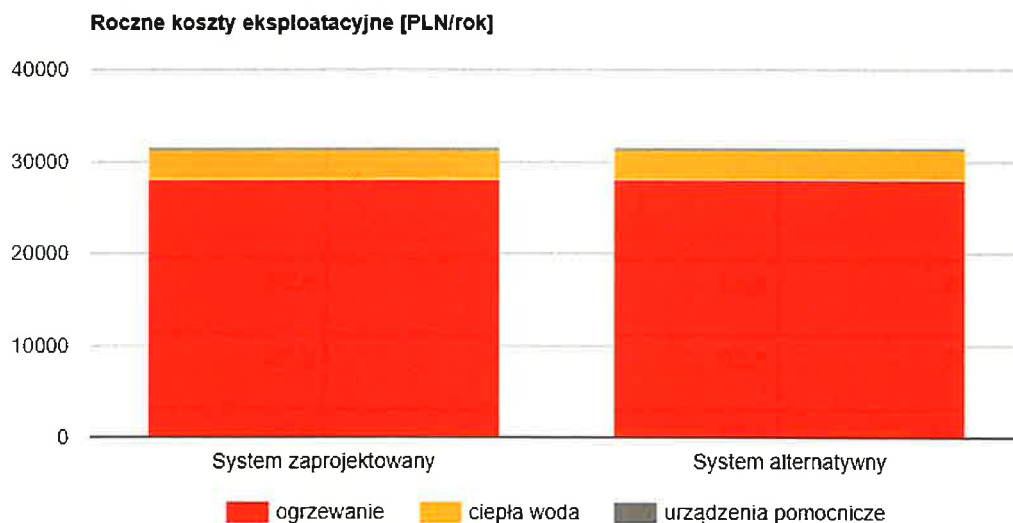
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²*rok)]					
Rodzaj nośnika lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	909,27	60,22	0,00	0,00	969,49
Energia elektryczna	1,26	0,07	0,00	0,00	1,33
Energia elektryczna	0,00	6,90	0,00	0,00	6,90
Suma [kWh/(m²*rok)]	93,13	6,87	0,00	0,00	100,00
Udział [%]	93,13	6,87	0,00	0,00	100,00

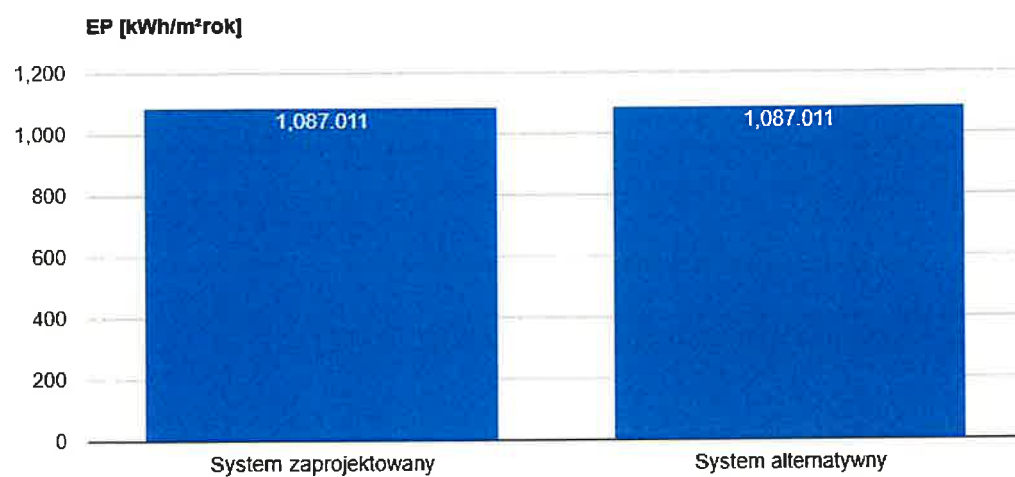
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²*rok)]					
Rodzaj nośnika lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	1 000,20	66,24	0,00	0,00	1 066,44

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energią pierwotną EP [kWh/(m²*rok)]					
Energia elektryczna	3,15	0,17	0,00	0,00	3,32
Energia elektryczna	0,00	17,25	0,00	0,00	17,25
Suma [kWh/(m²*rok)]	92,30	7,70	0,00	0,00	100,00
Udział [%]	92,30	7,70	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]	31 459,68	31 459,68
EP [kWh/m²rok]	1 087,01	1 087,01
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie		





Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania i wentylacji Q_{H+W}	126 122,86 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej Q_{CWU}	7 776,09 [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	133 898,95 [kWh/rok]

Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	1,10	45 069,31	kg	0,10
Energia elektryczna	2,50	2 656,08	kWh	0,65

Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania:

Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980 r.

System ciepłej wody:

Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)

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

System alternatywny:

System ogrzewania:

Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980 r.

System ciepłej wody:

Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)

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

Komentarz:

STAN
PROJEKTOWANY



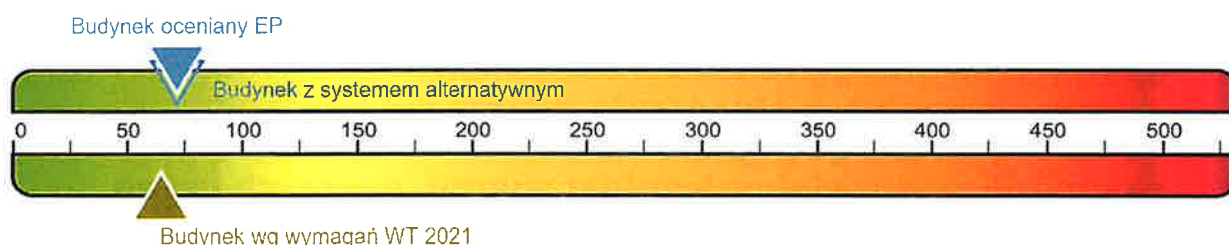
Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

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

Nadgoplańska 9, kruszwica

Budynek oceniany:	
Rodzaj budynku:	
Inwestor:	
Adres budynku:	Nadgoplańska 9, kruszwica
Całość/Część budynku:	Całość
Powierzchnia ogrzewana Af, m²:	322.83
Kubatura budynku m³:	941.64

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

		System projektowany	System alternatywny
Budynek oceniany:	EP [kWh/m² rok]	71,85	71,85
Budynek wg wymagań WT2021:	EP [kWh/m² rok]	65,00	65,00
Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:	EU _{CO+W} [kWh/m² rok]	66,14	66,14
Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:	EU _{CWU} [kWh/m² rok]	24,09	24,09
Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:	EU [kWh/m² rok]	90,23	90,23
Zapotrzebowanie na energię końcową:	EK [kWh/m² rok]	172,20	172,20
Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:	H _{tr} [W/K]	243,51	243,51
Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:	H _{ve} [W/K]	139,21	139,21
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:	Q _{P,H} [kWh/rok]	9 407,56	9 407,56
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:	Q _{P,W} [kWh/rok]	13 787,13	13 787,13

Parametry przegród budowlanych

Przegrody zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. U_c [W/m ² K]	Powierzchnia brutto/netto [m ²]
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,637	165,13 / 165,13
2	strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	0,243	96,79 / 96,79
3	strop nad parterem przepływ do góry	Strop nad parterem	0,154	116,13 / 116,13
4	dach	Dach	0,154	149,84 / 149,84
5	S zw	Ściana	0,197	135,09 / 126,85
6	S wew przy nieogrzewanych	Ściany przy wiatrołapie	1,430	8,95 / 7,35
7	S zw	Ściana	0,197	69,62 / 65,37
8	S wew przy nieogrzewanych	Ściany przy klatce	1,430	31,60 / 31,60
9	S zw	Ściana	0,197	138,19 / 126,27
10	S wew przy nieogrzewanych	Ściana piętro przy p. wspólnych	1,430	23,25 / 21,65
11	S zw	Ściana	0,197	29,19 / 26,94
12	strop nad parterem przepływ do góry - międzylokalowy	Strop	1,383	14,97 / 14,97
13	strop nad parterem przepływ do dołu	Strop	1,159	3,86 / 3,86
14	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,637	4,04 / 4,04
15	dach	Dach lub stropodach	0,154	4,04 / 4,04
16	S zw	Ściana	0,197	4,90 / 4,90
17	S zw	Ściana	0,197	5,52 / 3,72
18	S zw	Ściana	0,197	9,59 / 7,75
19	S zw	Ściana piętro	0,197	6,59 / 6,59
20	S zw	Ściana piętro	0,197	19,03 / 18,30

Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. C	Wsp. g	Powierzchnia [m ²]
1	Okno drewniane	0,900	0,70	0,75	18,31
2	Okno plastikowe	0,900	0,70	0,75	7,48
3	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,300	0,00	0,00	8,44

Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

strefa mieszkalna 1

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U_c [W/m ² K]	$U_{c,max}$ [W/m ² K]
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,363	0,300
2	Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	0,243	0,250
3	Strop nad parterem	Strop nad parterem	0,154	0,150
4	Dach	Dach	0,154	0,150
5	Ściana	Ściana	0,197	0,200
6	Ściany przy wiatrołapie	Ściany przy wiatrołapie	1,430	0,300
7	Ściana	Ściana	0,197	0,200
8	Ściany przy klatce	Ściany przy klatce	1,430	0,300
9	Ściana	Ściana	0,197	0,200
10	Ściana piętro przy p. wspólnych	Ściana piętro przy p. wspólnych	1,430	0,300
11	Ściana	Ściana	0,197	0,200
12	Strop	Strop	1,383	0,150
13	Strop	Strop	1,159	0,150

strefa mieszkalna 2

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U_c [W/m ² K]	$U_{c,max}$ [W/m ² K]
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,332	0,300
2	Dach lub stropodach	Dach lub stropodach	0,154	0,150
3	Ściana	Ściana	0,197	0,200
4	Ściana	Ściana	0,197	0,200
5	Ściana	Ściana	0,197	0,200
6	Ściana piętro	Ściana piętro	0,197	0,200
7	Ściana pietro	Ściana pietro	0,197	0,200

Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

strefa mieszkalna 1

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

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U_c [W/m ² K]	$U_{c,max}$ [W/m ² K]
7	Okno plastikowe	Okno plastikowe	0,900	0,900
8	Okno drewniane	Okno drewniane	0,900	0,900
9	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,300	1,300
10	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,300	1,300
11	Okno plastikowe	Okno plastikowe	0,900	0,900

strefa mieszkalna 2

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

Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	21 351,43 [kWh/rok]	21 351,43 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{K,H}$	40 137,28 [kWh/rok]	40 137,28 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), wrzutowe, z obsługą ręczną, o mocy do 100 kW	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), wrzutowe, z obsługą ręczną, 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 budynku $\eta_{H,g}$	0,65	0,65
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	0,93	0,93
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

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

	System projektowany	System alternatywny
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,53	0,53

Wentylacja

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

Lokal/strefa - strefa mieszkalna 1

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	0,80
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{gwc}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_{su}	580,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	126,55 [W/K]

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

Lokal/strefa - strefa mieszkalna 2

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{gwc}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_o	26,50 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	12,65 [W/K]

Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{w,nd}$	7 776,09 [kWh/rok]	7 776,09 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{k,w}$	14 456,47 [kWh/rok]	14 456,47 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	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

	System projektowany	System alternatywny
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

Dla budynku - instalacja 2

	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. $\eta_{W,tot}$	0,77	0,77
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 $\eta_{H,d}$	0,80	0,80
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 2

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

Brak instalacji chłodzenia

Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	materiał izolacyjny	Powierzchnia brutto/netto [m ²]	λ [W/mK]	grubość [cm]
1	strop nad piwnicą	Wełna mineralna luzem - w ścianach	96,79 / 96,79	0.038	12
2	strop nad parterem przepływ do góry	Wełna mineralna luzem - w ścianach	116,13 / 116,13	0.038	22
3	dach	Izolacja między krokiewiami	153,88 / 153,88	0.038	58
4	S zw	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	417,72 / 386,69	0.038	17

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 ²	0.089949	5700	512,71
2	CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni Af do 250 m ²	0.0449745	8760	393,98
3	CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af do 250 m ²	0.0749575	270	20,24
4	CWU		0	0	0,00
5	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 ²	0.0069	5700	39,33
6	CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni Af do 250 m ²	0.00345	8760	30,22
7	CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af do 250 m ²	0.00575	270	1,55
8	CWU		0	0	0,00

Podsumowanie parametrów energetycznych

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

	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$	40 137,28 [kWh/rok]	40 137,28 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	14 456,47 [kWh/rok]	14 456,47 [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	55 591,78 [kWh/rok]	55 591,78 [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	90,23 [kWh/m ² rok]	90,23 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK	172,20 [kWh/m ² rok]	172,20 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	71,85 [kWh/m ² rok]	71,85 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2017	65,00 [kWh/m ² rok]	65,00 [kWh/m ² rok]
Jednostkowa wartość emisji CO ₂	0,01 [t CO ₂ /m ² rok]	0,01 [t CO ₂ /m ² rok]
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	87,60 [%]	87,60 [%]

Częstkowe wskaźniki zapotrzebowania na energię.

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m ² *rok)]					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m ² *rok)]	66,14	24,09	0,00	-	90,23
Udział [%]	73,30	26,70	0,00	-	100,00

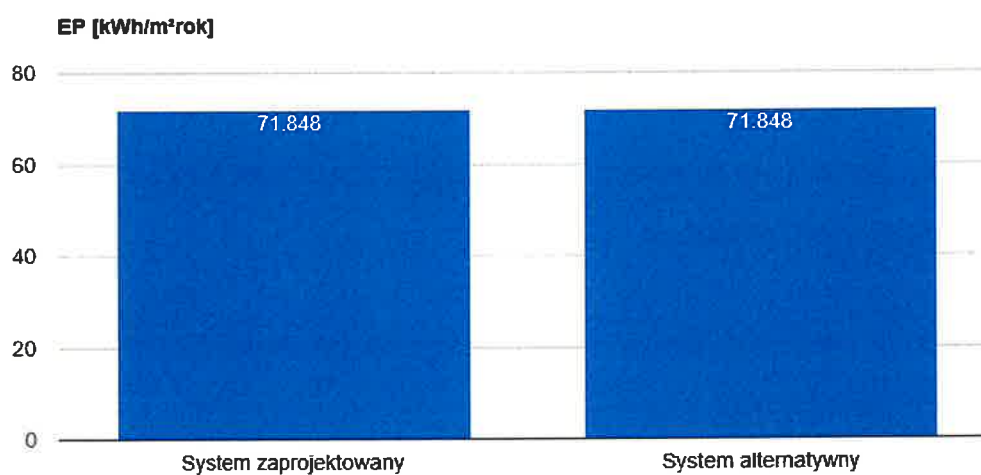
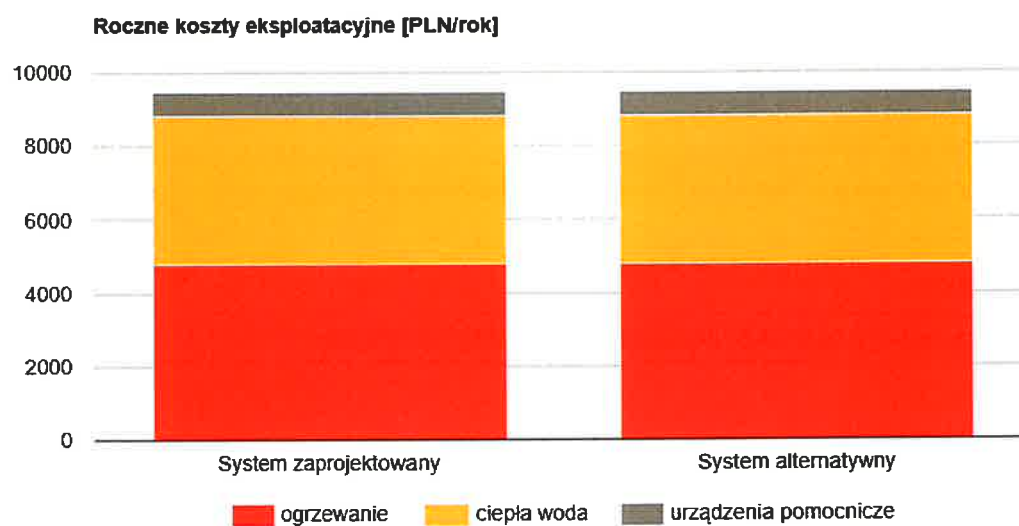
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m ² *rok)]					
Rodzaj nośnika lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	124,33	31,61	0,00	0,00	155,94
Energia elektryczna	1,71	1,38	0,00	0,00	3,09

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²*rok)]					
Energia elektryczna	0,00	13,17	0,00	0,00	13,17
Suma [kWh/(m²*rok)]	73,19	26,81	0,00	0,00	100,00
Udział [%]	73,19	26,81	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	24,87	6,32	0,00	0,00	31,19
Energia elektryczna	4,28	3,45	0,00	0,00	7,73
Energia elektryczna	0,00	32,93	0,00	0,00	32,93
Suma [kWh/(m²*rok)]	40,56	59,44	0,00	0,00	100,00
Udział [%]	40,56	59,44	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]	9 453,82	9 453,82
EP [kWh/m²rok]	71,85	71,85
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie		



Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania i wentylacji Q_{H+W}	21 351,43 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej Q_{CWU}	7 776,09 [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	29 127,52 [kWh/rok]

Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	0,20	12 944,88	kWh	0,12
Energia elektryczna	2,50	5 250,58	kWh	0,65

Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania:

Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), wrzutowe, z obsługą ręczną, o mocy do 100 kW

System ciepłej wody:

Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)

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

System alternatywny:

System ogrzewania:

Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), wrzutowe, z obsługą ręczną, o mocy do 100 kW


System ciepłej wody:

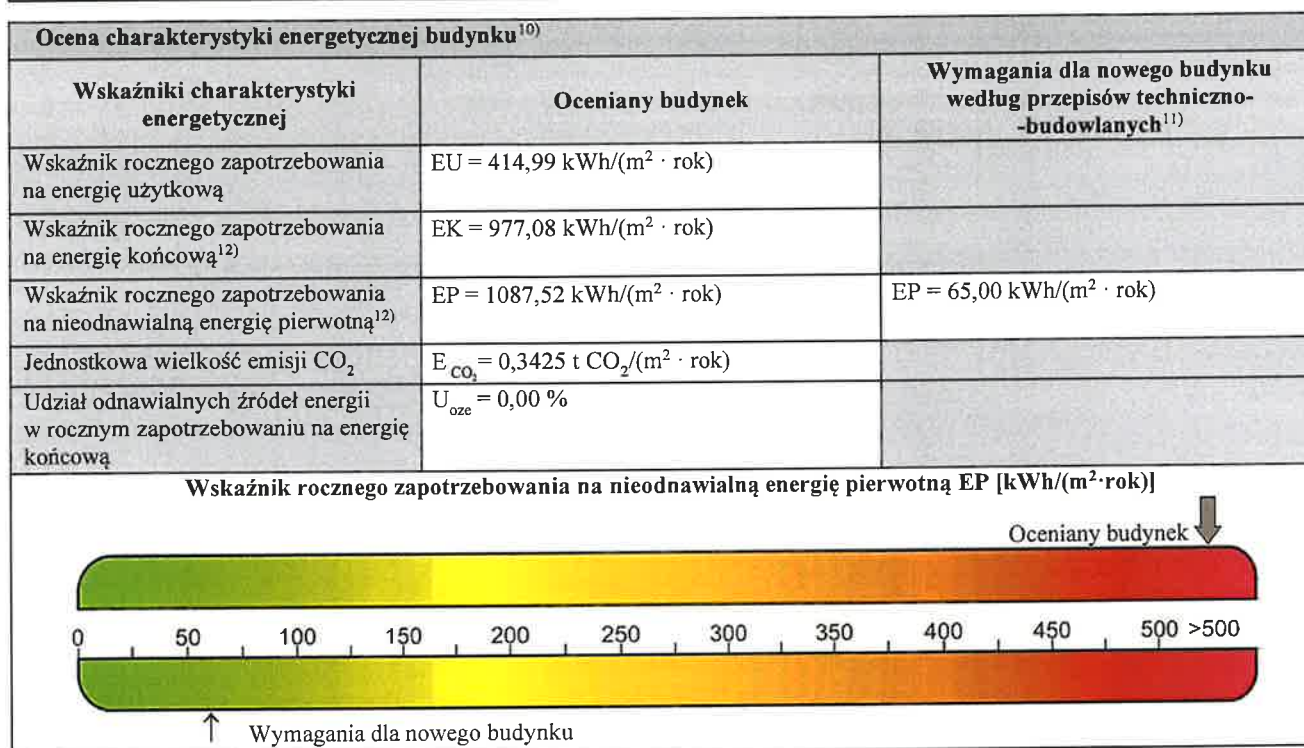
Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)

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

Komentarz:

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		
Numer świadectwa ¹⁾		SCHE/11606/72/2025
Oceniany budynek		
Rodzaj budynku ²⁾	budynek mieszkalny	
Przeznaczenie budynku ³⁾	wielorodzinny	
Adres budynku	Nadgoplańska 9, Kruszwica, 88-150 Kruszwica	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾	nie	
Rok oddania do użytkowania budynku ⁵⁾	1920	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾	metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A _f [m ²] ⁷⁾	299,83	
Powierzchnia użytkowa [m ²]	299,83	
Ważne do (rrrr-mm-dd) ⁸⁾		2035-04-15
Stacja meteorologiczna, według której danych wyznaczana jest charakterystyka energetyczna ⁹⁾		Toruń





Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek ¹³⁾			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m ² · rok)
Ogrzewania	1) Węgiel kamienny	145,37	kg
	2) Energia elektryczna	1,29	kWh
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	1) Węgiel kamienny	8,96	kg
	2) Energia elektryczna	9,95	kWh
Chłodzenia			
Wbudowanej instalacji oświetlenia ¹²⁾			

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				
Numer świadectwa ¹⁾		SCHE/11606/72/2025		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	1			
Kubatura budynku [m³]	941,64			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]	941,64			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	powierzchnia mieszkalna: 299,83 m²			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych ¹⁵⁾	16, 20, 24			
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna murowana			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² · K)]	
			uzyskany	wymagany ¹⁶⁾
	1) ściana zewnętrzna	ściany zewnętrzne obustronnie otynkowane, cegła pełna śr. grubość 31cm	1,64	0,20
	2) podłoga na gruncie	podkład betonowy 10cm, brak docieplenia, posadzka cementowa 5,0 cm, warstwa wykończeniowa	0,64	0,30
	3) strop pod nieogrzewanym poddaszem	Strop drewniany nad parterem, posadzka ceramiczna, deski, belka stropowa/pustka powietrzna, płyta g-k	1,38	0,15
	4) okno zewnętrzne i drzwi balkonowe	okna PCV	1,50	0,90
	5) drzwi zewnętrzne	drzwi zewnętrzne	2,50	1,30
	6) strop nad pomieszczeniami nieogrzewanymi	Strop drewniany nad piwnicą, posadzka ceramiczna, deski, belka stropowa/pustka powietrzna, płyta g-k	1,04	0,25
	System ogrzewania ¹⁷⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie ciepła		Kotły węglowe wyprodukowane Przed 1980r.	0,6	
Przesył ciepła		Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,0	
Akumulacja ciepła		Zbiornik buorowy w systemie ogrzewczym o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	0,93	
Regulacja i wykorzystanie ciepła		Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	0,77	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU			
Numer świadectwa ¹⁾		SCHE/11606/72/2025	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej ¹⁷⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
	Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) / Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	0,65 0,96
	Przesył ciepła	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80 0,8
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany w latach 1995-2000r. / - brak zasobnika	0,6 1,0
System chłodzenia ¹⁷⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie chłodu		
	Przesył chłodu		
	Akumulacja chłodu		
	Regulacja i wykorzystanie chłodu		
Wentylacja	wentylacja grawitacyjna		
System wbudowanej instalacji oświetlenia ^{12), 17)}	nie dotyczy		
Inne istotne dane dotyczące budynku			

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU					
Numer świadectwa ¹⁾		SCHE/11606/72/2025			
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m ² · rok)] ¹⁸⁾					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m ² · rok)]	390,90	24,09	0,00		414,99
Udział [%]	94,20	5,80	0,00		100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 414,99 kWh/(m ² · rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m ² · rok)] ¹⁸⁾					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹²⁾	Suma
1) Węgiel kamienny	909,78	56,06	0,00	0,00	965,84
2) Energia elektryczna	1,29	9,95	0,00	0,00	11,24
Suma [kWh/(m ² · rok)]	911,07	66,01	0,00	0,00	977,08
Udział [%]	93,24	6,76	0,00	0,00	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 977,08 kWh/(m ² · rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m ² · rok)] ¹⁸⁾					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹²⁾	Suma
1) Gaz ziemny	1000,76	61,67	0,00	0,00	1062,43
2) Energia elektryczna	3,22	21,87	0,00	0,00	25,09
Suma [kWh/(m ² · rok)]	1003,98	83,54	0,00	0,00	1087,52
Udział [%]	92,32	7,68	0,00	0,00	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 1087,52 kWh/(m ² · rok)					

Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie¹⁹⁾:

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

brak uwag

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

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 wykazu²⁰⁾: 11606
Data sporządzenia świadectwa: 2025-04-15

Podpis²¹⁾



PODPIS ZAUFANY

MAGDALENA JOANNA
NAKIELSKA

15.04.2025 12:17:00 [GMT+2]

Dokument podpisany elektronicznie
podpisem zaufanym

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa¹⁾

SCHE/11606/72/2025

Objaśnienia

- ¹⁾ Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. z 2021 r. poz. 497, z późn. zm.).
- ²⁾ Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.
- ³⁾ Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682, z późn. zm.), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.
- ⁴⁾ Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak/nie.
- ⁵⁾ Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.
- ⁶⁾ Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.
- ⁷⁾ Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- ⁸⁾ Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- ⁹⁾ Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.
- ¹⁰⁾ Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
- ¹¹⁾ 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.
- ¹²⁾ Wskaźnika rocznego zapotrzebowania na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
- ¹³⁾ 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.
- ¹⁴⁾ Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna: ... m², część garażowa: ... m², część usługowa: ... m², część techniczna: ... m²).
- ¹⁵⁾ Określone zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi.
- ¹⁶⁾ 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.
- ¹⁷⁾ W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.
- ¹⁸⁾ 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_p. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni A_p należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.
- ¹⁹⁾ Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma uzasadnionej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.
- ²⁰⁾ Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- ²¹⁾ 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.

