



AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU
Filii Bibliotecznej w Niedzwicy Kościelnej
Gminnej Biblioteki Publicznej w Niedzwicy Dużej

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie
Ustawy z dnia 21.11.2008

Adres budynku	ulica: Kwiatowa 14 kod: 24-220 miejscowość Niedzwica Kościelna powiat: lubelski województwo: lubelskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : Elżbieta Kasperska tytuł zawodowy: mgr inż.

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2. Rok budowy	1960
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Niedzwica Duża ul. Lubelska 30 kod 24-220 Niedzwica Duża	1.4. Adres budynku ul. Kwiatowa 14 kod 24-220 Niedzwica Kościelna powiat lubelski woj. lubelskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt Elżbieta Kasperska ul. Ks. Wincentego Granata 21/19; 20-498 Lublin REGON 527897717 Elżbieta Kasperska ul. Ks. Wincentego Granata 21/19 20-489 Lublin NIP 9461757007, REGON 527897717 tel. 609 585 246			
3. Imię i nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis Elżbieta Kasperska upr. PL WBiA/AE/163/2011 tel. 609 585 246 nr wpisu rejestrch 13299 Elżbieta Kasperska podpis			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac,			
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu
1			
2			
3			
5. Miejscowość	Lublin	Data wykonania opracowania	04.04.2026 r.

6. Spis treści	str.
1. Strona tytułowa	1
2. Karta audytu energetycznego	2
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	9
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego	10
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	11
8. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	17
9. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	19
Załączniki	21
Załącznik 1	Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
Załącznik 2	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
Załącznik 3	Obliczenie wskaźników na ciepło dla ogrzewania i wentylacji
Załącznik 4	Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla co+cwu
Załącznik 5	Obliczenie stopniodni Sd
Załącznik 6	Wyliczenie redukcji zanieczyszczeń
Załącznik 7	Komputerowe wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 7.0

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1.Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna, murowana	
2.	Liczba kondygnacji	1	
3.	Kubatura części ogrzewanej	285	
4.	Powierzchnia użytkowa budynku	114	
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej	0	
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4)	0,0%	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	4	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kocioł gazowy	kocioł gazowy
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kocioł gazowy	kocioł gazowy
11.	Współczynnik kształtu A/V	0,40	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane ^{I)} [W/(m²K)]			
1.	Ściany zewnętrzne	1,050	0,177
2.	Dach / stropodach / strop pod nieogrzewanymi poddaszami	1,177	0,141
3.	Strop nad piwnicą	-	-
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,365	0,365
5.	Okna, drzwi balkonowe	2,5	0,9
6.	Drzwi zewnętrzne / bramy	2,5	1,3
7.	Inne		
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu ^{II)}			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,90	0,90
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0,95	0,95
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0,95	0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej ^{III)}			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,90	0,90
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,85	0,85
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji ^{IV)}			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	nawiewniki okienne/kanały
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/s]	217	217
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,76	0,76
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego ^{V)} [kW]	23,0	12,9
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania cwu ^{VI)} [kW]	0,4	0,4
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) ^{V)} [GJ/rok]	176	88

4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	226	113
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania cwu ^{VI)} [GJ/rok]	15	15
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	428,5	213,6
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/m ² rok]	550,7	275,4
10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	13,46
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ^{VII)}			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ zł/GJ]	86,0	86,0
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ zł/(MW m-c)]	0	0
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	19,26	19,26
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 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	14,21	7,67
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne - np.. opłata za 1 GJ za podgrzanie wody użytkowej [zł/GJ]	86,0	86,0
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ^{VIII)} [kWh/ (m ² rok)]	586,7	313,8
2.	EP–wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ^{VIII)} [kWh/m ² rok]	645,4	345,2
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	17,8	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	43	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	1,03	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ ^{VIII)} [t CO ₂ /rok]	0,00	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	3 699	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	9,90	
8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		brutto	
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 ^{IX)} [zł]	177 104	
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	85 350	
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⁾ [%]	48,19	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE ⁵⁾		
5.	Premia termomodernizacyjna ^{6) *)} [zł]	68 238	
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/(m ² rok)]	65,00	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ/NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom 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 ^{8) **)} [zł]	0,00	
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku spełniony jest 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 ^{4) ****)} [zł]		
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]		

11. Inne	
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.	Budynek JEST/NIE JEST ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
3.	Przedsięwzięcie STANOWI/NIE STANOWI ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
4.	Z audytu energetycznego WYNIKA/NIE WYNIKA ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust.2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾

- 1) *U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.*
- 2) *Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii*
- 3) *Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii*
- 4) *Jeśli dotyczy*
- 5) *Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.*
- 6) *Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.*
- 7) *Niepotrzebne skreślić.*
- 8) *Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.*
- 9) *Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust.1 pkt 1. ustawy*
- 10) *Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.*
- * *Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:*
 - 1) *26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,*
 - 2) *31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,*
 - 3) *31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy*
- ** *10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto*
- *** *30% kosztów przedsięwzięcia netto*

Objaśnienia nie wymagane we wzorze karty audytu energetycznego budynku podanym w Rozporządzeniu dot. audytów

- I) Obliczenie współczynników przenikania ciepła poszczególnych przegród przed i po termomodernizacji
- II) Omówienie przyjętych składowych systemu sprawności systemu ogrzewania podano w pkt.7.3
- III) Omówienie przyjętych składowych systemu sprawności systemu przygotowania cwu podano w załączniku nr 3.
- IV) Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego zamieszczono w załączniku nr 2
- V) Zestawienie obliczeniowej mocy cieplnej i zużycie ciepła przed i po termomodernizacji budynku zamieszczone w załączniku 8 (uwaga - przy tym załączniku powinny się znaleźć wydruki z programu komputerowego lub arkusza kalkulacyjnego z pełnymi obliczeniami - nie tylko zestawienie)
- VI) Obliczenie mocy cieplnej i zużycie ciepła na przygotowanie cwu zamieszczono w załączniku 3
- VII) Obliczenie opłat jednostkowych zamieszczono w załączniku 1
- VIII) Obliczenie wskaźników EK i EP oraz emisję CO₂ na ogrzewanie zamieszczono w załączniku 4, na przygotowanie cwu w załączniku 5, a zestawienie wskaźników w załączniku 6
- IX) Obliczenie kosztów brutto zamieszczono w pkt. 7.4.2

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

3.1. Dokumentacja projektowa:

Spis z natury
Inwentaryzacja fotograficzna

3.2. Inne dokumenty

Normy i rozporządzenia:

- ° Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków – Dz.U.2022 poz. 438, z późniejszymi zmianami. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego - Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346, z późniejszymi zmianami. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej - Dz.U.2021 poz. 497, z późniejszymi zmianami.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U.2022 poz. 1225), wraz z późniejszymi zmianami. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- ° Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
- ° Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania”.
- ° Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.
- ° Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

3.3. Osoby udzielające informacji

Przedstawiciele Inwestora

3.4. Data wizji lokalnej

25.03.2026

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową o minimum 25%
- Zmniejszenie zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną o minimum 30%
- Wykorzystanie dostępnych form dofinansowania.
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
 - ocieplenie ścian zewnętrznych,
 - wymiana drzwi zewnętrznych,
 - wymiana okien,
 - ocieplenie stropu,
 - montaż instalacji PV z magazynem energii,
 - montaż systemu zarządzania energią.

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4a. Ogólne dane o budynku

Własność	Gmina Niedzwica Duża
Przeznaczenie budynku	Użyteczności publicznej -biblioteka
Adres	Krakowska 91; 24-220 Niedzwica Kościelna
Budynek	wolnostojący

Rok budowy	1960
Technologia budynku	Tradycyjna murowana

1	Powierzchnia zabudowana	[m ²]	145	12	Budynek podpiwniczony	nie
2	Kubatura budynku	[m ³]	285	13	Liczba klatek schodowych	0
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	[m ³]	285	14	Liczba kondygnacji	1
4	Powierzchnia budynku	[m ²]	114	15	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,5
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	0			
6	Powierzchnia użytkowa służąca wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej	[m ²]	0	16	Liczba użytkowników	4
7	Powierzchnia korytarzy +klatek schodowych	[m ²]				
8	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m ²]	0	17	Liczba mieszkań	0
9	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy	[m ²]	0			
10	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych	[m ²]	0			
11	Powierzchnia ogrzewana budynku	[m ²]	114			

Powierzchnie i kubatury obliczone wg PN-ISO 9836:2022-07 Właściwości użytkowe w budownictwie - Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych

4.b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek wybudowany w technologii tradycyjnej murowanej, parterowy. Ściany zewnętrzne wielowarstwowe murowane z cegły pełnej, otynkowane, bez ocieplenia. Strych nieużytkowy nieogrzewany. Dach nieocieplony. Budynek niepodpiwniczony.

Okna w ramach PCW, podwójnie szklone w złym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=2,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Drzwi zewnętrzne $U=2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ w złym stanie technicznym.

Lp.	Opis	U_k
		$\text{W/(m}^2\text{K)}$
1	Ściany zewnętrzne	1,05
2	Strop zewnętrzny	1,177

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	-
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu (q_{sr})	[kW]	-
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na co	[kW]	23,04
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	0,4
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	176
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	226
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	86,0
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,0

4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło z kotła gazowego kondensacyjnego
2.	Parametry pracy instalacji	70/50 °C
3.	Przewody w instalacji	Stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu, bez zaworów podpionowych . Przewody poziome izolowane (zły stan izolacji), pionowe nieizolowane. Ogólnie zły stan techniczny.
4.	Rodzaje grzejników	Panelowe,
5.	Oslonięcie grzejników	Brak
6.	Zawory termostatyczne	Tak
7.	Zabezpieczenie	Brak
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	5/12
9.	Modernizacja instalacji po roku 1984	Tak - Wymiana kotła gazowego

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp.	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,91
2	Przesyłanie ciepła	η_d	0,90
3	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,90
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s$	η_{tot}	0,74
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	0,95
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	0,95

Uzasadnienie przyjętych współczynników sprawności:

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący
Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	Ciepło z kotła gazowego
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	Przewody izolowane
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	Grzejniki panelowe, regulacja centralna z regulacją miejscową
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	Brak zbiornika buforowego
uwzględn. przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	Obniżenie nocne

4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana w kotle gazowym kondensacyjnym.
2.	Piony i ich izolacja	Jest izolacja
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Brak
4.	Zbiornik akumulacyjny	Nie

Wartości współczynników systemu przygotowania cwu dla stanu przed termomodernizacji

Lp.	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_{gw}	0,87
2	Przesyłanie ciepła	η_{dw}	0,80
3	Regulacja i wykorzystanie	η_{ew}	1,00
4	Akumulacja ciepła	η_{sw}	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_{gw} * \eta_{dw} * \eta_{ew} * \eta_{sw} =$	$\eta_{tot,w}$	0,70

Uzasadnienie przyjętych współczynników sprawności:

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	Kocioł gazowy kondensacyjny
sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	Centralne przygotowanie, obiegi izolowane
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	Brak

4.g. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	217

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [W/(m ² K)]	
	istniejące	wymagane
Ściany zewnętrzne	1,05	0,20
Strop zewnętrzny	1,177	0,15

Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących. Przegrody nie spełniają warunków ochrony cieplnej budynku. Ściany zewnętrzne i strop zewnętrzny przewidziane do docieplenia.

5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [W/(m ² K)]	
	istniejące	wymagane
drzwi zewnętrzne	2,5	1,3
okna zewnętrzne	2,5	0,9

Ogólny stan techniczny okien jest zły - stolarka nieszczelna i wypaczona. Stan techniczny drzwi zewnętrznych jest dobry. Okna przewidziane do wymiany.

5.3 System grzewczy

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana w ciepło z kotła gazowego kondensacyjnego. Grzejniki panelowe z zaworami termostatycznymi. Stan instalacji dobry.

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Ciepła woda użytkowa wytwarzana jest w kotle gazowym.

5.5 Wentylacja

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

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych.
		Ocieplenie stropu zewnętrznego.
		Wymiana drzwi zewnętrznych.
		Wymiana okien zewnętrznych.
2.	Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii	Montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii.

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego (drugi krok optymalizacyjny)

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	$^{\circ}\text{C}$
t_{wo}	8,0	8,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
Sd dla przegród zewnętrznych, $t_{wo} = 20^{\circ}\text{C}$	3 825	3 825	dzień $\text{K}\cdot\text{a}$
$O_{0m},$ $O_{1m},$			$\text{zł}/(\text{MW}\cdot\text{mc})$
$O_{0z},$ $O_{1z},$	86,02	86,02	$\text{zł}/\text{GJ}$
$A_{b0},$ $A_{b1},$	0,00	0,00	$\text{zł}/\text{m-c}$

Stawki gazu ziemnego	Cena jednostkowa	Jednostka
Oплата za gaz ziemny	3,15	$\text{zł}/\text{m}^3$
Wartość opałowa	36,62	MJ/m^3
Cena jednostkowa energii cieplnej	86,02	$\text{zł}/\text{GJ}$

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	171 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	176 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ścian z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ - wg WT2021						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ - wg WT2021						
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		0,13	0,15	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,06	4,69	5,31
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,952	5,015	5,640	6,265
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	59,2	5,6	5,0	4,5
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0072	0,0014	0,0012	0,0011
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		4 611	4 662	4 705
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		470	490	520
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		82 597	86 112	91 384
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		17,91	18,47	19,42
10	U_0, U_1	W/m ² K	1,050	0,199	0,177	0,160
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg katalogu "SEKOCENBUDu" oraz cen lokalnych. Koszt stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt})						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 86 112 zł		SPBT= 18,5 lat		

Ze względu na grubości handlowe styropianu proponuje się zastosować styropian o grubości 15 cm.

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop zewnętrzny		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	114,0 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	114,0 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu z użyciem wełny minetalnej o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,032 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 U ≤ 0,15 W/(m2 K) - wg WT2021						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika U ≤ 0,15 W/(m2 K) - wg WT2021						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariancie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,18	0,2	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		5,63	6,25	6,88
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,850	6,475	7,100	7,725
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/a	44,3	2,9	2,7	2,4
5	q _{oU} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A*(t _{w0} -t _{z0}) U _c	MW	0,0054	0,0007	0,0006	0,0006
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{oU} -q _{1U})O _m	zł/a		3 561	3 578	3 604
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		230	250	280
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		26 220	28 500	31 920
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		7,36	7,96	8,86
10	U ₀ , U ₁	W/m ² K	1,177	0,154	0,141	0,129
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg katalogu "SEKOCENBUDu" oraz cen lokalnych.						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	28 500 zł	SPBT=	8,0 lat	

7.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Wymiana okien zewnętrznych		
Dane: powierzchnia okien $A_{ok} = 13,7 \quad m^2$						

7.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Wymiana drzwi zewnętrznych		
Dane: powierzchnia okien $A_{drz} = 3,7 \quad m^2$ $C_w = 1$ $V_{nom} = 131 \quad m^3/h$ $V_{obl} = V_{PN-12831} * C_m$ $V_{PN-12831} = 143 \quad m^3/h$ Opis wariantów usprawnienia Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o wymaganym przepisami współczynnikiem U: wariant 1 : drzwi o współczynniku $U = 1,5 \quad W/m^2K$ wariant 2: drzwi o współczynniku $U = 1,3 \quad W/m^2K$ wariant 3: drzwi o współczynniku $U = 1,1 \quad W/m^2K$						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m^2K	2,5	1,5	1,3	1,1
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji C_r	-	1,00	0,85	0,85	0,85
		C_m	-	1,00	1,00	1,00
3	$8,64*10^{-5}*S_d*A_{drz}*U$	GJ/a	3	2	2	1
4	$2,94*10^{-5}*C_r*C_w*V_{nom}*S_d$	GJ/a	15	13	13	13
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	18	15	15	14
6	$10^{-6}*A_{drz}*(t_{w0}-t_{z0})*U$	MW	0,0004	0,0002	0,0002	0,0002
7	$3,4*10^{-7}*V_{PN}*(t_{w0}-t_{z0})$	MW	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/rok		258	258	344
10	Koszt jednostkowy drzwi N_{drz}	zł		3 250	3 750	5 150
11	Koszt wymiany drzwi N_{drz}	zł		12 025	13 875	19 055
12	$SPBT = N_{drz}/\Delta O_{ru}$	lata		46,60	53,77	55,38
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m ² wg katalogu SEKOCENBUDu oraz cen lokalnych						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 13 875 zł		SPBT=		53,8 lat

7.5. Obliczenie instalacji PV

Inwestycja obejmuje budowę mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 9,90 kWp
 - produkcja roczna instalacji 9 009,00 kWh

miesiąc	Całkowite natężenie promieniowania słonecznego w stacji meteorologicznej Lublin Radawiec na 1m ² powierzchni w Wh
styczeń	23726
luty	30712
marzec	62222
kwiecień	101953
maj	130681
czerwiec	162357
lipiec	153205
sierpień	133617
wrzesień	83332
październik	47717
listopad	25356
grudzień	19789
suma	974 667,00

Przy obliczaniu ilości wytworzonej energii elektrycznej uwzględniono sprawność paneli fotowoltaicznych na poziomie 18% i sprawność konwertera =0,95.

W tabeli poniżej zestawiono zmiany dotyczące oszczędności energii przy zastosowaniu fotowoltaiki

Lp.	Rodzaj usprawnienia		Pobór energii elektrycznej	
			przed	po
1.	Energia elektryczna z instalacji fotowoltaicznej	kWh	0,00	9 009,00
		GJ	0,00	32,43
2.	Koszt energii	zł	0,00	9 909,90
3.	Oszczędność kosztów energii $\Delta Q_{el} = Q_0 - Q_1$	zł	9 909,90	
4.	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł	85 350,00	
5.	SPBT	lata	8,61	

Średnia cena en. elektr. brutto 1,10 zł/kWh

Ze względu na zacielenia zaleca się montaż optymatyzatorów mocy w celu dokonywania pomiarów wydajności poszczególnych paneli fotowoltaicznych.
 Koszt przedsięwzięcia obejmuje magazyn energii.

7.6. 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	28 500	7,96
2.	Ocieplenie ścian zewnętrznych	86 112	18,5
3.	Wymiana okien	29 117	37,6
4.	Wymiana drzwi zewnętrznych	13 875	53,8

RAZEM	157 604	
--------------	----------------	--

Działania związane z poprawą efektywności energetycznej nie związane z oszczędnością energii cieplnej

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1.	Montaż instalacji PV i magazynu energii	85 350	8,61
2.	SZE	17 000	
	RAZEM	102 350	

ŁĄCZNIE 259 954

8. 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

8.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp.	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu			
		1	2	3	4
1.	Ocieplenie stropu	X	X	X	X
2.	Ocieplenie ścian zewnętrznych	X	X	X	
3.	Wymiana okien	X	X		
4.	Wymiana drzwi zewnętrznych	X			

8.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego

		Koszty brutto		
Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu energetycznego [zł]	Koszt całkowity [zł]
1.*)	1+2+3+4	259 954	2 500	262 454
2.	1+2+3	115 229	2 500	117 729
3.	1+2	86 112	2 500	88 612
4.	1	13 875	2 500	16 375

*) Do wariantu pierwszego dodano koszty montażu instalacji PV i magazynu energii

		Koszty netto		
Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu energetycznego [zł]	Koszt całkowity [zł]
1.*)	1+2+3+4	211 345	2 500	213 845
2.	1+2+3	93 682	2 500	96 182
3.	1+2	70 010	2 500	72 510
4.	1	11 280	2 500	13 780

8.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	C.O.						C.W.U.			C.O. + C.W.U.			Zmiana		
	$q_{co}^{1)}$	Q_{co} wg obl. ¹⁾	η	w_d	$Q_{co} \cdot w_d / \eta$	Oplata c.o.	$q_{cwu}^{2)}$	$Q_{cwu}^{2)}$	Oplata c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Oplata c.o.+c.w.u.	ΔQ_{co+cwu}	Oszczędn.	Oszczędn.
	MW	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	%
1	0,0129	87,65	0,740	0,95	113	9 720	0,0004	15	1 290	0,0133	128	11 010	113	9 720	46,89%
2	0,0132	89,17	0,740	0,95	114	9 806	0,0004	15	1 290	0,0136	129	11 096	112	9 634	46,5%
3	0,0138	94,88	0,740	0,95	122	10 494	0,0004	15	1 290	0,0142	137	11 785	104	8 946	43,2%
4	0,0193	142,32	0,740	0,95	183	15 741	0,0004	15	1 290	0,0197	198	17 032	43	3 699	17,8%
0-stan istniejący	0,0230	175,84	0,740	0,95	226	19 440	0,0004	15	1 290	0,0234	241,0	20 730			

1 wariant wybrany do realizacji

1) - wyniki z programu Audytor OZC 7.0Pro - obliczenie mocy i zużycia ciepła

2) - wyniki wg załącznika nr 7

9. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

9.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

- Ocieplenie stropu wełną mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$, o grubości 20 cm.
- Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ o minimalnej grubości 13 cm. Proponuje się wykonać ocieplenie styropianem o grubości handlowej 15 cm, metodą bezspoinową lekko mokra, wykończenie tynkiem mineralnym. Koszt obejmuje wykończenia obróbki blacharskiej.
- Wymianę istniejących okien na nowe ze stolarką PCV, trzyszybowe o całkowitym współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o całkowitym współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Montaż instalacji PV o proponowanej mocy zainstalowanej 9,9 kWp. Ze względu na możliwość wystąpienia zacinienia paneli zaleca się montaż optymalizatorów mocy w celu dokonywania pomiarów wydajności poszczególnych paneli fotowoltaicznych. Wymiana instalacji elektrycznej oraz rozdzielnic w niezbędnym zakresie. Montaż magazynu energii o mocy 10 kWh.
- Wprowadzenie Systemu Zarządzania Energią w budynku -z wykorzystaniem systemów sterowania instalacji fotowoltaicznej z magazynem energii, instalacji c.o.

9.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt brutto	
		m ² /szt./kpl	zł/m ² , zł/szt, zł/kpl	Koszt	zł
1	Ocieplenie stropu	114	250,00	28 500	
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych i ścian	176	490,00	86 112	
2	Wymiana okien zewnętrznych	13,67	2130,00	29 117	
3	Wymiana drzwi zewnętrznych	3,70	3 750,00	13 875	
4	Montaż instalacji PV i magazynu energii	1,00	85 350,00	85 350	
5	Montaż instalacji systemu zarządzania	1,00	50 000,00	55 000,00	
6	Koszt audytu	1,00	8 000,00	8 000,00	
7					
8	Koszt audytu	-			
			SUMA	305 954	

9.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1	2	3	4	5	6
1	Ocieplenie stropu Ocieplenie ścian zewnętrznych Wymiana okien zewnętrznych Wymiana drzwi zewnętrznych Montaż instalacji PV SZE	262 454	9 720,10	46,9%	68 238,04
2	Ocieplenie stropu Ocieplenie ścian zewnętrznych Wymiana okien zewnętrznych	117 729	9 634,08	46,5%	30 609,54
3	Ocieplenie stropu Ocieplenie ścian zewnętrznych	88 612	8 945,93	43,2%	23 039,10
4	Ocieplenie stropu	16 375	3 698,80	17,8%	4 257,50

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- Załącznik 1 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
- Załącznik 2 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
- Załącznik 3 Obliczenie wskaźników na ciepło dla ogrzewania i wentylacji
- Załącznik 4 Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną oraz emisje CO₂ dla co+cwu
- Załącznik 5 Obliczenie stopniodni Sd
- Załącznik 6 Redukcja emisji
- Załącznik 7 Komputerowe wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 7.0

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Minimalna wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg Rozporządzenia dot. świadectw

Strumień podstawowy - V_{nom}

<i>Typ pomieszczenia</i>	<i>Powierzchnia, m^2</i>	<i>Wskaźnik, $m^3/(s \cdot m^2)$</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m^3/h</i>
Lokale użytkowe	114	0,00032	131
ŁĄCZNIE V_{nom}			131

* Budynek wybudowany przed 1990 r., bez przeprowadzonej termomodernizacji, bez wiatrolapu

Strumień dodatkowy

Budynek bez przeprowadzonej próby szczelności, bez wymiany okien

<i>Typ pomieszczenia</i>	<i>Kubatura ogrz., m^3</i>	<i>Krotność wymian, h^{-1}</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m^3/h</i>
Lokale użytkowe	285	0,3	86
ŁĄCZNIE V_{inf}			86

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

Lokale użytkowe	217	m^3/h
Klatka schodowa	0	m^3/h
Razem	217	m^3/h

Kubatura wentylowana budynku $V=$	285	m^3
krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	0,76	h^{-1}

Minimalna wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg PN-EN-12831

<i>Typ pomieszczenia</i>	<i>Kubatura ogrz., m^3</i>	<i>Krotność wymian, h^{-1}</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m^3/h</i>
Lokale użytkowe	285	0,5	143
ŁĄCZNIE $V_{PN-12831}$			143

Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej**Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej**

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Uwagi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ciepło właściwe wody c_w	kJ/(kg*dK)	4,19	4,19	
gęstość wody ρ	kg/m ³	1000	1000	
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw}	dm ³ /(m ² *dzień)	1,6	1,6	
powierzchnia ogrzewana A_f	m ²	114	114	
temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym θ_{cw}	°C	55	55	
temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	°C	10	10	
współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytkowaniu k_R	-	0,9	0,9	
liczba dni w roku t_R	dzień	365	365	
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_{cw}*A_f*c_w*\rho*(\theta_{cw}-\theta_0)*k_R*t_{uz}/(1000*3600)$	kWh/rok	3 138	3 138	
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,9	0,9	
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	0,85	0,85	
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1,00	1,00	
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1,00	1,00	
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,765	0,765	
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/rok	4 102	4 102	
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/rok	15	15	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK_w	kWh/(m ² rok)	36	36	

Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną				
ciepła z kotła gazowego	-	1,1	1,1	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H}$	kWh/rok	4 512	4 512	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP_w	kWh/(m ² rok)	39,6	39,6	

Emisja CO₂ :				
Wskaźniki CO ₂				
ciepła z kotła gazowego	kg/GJ	49,5	49,50	
Roczna emisja CO₂	t CO ₂ /rok	0,02	0,02	

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Ilość użytkowników	os.	4	4
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody wg PN-92/B-01706 V_{cw}	/	35	35
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m ³ /h	0,008	0,008
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	6,645	6,645
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) / 10^6$	GJ/m ³	0,189	0,189
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	2,7	2,7
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	0,4	0,4

Obliczenie wskaźników na ciepło dla ogrzewania i wentylacji

Opis	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Uwagi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego dla ogrzewania i wentylacji Q_U	GJ/rok	176	88	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego dla ogrzewania i wentylacji Q_U	kWh/rok	48 844	24 347	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_K	GJ/rok	226	114	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_K	kWh/rok	62 778	31 667	
Powierzchnia ogrzewana A_f	m ²	114	114	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową E_{K_H}	kWh/(m ² rok)	550,7	277,8	

Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną				
- dla ciepła z kotła gazowego	-	1,1	1,1	
- dla energii elektrycznej	-	-	-	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną Q_P	kWh/rok	69 056	34 833	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP_H	kWh/(m ² rok)	605,8	305,6	

Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną oraz emisje CO₂ dla co+cwu

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Efekt
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową (bez energii pomocniczej)				
-ogrzewanie i wentylacja	GJ/rok	226	114	112
-ciepła woda użytkowa	GJ/rok	15	15	0
-ogółem	GJ/rok	241	129	112
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową EK				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² rok)	550,7	277,8	
-ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² rok)	36,0	36,0	
-ogółem	kWh/(m ² rok)	586,7	313,8	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	69 056	34 833	
-ciepła woda użytkowa	kWh/rok	4 512	4 512	
-ogółem	kWh/rok	73 568	39 345	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną EP				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² rok)	605,8	305,6	
-ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² rok)	39,6	39,6	
-ogółem	kWh/(m ² rok)	645,4	345,2	

Obliczenie stopniodni S_d

Dane klimatyczne dla stacji Lublin Radawiec

 S_d dla przegród zewnętrznych (ściany zewnętrzne, stropodach)

Wyszczególnienie	Dane dla miesięcy								
	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII
Średnia temp. miesięczna Θ_e [°C]	-2,6	-1,9	3,2	9,2	14,4	12,8	8,5	1,3	-2,1
Liczba dni ogrzewania w miesiącu m, Ld(m)	31	28	31	30	5	5	31	30	31
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)L_d(m)$ [dzieńK/m-c]	700,6	613,2	520,8	324	28	36	356,5	561	685,1
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	8	8	8	8	8	8	8	8	8
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)L_d(m)$ [dzieńK/m-c]	328,6	277,2	148,8	-36	0	0	0	201	313,1

Dla przegród zewnętrznych S_d **3 825** dzień*K/rok przy $\Theta_{int,H} = 20$ °C
 S_d **72** dzień*K/rok przy $\Theta_{int,H} = 8$ °C

Wyliczenie redukcji zanieczyszczeń**Redukcja dla paliw kopalnych - energia cieplna**

Obliczenia wykonano dla ciepła z kotła gazowego przed modernizacją i po modernizacji

Zapotrzebowanie na energię cieplną przed modernizacją	- 226,00 GJ/rok
Zapotrzebowanie na energię cieplną po modernizacji	- 114,00 GJ/rok

Emisja zanieczyszczeń przed modernizacją

Zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji	Emisja
	g/GJ	g
E _{SO2}	0,40	90,400
E _{NOX}	40	9040,000
E _{co}	30	6780,000
E _{co2}	57650	13028900,000
Epył całkowity	0,5	113,000
EPM10	0,5	113,000
EPM2,5	0,5	113,000
b(a)p	0,0000008	0,000181

Emisja zanieczyszczeń po modernizacji

Zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji	Emisja
	g/GJ	g
E _{SO2}	0,40	45,600
E _{NOX}	40	4560,000
E _{co}	30	3420,000
E _{co2}	57650	6572100,000
Epył całkowity	0,5	57,000
EPM10	0,5	57,000
EPM2,5	0,5	57,000
b(a)p	0,0000008	0,0000912

Ograniczenie emisji

Zanieczyszczenie	emisja przed modernizacją	emisja po modernizacji	Redukcja zanieczyszczeń	Procentowa redukcja
	g	g	g	%
dwutlenek siarki	90,400	45,600	44,800	49,56%
dwutlenek azotu	9040,000	4560,000	4480,000	49,56%
tlenek węgla	6780,000	3420,000	3360,000	49,56%
dwutlenek węgla	13028900,000	6572100,000	6456800,000	49,56%
pył całkowity	113,000	57,000	56,000	49,56%
pył PM10	113,000	57,000	56,000	49,56%
pył PM2,5	113,000	57,000	56,000	49,56%
b(a)p	0,00018	0,00009	0,0001	49,56%

Uniknięta emisja z instalacji PV

4,98 MgCO₂

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 7.0 PRO

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej	ciepła Q_H
	MW	GJ/a
1	0,0129	87,65
2	0,0132	89,17
3	0,0138	94,88
4	0,0193	142,32
0 - stan istniejący	0,0230	175,84

Wyniki - Ogólne

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek Filii Bibliotecznej	
	stan istniejący	
Miejscowość:	Niedrzwica Kościelna	
Adres:	ul. Kwiatowa 14	
Projektant:	Elżbieta Kasperska	
Data utworzenia:	3 kwietnia 2026	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. U:	PN-EN ISO 6946	
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ :	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcznie	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m3 ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/ (m ·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	114,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	285,3	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	15277	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7760	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	23037	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	23037	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni, $\phi_{HL,A}$:	201,9	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury, $\phi_{HL,V}$:	80,7	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	34,2	m3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	1,3	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	713,3	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v,H :	570,6	m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	175,79	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	48832	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	114,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	285,3	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	1540,4	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	427,9	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	616,2	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EVH:	171,2	kWh/ (m3 ·rok)

Wyniki - Ogólne

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek Filii Bibliotecznej	
	wariant 1	
Miejscowość:	Niedrzwica Kościelna	
Adres:	ul.Kwiatowa 14	
Projektant:	Elżbieta Kasperska	
Data utworzenia:	3 kwietnia 2026	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. U:	PN-EN ISO 6946	
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ :	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcznie	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m3 ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/ (m ·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	114,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	285,3	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	5226	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7760	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	12986	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	12986	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni, $\phi_{HL,A}$:	113,8	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury, $\phi_{HL,V}$:	45,5	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	34,2	m3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	1,3	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	713,3	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v,H :	570,6	m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	87,65	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	24348	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	114,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	285,3	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	768,1	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	213,4	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	307,2	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EVH:	85,3	kWh/ (m3 ·rok)

Wyniki - Ogólne

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek Filii Bibliotecznej	
	wariant 2	
Miejscowość:	Niedrzwica Kościelna	
Adres:	ul. Kwiatowa 14	
Projektant:	Elżbieta Kasperska	
Data utworzenia:	3 kwietnia 2026	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. U:	PN-EN ISO 6946	
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ :	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcznie	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m3 ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/ (m ·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	114,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	285,3	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	5402	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7760	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	13162	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	13162	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni, $\phi_{HL,A}$:	115,3	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury, $\phi_{HL,V}$:	46,1	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	34,2	m3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	1,3	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	713,3	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v,H :	570,6	m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	89,17	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	24768	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	114,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	285,3	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	781,3	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	217,0	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	312,5	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EVH:	86,8	kWh/ (m3 ·rok)

Wyniki - Ogólne

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek Filii Bibliotecznej	
	wariant 3	
Miejscowość:	Niedrzwica Kościelna	
Adres:	ul. Kwiatowa 14	
Projektant:	Elżbieta Kasperska	
Data utworzenia:	3 kwietnia 2026	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. U:	PN-EN ISO 6946	
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ :	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcznie	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m3 ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/ (m ·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	114,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	285,3	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	6060	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7760	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	13820	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	13820	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni, $\phi_{HL,A}$:	121,1	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury, $\phi_{HL,V}$:	48,4	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	34,2	m3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	1,3	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	713,3	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v,H :	570,6	m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	94,88	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	26355	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	114,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	285,3	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	831,4	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	230,9	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	332,5	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EVH:	92,4	kWh/ (m3 ·rok)

Wyniki - Ogólne

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek Filii Bibliotecznej	
	wariant 4	
Miejscowość:	Niedrzwica Kościelna	
Adres:	ul. Kwiatowa 14	
Projektant:	Elżbieta Kasperska	
Data utworzenia:	3 kwietnia 2026	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. U:	PN-EN ISO 6946	
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ :	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcznie	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m3 ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/ (m ·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	114,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	285,3	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	11502	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7760	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	19262	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	19262	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni, $\phi_{HL,A}$:	168,8	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury, $\phi_{HL,V}$:	67,5	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	34,2	m3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	1,3	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	713,3	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v,H :	570,6	m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	142,32	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	39532	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	114,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	285,3	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	1247,1	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	346,4	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	498,8	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EVH:	138,6	kWh/ (m3 ·rok)