

USŁUGI BUDOWLANE
Grzegorz Duda
21-003 Elizówka, ul. Imbirowa 21
tel.: 512 326 722
duda-grzegorz@wp.pl
NIP 712 196 31 32, REGON 430775461

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

Inwestor:

Parafia Rzymskokatolicka Podwyższenia Krzyża Świętego w Piaskach
21-050 Piaski, ul. Lubelska 1

Nazwa Inwestycji:

"Termomodernizacja Kaplicy w Kozicach Górnych"

Docieplenie ścian, stropu pod nieogrzewanym poddaszem, wymiana stolarki okiennej i drzwi zewnętrznych oraz zmiana źródła ciepła na pompę ciepła gruntową, wykonanie instalacji ogrzewania podłogowego wraz z odtworzeniem posadzki, wykonanie systemu zarządzania energią, wykonanie instalacji fotowoltaicznej oraz wymiana oświetlenia na energooszczędne Kaplicy.

Adres:

21-050 Kozice Górne, Kozice Górne 21



TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO

1.	D NE IDENT IK NE D NK		
1.1 Rodzaj budynku	Kaplica	1.2 Rok ukończenia budowy	19 5
1.3 Inwestor nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji	Parafia Rzymsko-Katolicka Podniesienia Krzyża Świętego ul. Lubelska 1 21-050 Piaski	1.4 Adres Budynku Kozice Górne kod: 21-050, miejscowość : Piaski powiat: świdnicki województwo: lubelskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
S GI DO L NE Grzegorz Duda 21-003 iecierzyn, Elizówka 22 REGON: 430775461			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Grzegorz Duda, PESEL 64021705977, 21-003 iecierzyn, Elizówka 22 upr. bud. nr 2103 L 93, L 0247 POOK 14 złonek rzeszenia udytorów Energetycznych nr 1441			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac:			
lp.	Imię i nazwisko	akres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1.			
2.			
3.			
5. Miejscowość:	Lublin	Data wykonania opracowania:	
6. Spis treści:			
1.	Strona tytułowa		str. 2
2.	Karta audytu energetycznego		str. 3
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 5
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku		str. 6
5.	Ocena stanu technicznego budynku		str. 11
6.	wskazanie i przedsięwzięcia termomodernizacyjnych		str. 13
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 14
	Opis wariantu optymalnego		str. 2
9.	załączniki		str. 30

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna murowana	Bez zmian
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	765,2	765,2
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	156,7	156,7
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0	0
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	156,7	156,7
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	50	50
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	-	-
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	grzejniki elektryczne	pompa ciepła gruntowe
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,6	0,6
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1.	Ściany zewnętrzne	1,33 / 1,09	0,44
2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	2,29	0,29
3.	Strop nad piwnicą	-	-
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,58	0,23
5.	Okna, drzwi balkonowe	3,90	1,40
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,60	1,30
7.	Inne	-	-
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	4,00
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,91	0,89
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,95
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0,80	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0,80	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	-	-
2.	Sprawność przesyłu [-]	-	-
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	-	-
4.	Sprawność akumulacji [-]	-	-
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	grawitacyjny	grawitacyjny
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	444	444
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	37,1	13,1
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	-	-
3.	Roczne zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	192,0	69,8

4.	Roczne zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu G rok	170,5	21,5
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej G rok	-	-
6.	mierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła G rok	-	-
7.	mierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła G rok	-	-
.	skażnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu k h m ² rok	340,32	123,76
9.	skażnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu k h m ² rok	302,20	3 ,12
10. ²	dział odnawialnych źródeł energii	0,0	75,0
. Opłaty jednostkowe obowiązujące w dniu sporządzania audytu			
1.	Koszt za 1 G ciepła do ogrzewania budynku ³ zł G	195,19	195,19
2.	Koszt 1 M mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ zł M m-c	3 603,90	3 603,90
3.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ zł m ³	-	-
4.	Koszt 1 M mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ zł M m-c	-	-
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej zł m ² m-c	176,11	32,56
6.	Miesięczna opłata abonamentowa zł m-c	31,75	5,90
7.	Inne zł	-	-
. C arakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu zł	-	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	4,2
Planowane koszty całkowite zł		Premia termomodernizacyjna zł	-
Roczna oszczędność kosztów energii zł rok			
<p>¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>² ρ_E obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

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

3.1. Dokumentacja projektowa

- Projekt techniczny budynku
- Inwentaryzacja wykonanych remontów i usprawnień
- Mapa geodezyjna

3.2. Inne dokumenty

- Kopie aktur za dostawę energii
- Ustawy, Rozporządzenia i Normy

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

PN-EN ISO 6946:2008 "Komponenty budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń."

PN-EN ISO 13790 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia."

PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego"

3.3. Instytucje udzielające informacji

- Książd Proboszcz - Stanisław Duma tel.: 601 357 648

3.4. Data wizji lokalnej

-

3.5. Wytyczne sugestie ograniczenia i uwagi inwestora

- Celem działań jest obniżenie kosztów ogrzewania
- Uzyskanie kredytu i dofinansowania Instytucji państwowych w celu poprawy sprawności energetycznej
- W ramach audytu należy dokonać oceny działań zmierzających do poprawy efektywności energetycznej:
 - ograniczenia strat przez przegrody budowlane (ściany zewnętrzne, stropy i dach, okna i drzwi oraz wentylacji)
 - usprawnienie systemu centralnego ogrzewania
 - modernizacja źródła ciepła

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

- Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego - w ramach warunków N OŚiGW

4. nwentaryzacja techniczno budowlana budynku

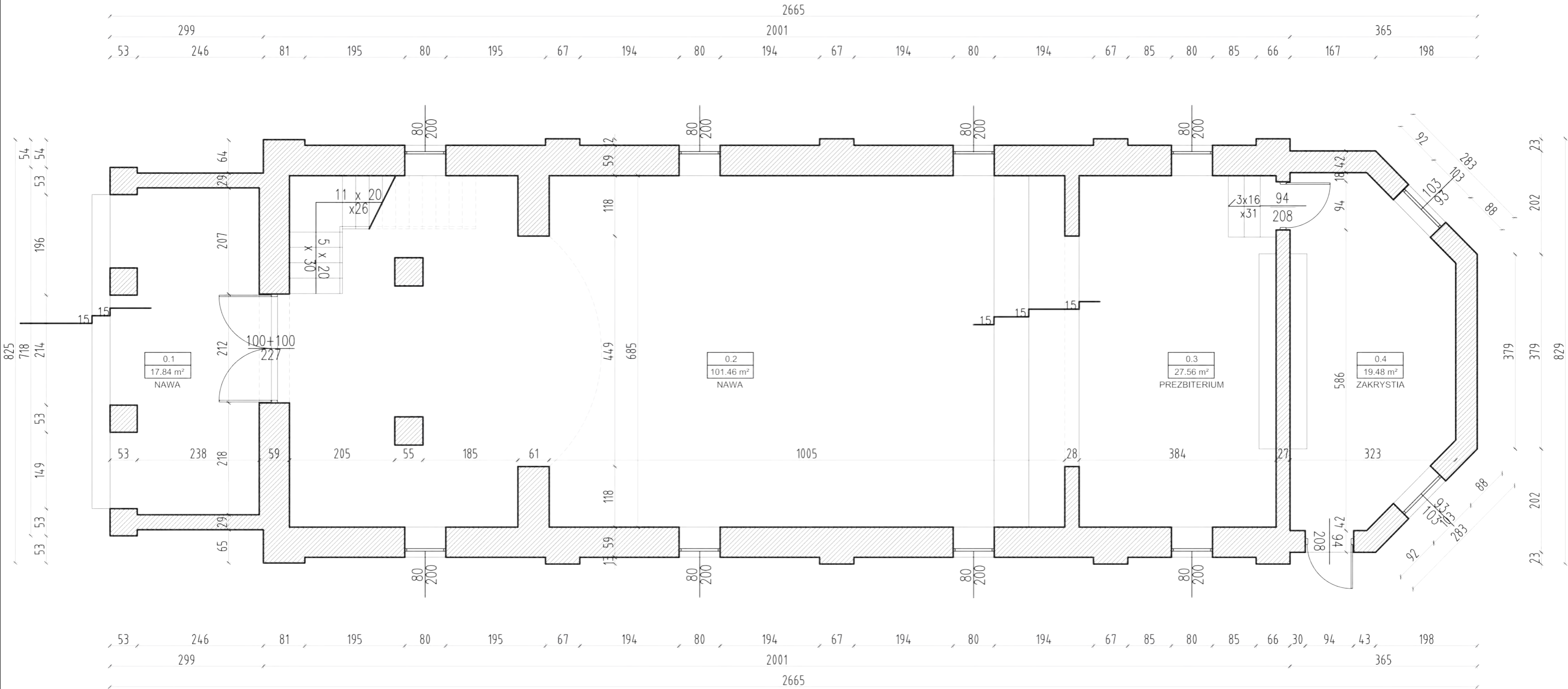
4a. gólne dane o budynku

Własność	prywatna		spółdzielcza	komunalna
rzeznaczenie budynku	mieszkalny		mieszk-usługowy	inny
dres	20-050 Piaski, Kozice Górne 21			
udynek	wolnostojący	segment w zabudowie szeregowej		
	bli niak	blok mieszkalny, wielorodzinny		

ok budowy		1985		ok zasiedlenia		1985	
Technologia budynku		UW-2 -cegła żerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	2 221 WU -62	WU -T	OWT-67	OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	tradycyjna	ramowa
szkieletowa	inna, jaka:						
1	Powierzchnia zabudowana	[m ²]	185,5	10	Budynek podpiwniczony	nie	
2	Kubatura budynku	[m ³]	850,0	11	Liczba klatek schodowych	1	
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]	765,2	12	Liczba kondygnacji	2	
4	Powierzchnia użytkowa mieszkalna	[m ²]	0,0	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	6,0 / 2,5	
5	Powierzchnia korytarzy klatek	[m ²]	0,0	14	Liczba osób użytkujących obiekt	50	
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m ²]	0,0				
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy pom. tech., catering, łazienki	[m ²]	0,0	15	Liczba mieszkań	0	
8	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń ogrzewanych	[m ²]	156,7	16	Liczba mieszkań z WC w łazience	0	
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4 5 6 7 8]	[m ²]	156,7	17	Liczba mieszkań z WC osobno	0	

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

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



4.c. opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek murowany, więba dachowa drewniana, pokrycie z blachy ocynkowanej.

Ściany ceglane gr. 41 i 54 cm, z obustronnym tynkiem.

Okna stalowe, z pojedynczą szybą o współczynniku przenikania ciepła $3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ rozszczelnione.

Wentylacja poprzez nieszczelności stolarki.

Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne, $3,6 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ rozszczelnione.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych budynku

Lp.	Opis	Pow. netto m^2	U_k $\text{W/(m}^2 \text{ K)}$	Pow. okien i drzwi balk. m^2	U okna $\text{W/(m}^2 \text{ K)}$	Pow. drzwi m^2	U drzwi $\text{W/(m}^2 \text{ K)}$
1.	ściana zewnętrzna S 1	162,0	1,33	16,00	3,9	6,73	3,6
2.	ściana zewnętrzna S 2	219,5	1,09				
3.	Strop pod poddaszem	185,6	2,29				
4.	odłoga na gruncie	185,5	0,58				

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

p.	odzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	-
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu (_{sr})	[kW]	-
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na co	[kW]	0,0371
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	-
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	192,0
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	170,5
7.	Tary a opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną przesył) miesięcznie	zł/MW	3 603,90
	opłata zmienna (za ciepło przesył) wg licznika	zł/GJ	195,19
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	5,90

4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

p.	odzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane grzejnikami elektrycznymi płaszczyznowymi
2.	Parametry pracy instalacji	-
3.	Przewody w instalacji	Brak
4.	Rodzaje grzejników	Ciepło dostarczane grzejnikami elektrycznymi płaszczyznowymi
5.	Oslonięcie grzejników	Brak
6.	Zawory termostatyczne	Tak
7.	Zabezpieczenie	Brak
8.	Odpowietrzenie	Brak
9.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu / liczba godzin na dobę	7 / 24
10.	Modernizacja instalacji po roku 1984	Nie wykonywano

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

p.	pis	Wartość współczynnika		
1.	Wytwarzanie ciepła	g	0,99	
2.	Przesyłanie ciepła	d	1,00	
3.	Regulacja i wykorzystanie	e	0,91	
4.	Akumulacja ciepła	s	1,00	
5.	Sprawność całkowita systemu	g d c s	tot	0,90
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w _t	0,80	
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w _d	0,80	

4. . Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

nie dotyczy

4.g. Charakterystyka węzła ciepłego lub kotłowni w budynku

Budynek ogrzewany grzejnikami elektrycznymi, płaszczyznowymi z przerwami.

4.h. Charakterystyka systemu wentylacji

p.	odczaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	443,6

5. cena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 rzeogrody zewnętrzne

przegroda	[W/m ² K]	¹⁾ [W/m ² K]
	istniejące	wymagane
ściany zewnętrzne	1,33	0,45
strop	2,29	0,30
podłoga na gruncie	0,58	1,20

1) Wymagania wg Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie Załącznik Wymagania Izolacyjności Ciepłej pkt. 1 - obowiązujące od 1 stycznia 2021 r.

5.2. kna i drzwi

przegroda	[W/m ² K]	[W/m ² K]
	istniejące	wymagane
drzwi zewnętrzne	3,6	1,3
okno	3,9	0,9

5.3 System grzewczy

Ogrzewanie grzejnikami elektrycznymi, płaszczyznowymi. Grzejniki w znacznym stopniu zużyte i nieekonomiczne.

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Nie dotyczy

5.5 Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze iniltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien. Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominiarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi.

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

p.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	<u>rzegrody zewnętrzne</u> Przegrody zewnętrzne budynku mają niezadawalające wartości współczynnika	Należy ocieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić wymagany opór cieplny wg Warunków Technicznych obowiązujących od 2021 r..
2	<u>Wentylacja grawitacyjna.</u> W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza, co zwiększa zużycie na ogrzewanie.	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników lub wykonanie wentylacji nawiewno-wywiewnej z rekuperacją
3	<u>System grzewczy</u> Grzejniki elektryczne płaszczyznowe. Nieefektywne i nie energooszczędne.	Pożądana zmiana źródła ciepła na energooszczędne wykorzystujące OZE. Wykonanie instalacji ogrzewania podłogowego. Wykonanie systemu zarządzania energią BMS.

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

.p.	rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stolarkę okienną i drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej i drzwi zewnętrznych
2.	jw. ściany i strop	Docieplenie ścian i stropu pod poddaszem nieogrzewanym
3.	Wymiana źródła energii cieplnej.	Wymiana źródła ciepła na pompę ciepła gruntową zasilaną elektrycznie. Wykonanie centralnego ogrzewania podłogowego. Wykonanie systemu zarządzania energią BMS.

. kreślenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło**

.p.	rodzaj usprawnienia lub przedsięwzięcia	Sposób realizacji
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana stolarki okiennej i drzwi zewnętrznych Docieplenie ścian i stropu pod nieogrzewanym poddaszem
II	Usprawnienie polegające na wykonaniu wymiany źródła energii cieplnej. Usprawnienie systemu centralnego ogrzewania.	Zastosowanie pompy ciepła gruntowej. Wykonanie ogrzewania podłogowego. Wykonanie systemu zarządzania energią.

.2. cena opłacalności i wyboru usprawnie dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- a) Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- b) Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- c) 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	o termo modernizacji	jedn.
t_{wo} , lokale użytkowe	12,0	12,0	C
t_{zo}	-20,0	-20,0	C
Sd dla przegród zewnętrznych, t_{wo} 12°C	2 065	2 065	dzień K'a
Sd dla przegród zewnętrznych, t_{wo} 8°C	1 233	1 233	
O_{0m} , O_{1m}	3 603,90	3 603,90	zł/(MW/m-c)
O_{0z} , O_{1z}	195,19	195,19	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1}	5,90	5,90	zł/m-c

Ceny wg. faktury zakupu z podatkiem 23 VAT z okresu sporządzania audytu. Wyliczenie opłat w załączniku 1.

.2.1. cena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				rzegroda		
				Ściany zewnętrzne		
Dane	powierzchnia przegrody do obliczania strat				381,5 m ²	
	powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		kosz		408,3 m ²	
pis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany styropianem metodą bezspoinową o współczynniku przewodzenia ciepła 0,033 W/mK.						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji 4 cm						
wariant 2: o minimalnej grubości warstwy izolacji 5 cm , przy której jest spełnione wymaganie ma wartości współczynnika U 0,45 W/m ² K, obowiązujący od 31.12.2020 r.						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji 6 cm						
p.	mówienie	edn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,04	0,05	0,06
3	Współczynnik c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	m ² K/W	1,331	0,509	0,441	0,389
4	Q _{1u} = 641 ⁵ · S _d · c	GJ/a	90,6	34,7	30,0	26,5
5	Q _{o1} = 1 ⁶ · (t _w - t _z) · c	MW	0,0162	0,0062	0,0054	0,0048
6	oszczędność kosztów ru (1) z 12(o 1) m	zł/a		15 991,28	16 220,64	16 391,43
	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²				
	Koszt realizacji usprawnienia	zł				
	S / ru	lata				
odstawa przyjętych wartości						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie kosztorysu szczegółowego wg nośników z katalogu "SEKOCENBUD" I kw. 2019 r. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A _{koszt})						
Wybrany wariant 2		Koszt	S	6 lat		

.2.1. cena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				rzegroda		
				Strop pod dachem		
Dane		powierzchnia przegrody do obliczania strat		185,6	m ²	
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		kosz 154,6	m ²	
pis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu z użyciem wełny mineralnej o współczynniku przewodności 0,033 W/m K. Rozpatruje się 3 warianty różniące się gr. warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1:		o grubości warstwy izolacji cm				
wariant 2:		o minimalnej grubości warstwy izolacji 1 cm , przy której jest spełnione wymaganie ma wartości współczynnika U 0,30 W/m ² K, obowiązujący od 31.12.2020 r.				
wariant 3:		o grubości warstwy izolacji 12 cm				
p.	mówienie	edn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,08	0,10	0,12
2	Współczynnik c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	m ² K/W	2,286	0,349	0,288	0,245
3	Q _{1u} = 64 · 1 ⁵ · S _d · c	GJ/a	75,7	11,6	9,5	8,1
4	Q _{o1} = 1 ⁶ · (t _w - t _z) · c	MW	0,0136	0,0021	0,0017	0,0015
5	oszczędność kosztów ru (o 1) z 12(o 1) m	zł/a		14 210,14	14 312,61	14 380,93
6	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²				
	Koszt realizacji usprawnienia	zł				
	S / ru	lata		3,3	3,3	3,4
odstawa przyjętych wartości						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie kosztorysu szczegółowego wg nośników katalogu "SEKOCENBUD" I kw. 2019 r. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu pod nieogrzewanym poddaszem (A _{koszt})						
Wybrany wariant 2		Koszt		S 3 3 lat		

.2.2. cena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				przedsięwzięcie			
				Wymiana stolarki okiennej			
Dane powierzchnia okien		ok	17,14 m ²	C_w			
		nom	53,7 m ³ /h				
		obl	0,5 V _{went} C _m				
		went	358,1 m ³				
pis wariantów usprawnienia							
Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U, z wbudowanymi nawiewnikami higrosterowalnymi:							
wariant 1 : okna o współczynniku		U	1 3	W/m ² K			
wariant 2 : okna o współczynniku		U	1 4	W/m ² K	obowiązujący od 31.12.2020 r.		
wariant 3: okna o współczynniku		U	1 5	W/m ² K			
p.	mówienie	edn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	
1	Współczynnik przenikania okien	U	W/m ² K	3,9	1,30	1,40	1,50
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C _r	-	1,1	1,0	1,0	1,0
		C _m	-	1,2	1,0	1,0	1,0
3	8,64 10 ⁻⁵ Sd A _{ok} U	GJ/a	11,928	3,976	4,282	4,588	
4	2,94 10 ⁻⁵ C _r C _w V _{nom} Sd	GJ/a	4,304	3,261	3,261	3,261	
5	0, 1 (3) (4)	GJ/a	16,232	7,237	7,543	7,849	
6	10 ⁻⁶ A _{ok} (t _{w0} -t _{z0}) U	MW	0,0008	0,0007	0,0007	0,0007	
7	3,4 10 ⁻⁷ V _{obl} (t _{w0} -t _{z0})	MW	0,0029	0,0024	0,0024	0,0024	
8	0, 1 (6) (7)	MW	0,0037	0,0031	0,0031	0,0031	
9	Roczna oszczędność kosztów O _{ru} (O _U - 1U)O _z 12(oU- 1U)O _m	zł/rok					
10	Koszt modernizacji	zł					
12	SPBT (N _{ok} N _w)/ O _{ru}	lata		13,8	14,3	15,4	
odstawa przyjętych wartości							
Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m ² na podstawie kosztorysu szczegółowego wg nośników katalogu "SEKOCENBUD" I kw. 2019 r. i cen rynkowych.							
Wybrany wariant 2		Koszt	S	14 3			

.2.4. cena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi zewnętrznych					rzędsiewzięcie		
					Wymiana drzwi		
Dane	powierzchnia drzwi	drz 1 C _w	6,4 25 1,00	m ² m	d	222	dni
pis wariantów usprawnienia							
Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi istniejących na drzwi szczelne, o lepszych współczynnikach U:							
wariant 1 : drzwi o współczynniku		U	1 4	W/m ² K	obowiązujący od 31.12.2020 r.		
wariant 2: drzwi o współczynniku		U	1 3	W/m ² K			
wariant 3: drzwi o współczynniku		U	1 2	W/m ² K			
p.	mówienie	edn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	3,6	1,4	1,3	1,2	
2	Współczynnik przepływu powietrza "a"	-	4	0,5	0,5	0,5	
3	Długość zewnętrznych szczelin "l"	-	25,0	9,2	9,2	9,2	
4	$8,64 \cdot 10^{-5} S_d A_{drz} U$	GJ/a	2,454	0,954	0,886	0,818	
5	$1,43 \cdot 10^{-6} a l (t^{wo} - t_e(m))^{5/3} Ld(m)$	GJ/a	1,35	0,17	0,17	0,17	
6	$0,1 (3) (4)$	GJ/a	3,80	1,12	1,05	0,99	
7	$10^{-6} A_{drz} (t_{w0} - t_{z0}) U$	MW	0,0007	0,0003	0,0003	0,0002	
8	$1,65 \cdot 10^{-8} a l (t_{w0} - t_{z0})^{5/3}$	MW	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	
9	$0,1 (7) (8)$	MW	0,0012	0,0004	0,0004	0,0003	
10	Roczna oszczędność kosztów $O_{ru} (0,01 U) O_z 12 (0,01 U) O_m$	zł/rok		688,00	691,00	694,00	
11	Koszt jednostkowy drzwi N _{OK}	zł					
12	Koszt wymiany drzwi N _{OK}						
13	SPBT (N _{ok} N _w)/ O _{ru}	lata		21,3	22,8	23,5	
odstawa przyjętych wartości							
Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m ² na podstawie kosztorysu szczegółowego wg nośników katalogu "SEKOCENBUD" I kw. 2019 r. i cen rynkowych.							
Wybrany wariant 2		Koszt	S	22	lat		

.2.3. zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości S			
p.	rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	planowane koszty robót zł	S lata
1	2	3	4
1.	Ocieplenie stropu pod poddaszem nieogrzewanym		3,3
2.	Docieplenie ścian		6,
3.	Wymiana okien		14,3
4.	Wymiana drzwi zewnętrznych		22,

.3. cena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.

Dane c_o 192 GJ/a

łożenia dla stanu istniejącego

1. Ogrzewanie grzejnikami elektrycznymi płaszczyznowymi
2. Brak automatyki z regulacją pogodową

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do wymagań technicznych:

lp.	opis	ilość	cena jedn.	koszt
1.	Wykonanie nowego źródła ciepła - pompa ciepła gruntowa i montaż dolnego źródła.	1		
2.	Wykonanie instalacji ogrzewania podłogowego 400,0 m ²	1		
3.	Docieplenie podłogi na gruncie z zastosowaniem styropianu 409,39 m ²	1		
4.	Wykonanie systemu zarządzania energią BMS	1		
koszt				

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

p.	odzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności			
		przed		po	
	Rodzaj systemu zasilania	grzejniki elektryczne		pompa ciepła gruntowa	
1	sprawność wytwarzania	g	0,99	g	4,00
2	sprawność przesyłu	d	1,00	d	0,96
3	sprawność regulacji i wykorzystania	e	0,91	e	0,89
4	sprawność akumulacji	s	1,00	s	0,95
5	sprawność całkowita systemu		0,90		3 25
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	0,80	w_t	1,00
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	0,80	w_d	1,00

Uzasadnienie przyjętych sprawności

pis	budynku stan istniejący	Wartości dla budynku stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła g	grzejniki elektryczne płaszczyznowe	Pompa ciepła gruntowa zasilana elektrycznie o mocy 15 kW
sprawność przesyłu d	brak	ogrzewanie podłogowe wodne
sprawność regulacji i wykorzystania e	regulacja miejscowa	regulacja centralna i miejscowa, zakres P - 2 K
sprawność akumulacji s	brak zbiornika buforowego	tak
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	praca z przerwami	praca ciągła

.3.1 cena proponowanego przedsięwzięcia

l.p.	mówienie	jedm.	Stan istn.	Stan po modern.
			rzejniki elektryczne	ompa ciepła gruntowa
1	Obliczeniowa moc cieplna centralnego ogrzewania	MW	0,037	0,013
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby co w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	192,0	69,8
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania	-		3 25
4	Obniżenie nocne	-	0,80	1,00
5	Obniżenie tygodniowe	-	0,80	1,00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby co z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	136 4	21 5
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	26 622,50	4 197,61
8	Roczna opłata stała	zł/rok	936,11	82,61
9	Roczny abonament	zł/rok	41,33	41,33
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	2 5 4	4 321 55
11	Różnica	zł/rok		23 278,39
12	Koszt	zł		545 581,00
13	SPBT	lat		23 4

Ocenę przeprowadzono uwzględniając modernizację źródła ciepła i modernizacji systemu instalacji centralnego ogrzewania oraz poprawę izolacji przegród budynku.

.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

.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu					
		1	2	3	4	5	6
1.	Modernizacja źródła ciepła i instalacji co						
2.	Ocieplenie stropu pod poddaszem nieogrzewanym						
3.	Docieplenie ścian						
4.	wymiana okien						
5.	wymiana drzwi zewnętrznych						

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

Lp	Zakres ulepszeń wliczonych w skład wariantu termomodernizacyjnego	koszt wariantu zł
1.	1 2 3 4 5	
2.	1 2 3 4	
3.	1 2 3	
4.	1 2	
5.	1	

.4.3. bliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	C.O.						miana		
	¹⁾ co	co wg obl. ¹⁾		w _d	co w _d / h	płata c.o.	co cw	co cw	szczędn.
	MW	/rok			/rok	zł/rok	/rok	kWh/rok	zł/rok
1	0,0131	6 ,	3,247	1,00	21,5	4 321,55	114,	31 12,	23 27 ,3
2	0,0136	72,6	3,247	1,00	22,3	5 020,44	114,0	31 67 ,2	22 57 ,50
3	0,0150	7 ,5	3,247	1,00	24,2	5 437,16	112,2	31 172,7	22 162,7
4	0,0250	12 ,0	3,247	1,00	3 ,7	04,45	6,7	26 51,2	1 6 5,4
5	0,0367	1 ,3	3,247	1,00	5 ,0	12 7 ,	7 ,4	21 773,4	14 621,05
0-stan istniejący	0,0371	1 2,0	0, 01	0,64	136,4	27 5 , 4			

r r d r

¹ - wyniki z programu udytor OZ 6. Pro - obliczenie mocy

² - wyniki z programu udytor OZ 6. Pro - obliczenie zużycia ciepła

7.4.4. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	ariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię
		zł	zł	
1	Modernizacja źródła ciepła i instalacji co Docieplenie sklepienia pod dachem Docieplenie ścian wymiana stolarki okiennej wymiana drzwi zewnętrznych			
2	Modernizacja źródła ciepła i instalacji co Docieplenie sklepienia pod dachem Docieplenie ścian wymiana stolarki okiennej			
3	Modernizacja źródła ciepła i instalacji co Docieplenie sklepienia pod dachem Docieplenie ścian			
4	Modernizacja źródła ciepła i instalacji co Docieplenie sklepienia pod dachem			
5	Modernizacja źródła ciepła i instalacji co			

.4.5. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

- wymiana źródła ciepła - pompa ciepła gruntowa
- wykonanie podłogowej instalacji c.o. wraz z odtworzeniem posadzki
- docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
- docieplenie ścian
- wymiana stolarki okiennej
- wymiana drzwi zewnętrznych

Nowe urządzenia powinny spełniać przepisy E, dotyczące minimalnego poziomu efektywności energetycznej i norm emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w przepisach wykonawczych do Dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r., ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie **4,2** czyli powyżej 25

pis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji**.1. pis robót**

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1. Docieplenie podłogi na gruncie z zastosowaniem styropianu gr. 8 cm, 0,036 W/mK
2. Wymiana stolarki okiennej (11 szt. okien, o pow. 17,14 m² na nowe o współczynniku U 1,4 W/m²K)
3. Wymiana stolarki drzwiowej (2 szt. drzwi zewnętrznych, o pow. 6,4 m² i współczynniku U 1,3 W/m²K)
4. Docieplenie stropu (wełna mineralna 154,59 m², współczynnik przewodzenia ciepła 0,033 W/mK, gr. 10 cm)
5. Docieplenie ścian zewnętrznych (styropian 408,26 m², współczynnik przewodzenia ciepła 0,033 W/mK, gr. 5 cm)
- 6.1 Modernizacja źródła ciepła, w tym energetyczne wykorzystanie OZE (Montaż gruntowej pompy ciepła o mocy 15 kW oraz dolnego źródła ciepła)
- 6.2 Przebudowa systemu grzewczego (wykonanie ogrzewania podłogowego wraz z odtworzeniem posadzki 150,0 m²)
7. Energetyczne wykorzystanie OZE (wykonanie instalacji otowoltaicznej o mocy 7,5 kW, 15 ogniw o mocy 500W)
Montaż 4 szt. liczników energii, w tym 1 licznik energii cieplnej wytworzonej przez pompę ciepła, 1 licznik energii elektrycznej pobranej przez pompę ciepła, 1 licznik energii elektrycznej na oświetlenie, 1 licznik pomiaru zielonej energii elektrycznej wyprodukowanej przez system otowoltaiczny.
8. Wykonanie systemu zarządzania energią BMS
9. Wymiana oświetlenia na energooszczędne (Wymiana źródła światła na energooszczędne LED 62 szt. wraz z modernizacją instalacji do możliwości pomiaru energii)Wymiana oświetlenia na energooszczędne.

.2. proszony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

p.	pis	bmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m ² /szt.	zł/m ² zł/szt.	zł
1.	Docieplenie podłogi na gruncie z zastosowaniem styropianu gr. 8 cm, 0,036 W/mK	1		
2.	Wymiana stolarki okiennej (11 szt. okien, o pow. 17,14 m ² na nowe o współczynniku U 1,4 W/m ² K)	1 14		
3.	Wymiana stolarki drzwiowej (2 szt. drzwi zewnętrznych, o pow. 6,4 m ² i współczynniku U 1,3 W/m ² K)	6 40		
4.	Docieplenie stropu (wełna mineralna 154,59 m ² , współczynnik przewodzenia ciepła 0,033 W/mK, gr. 10 cm)	154,59		
5.	Docieplenie ścian zewnętrznych (styropian 408,26 m ² , współczynnik przewodzenia ciepła 0,033 W/mK, gr. 5 cm)	4 26		
6.1	Modernizacja źródła ciepła, w tym energetyczne wykorzystanie OZE (Montaż gruntowej pompy ciepła o mocy 15 kW oraz dolnego źródła ciepła)	1		
6.2	Przebudowa systemu grzewczego (wykonanie ogrzewania podłogowego wraz z odtworzeniem posadzki 150,0 m ²)	1		
7.	Energetyczne wykorzystanie OZE (wykonanie instalacji otowoltaicznej o mocy 7,5 kW, 15 ogniw o mocy 500W)	1		
8.	Montaż 4 szt. liczników energii, w tym 1 licznik energii cieplnej wytworzonej przez pompę ciepła, 1 licznik energii elektrycznej pobranej przez pompę ciepła, 1 licznik energii elektrycznej na oświetlenie, 1 licznik pomiaru zielonej energii elektrycznej wyprodukowanej przez system otowoltaiczny.	1		
9.	Wykonanie systemu zarządzania energią BMS	1		
10.	Wymiana oświetlenia na energooszczędne (Wymiana źródła światła na energooszczędne LED 62 szt. wraz z modernizacją instalacji do możliwości pomiaru energii)Wymiana oświetlenia na energooszczędne.	1		

.3. Zestawienie pozostałych kosztów przedsięwzięcia

1. Przygotowanie projektu - wykonanie audytu energetycznego e -ante	2 000,00 zł
3. Przygotowanie projektu - wykonanie dokumentacji technicznej	20 000,00 zł
7. Nadzór inwestorski	5 000,00 zł

RAZEM: 2 ,

.4. C arakterystyka finansowa wybranego wariantu wariant 1

Kalkulowany koszt robót wyniesie:
zas zwrotu nakładów SP T

ZAŁĄCZNI I DO AUDYTU

- ałącznik 1 Obliczenie opłat za zużycie ciepła
- ałącznik 2 Obliczenie współczynników przenikania przegród
- ałącznik 3 Obliczenie strumieni powietrza wentylacyjnego
- ałącznik 4 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną do celów grzewczych
- ałącznik 5 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie
- ałącznik 6 Obliczenie stopniodni S_d
- ałącznik 7 Budowa instalacji fotowoltaicznej
- ałącznik 8 Modernizacja systemu oświetlenia w celu zastosowania oświetlenia energooszczędnego
- ałącznik 9 Obliczenie redukcji O_2
- ałącznik 10 Estymowanie wartości wskaźników efektu rzeczowego projektu
- ałącznik 11 Estymowanie efektu ekologicznego
- ałącznik 12 Estymowanie zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną
- ałącznik 13 Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
- ałącznik 14 Obliczenie wskaźników ekonomicznych
- ałącznik 15 Kosztorysy inwestorskie

Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła

przed modernizacją

opłata zmienna stała oraz abonamentowa za energię elektryczną u redniona.

0,702699 zł/kWh - opłata za energię
O_z 0,67158zł/kWh 10³ 1/3,6 zł/GJ

zł/MW/m-c

zł/m-c

po modernizacji

opłata zmienna stała oraz abonamentowa za energię elektryczną u redniona.

0,702699 zł/kWh - opłata za energię
O_z 0,702699zł/kWh 10³ 1/3,6 zł/GJ

zł/MW/m-c

zł/m-c

Załącznik

Obliczenie współczynnika w przenikania ciepła dla prze r d

Nr typu przegrody S-i	Opis warstw	Grubość warstwy d w m	W m	R, R _i , R _e m ² W	U W m ²	
ciany zewnętrzne SZ1	tynk cem-wap	0,020	0, 2	0,024	1,331	
	cegła ceramiczna	0,410	0,77	0,532		
	tynk cem-wap	0,020	0, 2	0,024		
				R _{si}		0,130
				R _{se}		0,040
				razem		0,751
ciany zewnętrzne SZ2	tynk cem-wap	0,020	0, 2	0,024	1,087	
	cegła ceramiczna	0,540	0,77	0,701		
	tynk cem-wap	0,020	0, 2	0,024		
				R _{si}		0,130
				R _{se}		0,040
				razem		0,920
Strop pod poddaszem nieogrzewanym	deska	0,03	0,16	0,23	2,286	
				R _{si}		0,100
				R _{se}		0,100
				razem		0,438
Podłoga na gruncie	Terakota	0,02	1,05	0,01	0,580	
	posadzka cementowa	0,10	1,05	0,0 5		
	gruzobeton	0,10	1,00	0,100		
				R _g		1,510
				razem		1,724

Po termomodernizacji

Nr typu przegrody S-i	Opis warstw	Grubość warstwy d w m	W/m K	R, R _i , R _e m ² K/W	U W/m ² K	
Ściany zewnętrzne SZ1	styropian	0,050	0,033	1,515	44	
	tynk cem-wap	0,020	0,82	0,024		
	cegła ceramiczna	0,410	0,77	0,532		
	tynk cem-wap	0,020	0,82	0,024		
				R _{si}		0,130
				R _{se}		0,040
				razem		
Ściany zewnętrzne SZ2	styropian	0,050	0,033	1,515	4	
	tynk cem-wap	0,020	0,82	0,024		
	cegła ceramiczna	0,540	0,77	0,701		
	tynk cem-wap	0,020	0,82	0,024		
				R _{si}		0,130
				R _{se}		0,040
				razem		4
Strop pod poddaszem nieogrzewanym	wełna mineralna	0,100	0,033	3,030		
	deska	0,038	0,16	0,238		
				R _{si}		0,100
				R _{se}		0,100
				razem		4
Podłoga na gruncie	Terakota	0,01	1,05	0,010	4	
	posadzka cementowa	0,05	1,05	0,048		
	styropian	0,08	0,04	2,162		
	podkład betonowy	0,10	1,05	0,095		
	piasek średni	0,10	0,40	0,250		
				R _g		1,713
				razem		4,278

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Strefa	minimalna krotkość wymian powietrza zewnętrznego n_{\min} / ilość powietrza zew. na osobę [h^{-1}] / [$m^3/h/os$]	Ilość użytkowników [osób]	kubatura pomieszczenia [m^3]	Strumień powietrza wentylacyjnego [m^3/h]
Kaplica	0,3	-	716,1	214,8
Zakrystia	0,5	-	49,1	24,6
C				23 4

Kubatura wentylowana pomieszczeń Kaplicy V	716,1	m^3/h
Kubatura wentylowana pomieszczeń Zakrystii V	49,1	m^3/h
Kubatura wentylowana budynku V	765,2	m^3/h
krotkość wymiany powietrza wentylacyjnego	0,31	h^{-1}

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg PN-83/B-03430

Pomieszczenia Kaplicy	V_{nom}	214	m^3/h
Pomieszczenia Zakrystii	V_{nom}	24 6	m^3/h
Razem	V_{nom}	23 4	m^3/h

Współczynniki korekcyjne	rzed wymianą okien	o wymianie okien nawiewniki	o wymianie okien bez nawiewniki
c_r	1,1	1,0	1,0
c_w	1,0	1,0	1,0
c_m	1,2	1,0	1,0

Do obliczenia rocznego zapotrzebowania na ciepło [G]/rok wg PN-83/B-03430

Pomieszczenia Kaplicy	c_r	c_w	nom	236 3	214	m^3/h
Pomieszczenie Zakrystii	c_r	c_w	nom	2	24 6	m^3/h
Razem				263 3	23 4	m^3/h

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

Pomieszczenia Kaplicy	c_m	5	42	35 1	m^3/h
Pomieszczenia Zakrystii	c_m	5	2 5	24 6	m^3/h
Razem			45 1	3 2 6	m^3/h

r 4

r r d r r d r
r r r r d r

ariant	apotrzebowanie	
	mocy cieplnej M	ciep a a
1	0,0131	69,
2	0,0136	72,6
3	0,0150	7 ,5
4	0,0250	129,0
5	0,0367	1 ,3
0 - stan istniejący	0,0371	192,0

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	udyt energetyczny aplikacji w ożycac rnyc	
	tan stniej cy	
Miejscowość :	Kozice Górne	
dres:	21-050 Kozice Górne, Kozice Górne 21	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12 31:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna t_{e} :	-20	
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $t_{m,e}$:	7,6	
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Podstawowe wyniki oblicze budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku :	156,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku :	765,2	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Q_T :	33 47,0	
Projektowa wentylacyjna strata ciepła :	3 260,0	
Projektowe obciążenie cieplne budynku Q_L :	37 107,0	
skażniki i współczynniki strat ciepła:		
skażnik L odniesiony do powierzchni L_v :	236,	m ²
skażnik L odniesiony do kubatury L_v :	4 ,5	m ³
yniki oblicze sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumie powietrza wentylacyjnego ogrzewanie V_{v} :	443,6	m ³ h
apotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie Q_{nd} :	192,0	G rok
apotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie Q_{nd} :	53 330,6	k h rok
Powierzchnia ogrzewana budynku :	156,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku :	765,2	m ³
skażnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	1 225,1	M m ² rok
skażnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	340,3	k h m ² rok
skażnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	250,9	M m ³ rok
skażnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	69,7	k h m ³ rok

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt Energetyczny apłicy w ożicac Górnyç	
	Wariant 1	
Miejscowość :	Kozice Górne	
dres:	21-050 Kozice Górne, Kozice Górne 21	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12 31:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna t_{e} :	-20	
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $t_{m,e}$:	7,6	
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Podstawowe wyniki oblicze budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku :	156,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku :	765,2	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Q_{tr} :	9 39,0	
Projektowa wentylacyjna strata ciepła :	3 260,0	
Projektowe obciążenie cieplne budynku Q_{L} :	13 099,0	
skaźniki i współczynniki strat ciepła:		
skaźnik L odniesiony do powierzchni L_v :	3,6	m ²
skaźnik L odniesiony do kubatury L_v :	17,1	m ³
yniki oblicze sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumie powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_{v} :	443,6	m ³ h
apotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie Q_{nd} :	69,	G rok
apotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie Q_{nd} :	19 394	k h rok
Powierzchnia ogrzewana budynku :	157	m ²
Kubatura ogrzewana budynku :	765	m ³
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	445,5	M m ² rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	123,	k h m ² rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	91,2	M m ³ rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	25,3	k h m ³ rok

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt Energetyczny apłicy w ozicac Górnyc	
	Wariant 2	
Miejscowość :	ozice Górne	
dres:	21 5 ozice Górne, ozice Górne 21	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12 31:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna t_{e} :	-20	
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $t_{m,e}$:	7,6	
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Podstawowe wyniki oblicze budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku :	156,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku :	765,2	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Q_{tr} :	10 333,0	
Projektowa wentylacyjna strata ciepła :	3 260,0	
Projektowe obciążenie cieplne budynku Q_{L} :	13 593,0	
skaźniki i współczynniki strat ciepła:		
skaźnik L odniesiony do powierzchni L_v :	6,7	m ²
skaźnik L odniesiony do kubatury L_v :	17,	m ³
yniki oblicze sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumie powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_{e} :	443,6	m ³ h
apotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie Q_{nd} :	72,6	G rok
apotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie Q_{nd} :	20 153	k h rok
Powierzchnia ogrzewana budynku :	157	m ²
Kubatura ogrzewana budynku :	765	m ³
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	462,9	M m ² rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	12 ,6	k h m ² rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	94,	M m ³ rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	26,3	k h m ³ rok

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt Energetyczny aplicy w ozicac Górnyc	
	Wariant 3	
Miejscowość :	ozice Górne	
dres:	21 5 ozice Górne, ozice Górne 21	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12 31:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna t_{e} :	-20	
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $t_{m,e}$:	7,6	
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Podstawowe wyniki oblicze budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku :	156,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku :	765,2	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Q_T :	11 739,0	
Projektowa wentylacyjna strata ciepła :	3 260,0	
Projektowe obciążenie cieplne budynku Q_L :	14 999,0	
skaźniki i współczynniki strat ciepła:		
skaźnik α_L odniesiony do powierzchni A_L :	95,7	m ²
skaźnik α_L odniesiony do kubatury V_L :	19,6	m ³
yniki oblicze sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,og}$:	443,6	m ³ h
apotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{d,og}$:	7 ,5	G rok
apotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{d,og}$:	21 797	k h rok
Powierzchnia ogrzewana budynku :	156,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku :	765,2	m ³
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	500,7	M m ² rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	139,1	k h m ² rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	102,5	M m ³ rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	2 ,5	k h m ³ rok

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt Energetyczny apłicy w ozicac Górnyc	
	Wariant 4	
Miejscowość :	ozice Górne	
dres:	21 5 ozice Górne, ozice Górne 21	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12 31:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna t_{e} :	-20	
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $t_{m,e}$:	7,6	
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Podstawowe wyniki oblicze budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku :	156,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku :	765,2	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Q_T :	21 696,0	
Projektowa wentylacyjna strata ciepła :	3 260,0	
Projektowe obciążenie cieplne budynku Q_L :	24 956,0	
skaźniki i współczynniki strat ciepła:		
skaźnik q_L odniesiony do powierzchni $q_{L,}$:	159,2	m ²
skaźnik q_L odniesiony do kubatury $q_{L,}$:	32,6	m ³
yniki oblicze sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumie powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,}$:	443,6	m ³ h
apotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{d,}$:	12 ,9	G rok
apotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{d,}$:	35 27,	k h rok
Powierzchnia ogrzewana budynku :	156,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku :	765,2	m ³
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	23,0	M m ² rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	22 ,6	k h m ² rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	16 ,6	M m ³ rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	46,	k h m ³ rok

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt Energetyczny apłicy w oiziac Górnyc	
	Wariant 5	
Miejscowość :	oizice Górne	
dres:	21 5 oizice Górne, oizice Górne 21	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12 31:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna t_{e} :	-20	
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $t_{m,e}$:	7,6	
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Podstawowe wyniki oblicze budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku :	156,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku :	765,2	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Q_{tr} :	33 403,0	
Projektowa wentylacyjna strata ciepła :	3 260,0	
Projektowe obciążenie cieplne budynku Q_{L} :	36 663,0	
skaźniki i współczynniki strat ciepła:		
skaźnik Q_{L} odniesiony do powierzchni Q_{L} :	233,9	m ²
skaźnik Q_{L} odniesiony do kubatury Q_{L} :	47,9	m ³
yniki oblicze sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumie powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie Q_{v} :	443,6	m ³ h
apotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie Q_{nd} :	1 ,33	G rok
apotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie Q_{nd} :	52 313,9	k h rok
Powierzchnia ogrzewana budynku :	156,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku :	765,2	m ³
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	1201,7	M m ² rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	333,	k h m ² rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	246,1	M m ³ rok
skaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E :	6 ,4	k h m ³ rok

bliczenie stopniodni Sd

r

d d r r d r r r d

	Dane dla miesiący								
	l								
rednia temp. miesięczna t_{e}°	-2,6	-1,	3,2	,2	14,4	12,	,5	1,3	-2,1
iczba dni ogrzewania w miesiącu m, d m	31	2	31	30	5	5	31	30	31
Temperatura wewnętrzna t_{int}°	12	12	12	12	12	12	12	12	12
$t_{int} - t_{e}$ d m dzie m-c	452,6	3 ,2	272,	4	0	0	10 ,5	321	437,1
Temperatura wewnętrzna t_{int}°									
$t_{int} - t_{e}$ d m dzie m-c	32 ,6	277,2	14 ,	-36	0	0	0	201	313,1

Dla przegród zewnętrznych
Dla przegród wewnętrznych

Sd **2 65** dzie K/rok
Sd **1 233** dzie K/rok

przy t_{int} 12 $^{\circ}$
przy t_{int} $^{\circ}$

Budowa Instalacji fotowoltaicznej

założenia ogólne

W ramach Inwestycji "Modernizacja i remonty w oświadczeniu" przewidywana jest budowa instalacji fotowoltaicznej.

Pozyskiwana energia elektryczna zostanie wykorzystana głównie do wytwarzania energii cieplnej budynku i zasilania systemu oświetleniowego. Typ instalacji PV wykonany zostanie w systemie on-grid.

Charakterystyka przedsięwzięcia

zakres przedsięwzięcia obejmuje budowę instalacji stałoprądowej i zmiennoprądowej, przyłączenia do sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia układu elektrowni fotowoltaicznej wraz z budową modułów PV, falowników oraz kabli łączących poszczególne generatory słoneczne w tym:

- wykonanie instalacji Systemu fotowoltaicznego wraz z podłączeniem do sieci elektroenergetycznej nN obiektu
- wykonanie instalacji on-grid Systemu fotowoltaicznego

Podstawowe parametry systemu

Przewidywany system fotowoltaiczny składa się będzie z 15 szt. modułów fotowoltaicznych o następujących parametrach:

- Moc nominalna modułu 500
- Napięcie U_{mpp} modułu 42,
- Napięcie U_{oc} modułu 51,01
- Powierzchnia czynna 2,42 m²

Moc systemu fotowoltaicznego wynosi łącznie:

500 15 szt. 7,5 kWp

Obliczenie zysków energetycznych dla projektowanego systemu ogniw fotowoltaicznych

Wydajność katalogowa konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną przyjętych ogniw fotowoltaicznych wynosi 20,4%. Sprawność przetwornicy przyjęto na poziomie 90%.

Do obliczeń przyjęto dla tej szerokości geograficznej natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię o orientacji południowej i kącie nachylenia 30°.

Miesiąc	Nasłonecznienie kWh/m ²	Sprawność ogniw	Sprawność przetwornicy	Liczba ogniw szt.	Powierzchnia ogniwa m ²	Ilość energii pozyskiwana z ogniw kWh/rok
styczeń	29,6	20,4	90	15	2,42	216,6
luty	30,65	20,4	90	15	2,42	204,7
marzec	69,30	20,4	90	15	2,42	502,90
kwieciec	109,35	20,4	90	15	2,42	793,59
maj	134,26	20,4	90	15	2,42	974,31
czerwiec	163,1	20,4	90	15	2,42	1142,4
lipiec	154,2	20,4	90	15	2,42	1123,55
sierpiec	143,49	20,4	90	15	2,42	1041,34
wrzesie	92,12	20,4	90	15	2,42	66,50
październik	57,92	20,4	90	15	2,42	420,30
listopad	33,5	20,4	90	15	2,42	243,66
grudzie	24,91	20,4	90	15	2,42	107,9
Rocznie:	1514,3					633,34

analiza wytwarzania EE z instalacji P

Miesiąc	Energia użytkowa Eu	EE pompy ciepła	EE OŚ	EE R EM	EE P	Niedobór EE	Nadprodukcja EE P	EE P na potrzeby budynku
stycze	4 463, 9	1 374, 9	75,23	1 450,12	216,6	1 233,44		216,6
luty	3 7 , 9	1 166,99	67,95	1 234,94	2 0,47	954,47		2 0,47
marzec	2 411,11	742,63	71,96	14,59	502,90	311,69		502,90
kwiecie	447,22	137,75	66,47	204,22	793,59	0,00	5 9,3	616,7
maj	9, 6	3,04	62,15	65,1	974,31	0,00	909,13	701,57
czerwiec	0,00	0,00	56,9	56,9	1 1 4,24	0,00	1 127,27	46,06
lipiec	0,00	0,00	52,33	52,33	1 123,55	0,00	1 071,22	02,19
sierpie	0,00	0,00	52,33	52,33	1 041,34	0,00	9 9,00	744,63
wrzesie	11,11	3,42	56,9	60,40	66 ,50	0,00	60 ,10	4 6,07
październik	33,33	256,67	62,15	31 , 1	420,30	0,00	101,49	3 9, 6
listopad	3 102,7	955,67	69,64	1 025,30	243,66	7 1,64		243,66
grudzie	4 325,00	1 332,11	76,07	1 40 ,1	1 0,79	1 227,39		1 0,79
Razem kW r	1 3 3,1	5 3,16	,22	6 43,3	63 ,34	4 5 ,62	5 3 5,5	6 11,6

EE P T O R O N N P O T R E D N Ą **6 11,6** k h rok

OS DNOŚ KOS T ENERGII - zł rok
 KOS T INST L I P - zł
 SP T - lat

Modernizacja systemu oświetlenia w celu zastosowania oświetlenia energooszczędnego w aplice w oizac Górnyc

1. Inwentaryzacja tec niczno budowlana instalacji oświetleniowej

1.1 estawienie istniejących opraw oświetleniowych

Lp.	yszczególnienie	Ilość opraw szt.	Moc jednostkowa	Moc całkowita	Średni, dzienny czas pracy h	Roczne zużycie energii k h rok
1.	ejście Główne	2	100	200	3	219
2.	ejście do akrystii	1	150	150	3	164
3.	akrystia	1	60	60	3	66
4.	Prezbiterium	1	25	450	3	493
5.	Nawa Główna	33	25	25	4	1 205
6.	Podchórze	2	60	120	4	175
7.	hór	4	40	160	4	234
.	Schówek pod schodami	1	60	60	0,1	2
RAZEM:				2 25		2 55

1.1 estawienie opraw oświetleniowych po modernizacji

Lp.	Typ źródła światła	Ilość opraw szt.	Moc jednostkowa	Moc całkowita	Średni, dzienny czas pracy h	Roczne zużycie energii k h rok
1.	ejście Główne	2	17	34	3	37
2.	ejście do akrystii	1	19	19	3	21
3.	akrystia	1	12	12	3	13
4.	Prezbiterium	1	9	162	3	177
5.	Nawa Główna	33	9	297	4	434
6.	Podchórze	2	12	24	4	35
7.	hór	4	9	36	4	53
.	Schówek pod schodami	1	12	12	0,1	0
RAZEM:				5 6		

2. Ocena opłacalności

2.1 Opis techniczny istniejącego systemu oświetleniowego i instalacji elektrycznej:

Istniejące źródła żarowego są w znacznym stopniu zużyte i energochłonne. Wymaga się wymianę tych źródeł na energooszczędne typu LED. Należy dostosować również instalację elektryczną oświetleniową do możliwości wykonywania pomiarów zużycia energii.

2.2 Koszt przebudowy instalacji elektrycznej i wymiany oświetlenia:

Lp.	Opis	wartość brutto zł
1.	wymiana źródła oświetlenia na energooszczędne z modernizacją instalacji	
ŁĄCZNIE:		

2.3 Ocena opłacalności modernizacji oświetlenia:

Lp.	Opis	jednostka	Stan istniejący	Modernizacja
1.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie E_{L}	kWh/rok	2 557,2	770,2
2.	Roczne oszczędności energii na oświetlenie E_{L}	kWh/rok		1 777,0
3.	ednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,70	0,70
4.	Roczny koszt energii elektrycznej	zł	1 796,93	541,23
5.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia N_{u}	zł		
6.	Roczna oszczędność na oświetlenie r_{u}	zł/rok		
7.	$S_{\text{BT}} = N_{\text{u}} / r_{\text{u}}$	lata		9,3
o modernizacji		koszt :	S_{BT}	,3

redukcja emisji CO₂

energia cieplna - redukcja CO₂

ródło ciepła	Przed modernizacją kg CO ₂ /rok	Po modernizacji kg CO ₂ /rok	Redukcja CO ₂	
			kg CO ₂ /rok	%
1	2	3	4 (2-3)	5 (4/2) 100
grzewanie grzejnikami elektrycznymi / pompa ciepła gruntowa zasilana elektrycznie				
Przyjęta do obliczeń tabela wg KOBIZE			24 827,8	
Wartość opałowa (WO) MJ/kg, MJ/m ³				
Roczne zużycie paliwa kg/rok, m ³ /rok				
Roczne zużycie ciepła GJ/rok	136,39	21,5		
Wskaźnik emisji (WE) CO ₂ kg/GJ	216,1	216,1		
Emisja CO ₂ kg/rok	29 475	4 647,4		
SUMA	29 475,2	4 647,4	24 2	4 2

W przypadku wystąpienia większej liczby nośników energii niż jeden należy rozbić zapotrzebowanie energii budynku na poszczególne nośniki energii.

Wypełnić dla obiektów posiadających własną kotłownię.

Energia elektryczna - redukcja CO₂

ródło ciepła	Przed modernizacją kg CO ₂ /rok	Po modernizacji kg CO ₂ /rok	Redukcja CO ₂	
			kg CO ₂ /rok	%
1	2	3	4 (2-3)	5 (4/2) 100
światlenie wbudowane				
Roczne zużycie energii elektrycznej MWh/rok	2,5572	0,7702	13 3	
Wskaźnik emisji (WE) CO ₂ kg/MWh	778,0	778,0		
Emisja CO ₂ kg/rok	1 989,5	599,2		
SUMA	1 989,5	599,2	13 3	6
System otowoltacyjny				
Roczne zużycie energii elektrycznej MWh/rok	0,0000	6,0117	4 6 1	
Wskaźnik emisji (WE) CO ₂ kg/MWh	778,0	778,0		
Emisja CO ₂ kg/rok	0,0	4 677,1		
SUMA	0,0	4 677,1	4 6 1	

W przypadku wystąpienia większej liczby nośników energii niż jeden należy rozbić zapotrzebowanie energii budynku na poszczególne nośniki energii.

"Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczenia poziomu bazowego dla projektów realizowanych w Polsce zalecany do stosowania przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) wynosi: 814 kg CO₂ / MWh.

Całkowita redukcja CO₂

	Przed modernizacją (kg CO ₂ /rok)	Po modernizacji (kg CO ₂ /rok)	Redukcja CO ₂		
			kg CO ₂ /rok	Mg CO ₂ /rok	%
1	2	3	4 (2-3)	5 (4/1000)	6 (4/2) 100
Całkowita redukcja CO₂	31 464	56 6	3 5 1	3	2

energia cieplna - redukcja gazów cieplarnianych

estawienie wartości w efekcie rzeczowego projektu

Lp.	Opis	jednostka M t	Ilość szt.	Ilość m ²
1.	Pompy ciepła	0,0150		
2.	Ogniwa fotowoltaiczne	0,0075	15	
3.	ciepło geotermalne	0,0150		
4.	Modernizacja oświetlenia	0,0060		
5.	zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną poprzez stosowanie urządzeń o mniejszej energochłonności	0,0235		
6.	Ilość budynków objętych termomodernizacją		1	
7.	Ocieplenie przegród zewnętrznych stropów			1 5,55
8.	Ocieplenie przegród zewnętrznych ścian			419,60
9.	wymiana okien			16,00
10.	wymiana drzwi zewnętrznych			6,73
11.	wymiana instalacji wewnętrznych		1	
12.	prorowadzenie systemów zarządzania budynkiem efektywność energetyczna		1	

estawienie e ktu ekologicznego

1. Zmniejszenie emisji CO2		[Mg/rok]
2. Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych	4	[G]/rok]
3. Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej w budynkach niepublicznych		[G]/rok]

estawienie zapotrzebowania na energię kow i pierwotn

Lp.		POTR E O NIE N ENERGI KO O						Efekt energetyczny	
		ST N PR ED MODERNI		ST N PO I MODERNI		R NI kol. 3 - kol. 5 kol. 4 - kol. 6			
		M h rok	G rok	M h rok	G rok	M h rok	G rok		
1	2	3	4	5	6	7		9	
1.	Olej opałowy								
2.	Gaz ziemny								
3.	Gaz płynny								
4.	ęgiel kamienny								
5.	ęgiel brunatny								
6.	iomasa								
7.	Pompy ciepła gruntowe			14,55	52,37				
.	iepło sieciowe z ciepłowni								
9.	iepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę								
10.	iepło sieciowe z elektrociepłowni								
11.	iepło sieciowe z elektrociepłowni wyłącznie opartej na energii odnawialnej biogaz, biomasa								
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku	40,44	145,60	0,73	2,64	39,71	142,96		9 ,19
13.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu w skojarzeniu, z zastosowaniem źródeł nieodnawialnych, zużyta na potrzeby budynku								
14.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł O E iomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, P , zużyta na potrzeby budynku			6,01	21,64				
	POTR E O NIE N ENERGI KO O w budynku	40,44	145,60	6,74	24,2	33,70	121,32		3,33
	POTR E O NIE N ENERGI PIER OTN w budynku	121,33	436,79	2,20	7,91	119,13	42 ,		9 ,19
15.	Straty przesyłania dotyczy lokalnych sieci ciepłowniczych - w przypadku źródła zlokalizowanego poza budynkiem								
16.	Straty z tytułu sprawności kotła - w przypadku modernizacji kotła zainstalowanego poza budynkiem, w kierunku zwiększenia sprawności								
17.	Oszczędności z tytułu produkcji energii cieplnej i elektrycznej skojarzonej								
	Obliczenie efektywności energetycznej, uwzględniającej zmniejszenie strat przesyłu, z tytułu zastosowania kotła zainstalowanego poza budynkiem o wyższej sprawności oraz oszczędności energii w wyniku produkcji energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu					33,70	121,32		3,33

Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową u	ednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność różnica	Oszczędność w
	G rok	191,99	69, 2	122,17	63,63
	M h rok	53,33	19,39	33,94	63,63
Roczne zapotrzebowanie na energię k	ednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność różnica	Oszczędność w
	G rok	145,60	24,2	121,32	3,33
	M h rok	40,44	6,74	33,69	3,30
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną p	ednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność różnica	Oszczędność w
	G rok	436,79	7,91	42 ,	9 ,19
	M h rok	121,33	2,20	119,13	9 ,19
Emisja dwutlenku węgla	ednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność różnica	Oszczędność w
	Mg O ₂ rok	31,46	0,57	30,90	9 ,19

Załącznik nr 1

Bilans wskaźników ekonomicznych

Suma kwalifikowanych kosztów realizacji projektu (Ki)	Koszty eksploatacyjne po modernizacji rocznie (O2)	Koszty eksploatacyjne przed modernizacją rocznie (O1)	Różnica kosztów eksploatacyjnych (O1 - O2)	Efekt ekologiczny (końcowy efekt redukcji emisji Mg CO ₂)	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową
zł	zł	zł	zł	Mg/rok	GJ/rok
	638,39	29 396,87	28 758,48	30,90	121,32

Czas zwrotu S (/)	lata	2
Koszt efektu energetycznego K	zł/(/rok)	1 1
Koszt redukcji emisji K (/)	zł/MgC ₂	2 23 3