



**INPACO Roland Kałużniacki**

**75-430 Koszalin, ul. Fińska 37D**

tel.: 094 347 78 12 , e-mail: rkaluzniacki@poczta.fm

NIP: 669-120-57-93 , REGON: 330340074

[www.audytyenergetyczne.info.pl](http://www.audytyenergetyczne.info.pl)

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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

## **Obiekt:**

*Budynek: mieszkalny wielorodzinny*

*ul. Starogrodzka 1*

*73-260 Pełczyce*

## **Inwestor:**

*Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Starogrodzkiej 1  
w Pełczycach, ul. Starogrodzka 1, 73-260 Pełczyce*

Koszalin , maj 2024 r.

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku		mieszkalny wielorodzinny	
1.2 Rok budowy		1980	
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL) (w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		1.4 Adres budynku	
Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Starogrodzkiej 1 w Pełczycach, ul. Starogrodzka 1, 73-260 Pełczyce		ul. Starogrodzka 1	
		kod: 73-260 miejscowość: Pełczyce	
		powiat: choszczeński	
		województwo: zachodniopomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
INPACO Roland Kałużniacki ul. Fińska 37D 75-430 Koszalin REGON: 330340074			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Roland Kałużniacki 75-430 Koszalin ul. Fińska 37D PESEL: 58062110135			
<div>mgr inż. ROLAND KAŁUŻNIACKI AUDYTOR ENERGETYCZNY KAPE 58062110135 Upr. bud. UAN/N/7210/727/87</div> <div>upr. bud. nr: UAN/N/7210/727/87 autoryzacja KAPE nr: 0110</div>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
L.p.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1			
5. Miejscowość:		Koszalin	Data wykonania opracowania: 26 maj 2024 r.
6. Spis treści			
1	Strona tytułowa	str.	1
2	Karta audytu energetycznego	str.	2
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi Inwestora	str.	3
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku	str.	4
5	Ocena stanu technicznego budynku	str.	7
6	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str.	8
7	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str.	9
8	Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	str.	23
9	Załączniki do audytu energetycznego	str.	24

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja / technologia budynku	Cegła Barlinecka	Cegła Barlinecka
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	3 347,64	3 347,64
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	905,61	905,61
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	100,00	100,00
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00%	100,00%
7.	Liczba lokali mieszkalnych	18	18
8.	Liczba osób użytkujących budynek	38	38
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne	indywidualne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne	indywidualne
11.	Współczynnik A/V [l/m]	0,58	0,58
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m <sup>2</sup> K]			
1.	Ściany zewnętrzne 1	0,318	0,199
	Ściany zewnętrzne 2	0,383	0,174
	Ściany zewnętrzne 3	0,557	0,180
	Ściany zewnętrzne 4	0,323	0,161
	Ściany zewnętrzne piwnic nad gruntem 1	2,212	2,212
	Ściany zewnętrzne piwnic pod gruntem 1	1,647	1,647
2.	Stropodach wentylowany 1	0,317	0,146
	Dach 2	0,454	0,139
	Strop zewnętrzny 1 (loggia)	1,290	1,290
3.	Strop nad piwnicą	1,086	0,241
4.	Podłoga na gruncie 1 w pomieszczeniach ogrzewanych	-	-
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,3	1,3
6.	Drzwi zewnętrzne / bramy	2,5	1,3
7.	Inne	--	--
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,910	0,910
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,000	1,000
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,770	0,880
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,000	1,000
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1,000	1,000
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,000	1,000
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,650	0,650
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,800	0,800
3.	Sprawność akumulacji [-]	1,000	1,000
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,000	1,000
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	grawitacyjna	grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanaly	okna/kanaly
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	1 395	1 395
4.	Liczba wymian powietrza [l/h]	0,50	0,50
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	49,09	36,92
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	10,21	10,21
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	199,97	99,60
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	285,39	124,38
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	172,59	172,59
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (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 <sup>2</sup> rok]	61,34	30,55
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	87,54	38,15
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00%	0,00%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	91,51	91,51
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/MW m-c]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	33,45	33,45
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/MW]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/m <sup>2</sup> m-c]	2,79	1,44
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	354,02	354,02
7.	Inne - cena za 1 GJ na przygotowanie c.w. [zł/GJ]	91,51	91,51
8.	Inne - opłata abonamentowa dla c.w. [zł]	354,02	354,02
8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m <sup>2</sup> rok]	157,40	103,70
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/m <sup>2</sup> rok]	174,10	115,10
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]		35,16
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]		161,01
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]		3,85
6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]		8,92
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]		14 734,83
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4)</sup>		0

8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 487 859,15	brutto 527 262,88
2.	Koszty zakupu, montaż, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] <sup>4)</sup>	netto 0,00	brutto 0,00
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 [%] <sup>4)</sup>	0,00%	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE <sup>5)</sup>	NIE	
5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	122 082,68	
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 <sup>2</sup> rok]	65	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <del>ODPOWIADAJĄ</del> / NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> 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 [zł] <sup>8)</sup>	0,00	
10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup>			
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK / NIE, jeżeli TAK to: - pkt 1 / - pkt 2 / - pkt 3 <sup>7)</sup>		
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
3.	Wysokość grantu MZG [zł] <sup>4)</sup>	0,00	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	
9. Inne			
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <del>ZOSTANIE</del> / NIE ZOSTANIE <sup>7)</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja		
2.	Budynek <del>JEST</del> / NIE JEST <sup>7)</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		
3.	Przedsięwzięcie <del>STANOWI</del> / NIE STANOWI <sup>7)</sup> przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy		
4.	Z audytu energetycznego <del>WYNIKA</del> / NIE WYNIKA <sup>7)</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania o których mowa w art. 5a ust 2 ustawy		

<sup>1)</sup> U<sub>oze</sub> [%] 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.

<sup>2)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

<sup>3)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

<sup>4)</sup> Jeśli dotyczy.

<sup>5)</sup> Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

<sup>6)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.

<sup>7)</sup> Niepotrzebne skreślić.

<sup>8)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.

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

<sup>10)</sup> Jeśli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.

<sup>7)</sup> 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.

<sup>7)</sup> 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.

<sup>7)</sup> 30% kosztów przedsięwzięcia netto.

**Cel audytu energetycznego**

Audyt energetyczny ma na celu wybór optymalnego wariantu termomodernizacji w budynku

**mieszkalnym**, w miejscowości **Pełczyce**, **ul. Starogrodzka 1**

*i sprawdzenie, czy spełnione są wymagania ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów. Audyt ma rozważyć opłacalność docieplenia wszystkich przegród budynku. Docelowo, wszelkie działania mają spowodować zmniejszenie kosztów dostaw ciepła na ogrzewanie i podgrzewanie c.w.u. oraz energii elektrycznej ponoszonych przez użytkowników rozpatrywanego obiektu.*

**3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA.****3.1. Dokumentacja projektowa**

1. Dokumentacja budowlana
2. Dokumentacja fotograficzna

**3.2. Data wizji lokalnej**

**kwiecień 2024 r.**

**3.3. Osoby udzielające informacji**

**Ślusarczyk Ryszard**      **Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Starogrodzkiej 1 w Pełczycach, ul. Starogrodzka 1, 73-260 Pełczyce**

**3.4. Wytyczne, sugestie ograniczenia i uwagi Inwestora (zleceniodawcy)**

1. Poprawę efektywności energetycznej obiektu a przede wszystkim zmniejszenie kosztów dostaw ciepła na cele ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.
2. W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących ulepszeń:  
**ocieplenie ścian zewnętrznych, ocieplenie stropodachu i stropu wewnętrznego nad piwnicami, ocieplenie dachu D2 - klatki schodowej, wymiana starych drzwi zewnętrznych na klatce schodowej.**

**3.5. Inne dokumenty**

1. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2022 r. poz. 438, 1561, 1576, 1967 i 2456).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 05 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
5. Polska Norma PN-EN-ISO-6946 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania."
6. Polska Norma PN-EN-ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania."
7. Polska Norma PN-EN-ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne."
8. Polska Norma PN-EN 12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego."
9. Polska Norma PN-EN ISO 13790:2008 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia."
10. Polska Norma PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne."
11. Polska Norma PN-B-03430/AZ3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
12. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.)
13. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 z 2015 r. poz. 151)

**4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU.****4.1. Ogólne dane o budynku.**

Nazwa obiektu		Budynek: mieszkalny wielorodzinny			
Własność budynku		Wspólnota Mieszkaniowa			
Miejscowość, osiedle		73-260 Pełczyce			
Adres		ul. Starogrodzka 1			
Rok budowy		1980	Rok zasiedlenia		1980
Technologia budynku		Cegła Barlinecka			
1	Powierzchnia zabudowana [m <sup>2</sup> ]	382,32	11	Liczba klatek schodowych	3
2	Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	4 215,00	12	Liczba kondygnacji (nadziemnych)	3
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, loggi i galerii [m <sup>3</sup> ]	3 347,64	13	Wysokość kondygnacji w świetle (średnia) [m]	2,50
4	Powierzchnia ogrzewana lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	905,61	14	Liczba mieszkańców lub użytkowników	38
5	Powierzchnia korytarzy i klatek schodowych ogrzewanych [m <sup>2</sup> ]	0,00	15	Liczba lokali mieszkalnych	18
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym (część wspólna) [m <sup>2</sup> ]	0,00	16	Liczba lokali użytkowych	0
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m <sup>2</sup> ]	0,00	17	Budynek podpiwniczony	tak
8	Powierzchnia ogrzewana pomieszczeń użytkowych (biura, usługi, sklepy, itp.) [m <sup>2</sup> ]	0,00			
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8] [m <sup>2</sup> ]	905,61			
10	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	377,81			

#### 4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

##### Technologia

Budynek o 3 kondygnacjach nadziemnych, trzyklatkowy, z pełnym podpiwniczeniem, zbudowany w systemie "Cegła Barlinecka".

##### Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne nr 1 (osłonowe - SE-NW): żelbet gr. 6 cm, gazobeton gr. 24 cm, warstwa fakturowa gr. 2 cm, styropian gr. 6 cm, obustronny tynk cementowo-wapienny.

Ściany zewnętrzne nr 1 (szczytowe - SW-NE): żelbet gr. 6 cm, gazobeton gr. 24 cm, warstwa fakturowa gr. 2 cm, styropian gr. 6 cm, obustronny tynk cementowo-wapienny.

Ściany zewnętrzne nr 3 (loggie): żelbet gr. 14 cm, styropian gr. 6 cm, obustronny tynk cementowo-wapienny.

Ściany zewnętrzne nr 4 (klatki schodowe - kioski): gazobeton gr. 24 cm, styropian gr. 6 cm, obustronny tynk cem.-wap.

##### Ściany piwnic

Ściany zewn. piwnic: mur z betonu gr. 14 cm, obustronny tynk cem.-wap.

##### Dach / stropodach

Stropodach wentylowany: o konstrukcji żelbetowej z pustką powietrzną, ocieplony wełną mineralną gr. 15 cm, pokryty papą asfaltową.

Dach 2 (nad kioskami kl. schod.): o konstrukcji żelbetowej, ocieplony wełną mineralną gr. 10 cm, pokryty papą asfaltową.

##### Stropy międzykondygnacyjne

Strop nad ostatnią kondygnacją i stropy międzykondygnacyjne - stropy żelbetowe.

##### Okna, przegrody szklane i przezroczyste

Okna podwójnie szklone: w lokalach -  $U_{\text{śr}} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ , na klatce schodowej i w piwnicach -  $U_{\text{śr}} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ .

##### Drzwi zewnętrzne

Drzwi wejściowe na kl. schodowe: 3 szt. - nowe nieocieplone  $U = 2,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ .

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych					
L.p.	Opis	Położenie	Pow. do ocieplenia (netto) m <sup>2</sup>	Pow. do obl. strat ciepła (netto) m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> .K)
1	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	SE-NW	472,85	441,92	0,318
	razem:		472,85	441,92	
2	Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)	SW-NE	189,36	180,34	0,383
	razem:		189,36	180,34	
3	Ściana zewnętrzna 3 (SZ3)	SE-NW	154,22	146,88	0,557
	razem:		154,22	146,88	
4	Ściana zewnętrzna 4 (SZ4)	NW	37,51	36,77	0,323
	razem:		37,51	36,77	
5	Ściana wewn. 1 (SW1)			263,57	2,639
6	Stropodach wentylowany 1 (STRW1)		365,92	387,87	0,317
7	Dach 2 (D2)		10,20	10,20	0,454
8	Strop zewnętrzny 1 (STRZ1) - loggie			15,55	1,290
9	Strop nad piwnicami 1 (STRNP1)		276,04	380,57	1,086
10	Ściana zewn. piwnicy n.gr. 1 (SZPI1)	SE-NW-SW-NE		85,41	2,212
11	Ściana zewn. piwnicy p.g. 1 (SPG1)			119,27	1,647

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	$q_{co}$ [kW]	49,094
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	$q_{cwu}^{sr}$ [kW]	10,206
3.	Zamówiona moc cieplna dla (c.o.+ c.w.u.)	$q$ [kW]	59,300
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	$Q_{H}$ [GJ/rok]	199,97
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	$Q_s$ [GJ/rok]	285,39
6.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	91,51
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	354,02

4.4. Charakterystyka systemu grzewczego		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z indywidualnych dwufunkcyjnych kotłów gazowych. Instalacje c.o. mieszkaniowe.
2.	Parametry pracy instalacji	70/55°C
3.	Przewody w instalacji	Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry. Stan izolacji termicznej: dobry.
4.	Rodzaje grzejników	stalowe panelowe
5.	Oslonięcie grzejników	nie
6.	Zawory termostatyczne	nie
7.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24

Lp.	Opis	Wartości współczynników sprawności	
1.	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g$	0,910
2.	Przesyłanie ciepła	$\eta_d$	1,000
3.	Regulacja i wykorzystanie	$\eta_e$	0,770
4.	Akumulacja ciepła	$\eta_s$	1,000
5.	Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_{tot}$	0,701
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t$	1,000
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d$	1,000

4.5. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	C.w.u. przygotowana indywidualnie w dwufunkcyjnych kotłach gazowych.
2.	Piony i ich izolacja	Przewody z rur stalowych. Stan przewodów poziomów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.
3.	Zbiornik akumulacyjny	nie
4.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	nie

4.6. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku	
W budynku brak węzła c.o.	

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji.		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj i typ wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	1395



**5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku****5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku**

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zadawalający. Elewacja budynku wymaga drobnych napraw.

Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości współczynników przenikania ciepła  $U_{max}$  dla przegród zewnętrznych, gdyż mają one niską izolacyjność termiczną, niezgodną z wartościami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 05 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).

Oznacza to konieczność wykonania prac termomodernizacyjnych w celu zmniejszenia zapotrzebowania budynku na energię cieplną.

**5.2. System grzewczy**

Ciepło dostarczane z indywidualnych dwufunkcyjnych kotłów gazowych. Instalacje c.o. mieszkaniowe.

Parametry wody instalacyjnej wewnętrznej instalacji c.o.: 70/55°C

Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry. Stan izolacji termicznej: dobry.

Przy grzejnikach są zamontowane stare zawory grzejnikowe. Jako elementy grzejne są grzejniki stalowe panelowe i drabinkowe.

Na podstawie obliczeń moc cieplna systemu grzewczego dla budynku wynosi: 49,09 kW.

Skorygowaną wielkość mocy zamówionej przyjęto na podstawie obliczonego zapotrzebowania na moc cieplną pomieszczeń oraz strat na ogrzanie powietrza wentylacyjnego w budynku z uwzględnieniem zysków ciepła występujących w budynku.

**5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.**

C.w.u. przygotowana indywidualnie w dwufunkcyjnych kotłach gazowych.

Przewody z rur stalowych. Stan przewodów poziomów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.

Sr. moc cieplna obliczeniowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi: 10,21 kW.

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy																																																										
1	<p>Przegrody zewnętrzne mają zbyt wysokie wartości współczynnika przenikania ciepła <math>U</math> [W/m<sup>2</sup>K] i oporów <math>R</math> [m<sup>2</sup>K/W]:</p> <table><thead><tr><th></th><th><math>U</math></th><th><math>R</math></th></tr></thead><tbody><tr><td>Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)</td><td>0,318</td><td>3,145</td></tr><tr><td>Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)</td><td>0,383</td><td>2,611</td></tr><tr><td>Ściana zewnętrzna 3 (SZ3)</td><td>0,557</td><td>1,795</td></tr><tr><td>Ściana zewnętrzna 4 (SZ4)</td><td>0,323</td><td>3,096</td></tr><tr><td>Stropodach wentylowany 1 (STRW1)</td><td>0,317</td><td>3,155</td></tr><tr><td>Dach 2 (D2)</td><td>0,454</td><td>2,203</td></tr><tr><td>Strop nad piwnicami 1 (STRNP1)</td><td>1,086</td><td>0,921</td></tr></tbody></table>		$U$	$R$	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	0,318	3,145	Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)	0,383	2,611	Ściana zewnętrzna 3 (SZ3)	0,557	1,795	Ściana zewnętrzna 4 (SZ4)	0,323	3,096	Stropodach wentylowany 1 (STRW1)	0,317	3,155	Dach 2 (D2)	0,454	2,203	Strop nad piwnicami 1 (STRNP1)	1,086	0,921	<p><b>Przegrody zewnętrzne</b></p> <p>Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła <math>U_{min}</math> zgodnie z <b>WT 2021</b></p> <table><thead><tr><th></th><th><math>U_{min}</math></th><th><math>R_{max}</math></th><th>Czy wymaga docieplenia?</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)</td><td>0,20</td><td>5,000</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)</td><td>0,20</td><td>5,000</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Ściana zewnętrzna 3 (SZ3)</td><td>0,20</td><td>5,000</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Ściana zewnętrzna 4 (SZ4)</td><td>0,20</td><td>5,000</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Stropodach wentylowany 1 (STRW1)</td><td>0,15</td><td>6,667</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Dach 2 (D2)</td><td>0,15</td><td>6,667</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Strop nad piwnicami 1 (STRNP1)</td><td>0,25</td><td>4,000</td><td>TAK</td></tr></tbody></table> <p>Uwagi:</p>				$U_{min}$	$R_{max}$	Czy wymaga docieplenia?	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	0,20	5,000	TAK	Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)	0,20	5,000	TAK	Ściana zewnętrzna 3 (SZ3)	0,20	5,000	TAK	Ściana zewnętrzna 4 (SZ4)	0,20	5,000	TAK	Stropodach wentylowany 1 (STRW1)	0,15	6,667	TAK	Dach 2 (D2)	0,15	6,667	TAK	Strop nad piwnicami 1 (STRNP1)	0,25	4,000	TAK
	$U$	$R$																																																										
Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	0,318	3,145																																																										
Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)	0,383	2,611																																																										
Ściana zewnętrzna 3 (SZ3)	0,557	1,795																																																										
Ściana zewnętrzna 4 (SZ4)	0,323	3,096																																																										
Stropodach wentylowany 1 (STRW1)	0,317	3,155																																																										
Dach 2 (D2)	0,454	2,203																																																										
Strop nad piwnicami 1 (STRNP1)	1,086	0,921																																																										
	$U_{min}$	$R_{max}$	Czy wymaga docieplenia?																																																									
Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	0,20	5,000	TAK																																																									
Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)	0,20	5,000	TAK																																																									
Ściana zewnętrzna 3 (SZ3)	0,20	5,000	TAK																																																									
Ściana zewnętrzna 4 (SZ4)	0,20	5,000	TAK																																																									
Stropodach wentylowany 1 (STRW1)	0,15	6,667	TAK																																																									
Dach 2 (D2)	0,15	6,667	TAK																																																									
Strop nad piwnicami 1 (STRNP1)	0,25	4,000	TAK																																																									
2	<p>Okna podwójnie szklone: w lokalach - <math>U_{\text{śr}} = 1,3</math> W/(m<sup>2</sup>.K), na klatce schodowej i w piwnicach - <math>U_{\text{śr}} = 1,3</math> W/(m<sup>2</sup>.K).</p> <p>Drzwi wejściowe na kl. schodowe: 3 szt. - nowe nieocieplone <math>U = 2,5</math> W/(m<sup>2</sup>.K).</p>	<p><b>Okna i drzwi</b></p> <p>Możliwa jest wymiana starych okien w pom. ogrzewanych na bardziej szczelne o współczynniku <math>U</math> zgodnie z <b>WT 2021</b> nie większym niż 0,9 W/(m<sup>2</sup>*K) (<math>t_i &gt; 16^{\circ}\text{C}</math>) lub 1,4 W/(m<sup>2</sup>*K) (<math>t_i &lt; 16^{\circ}\text{C}</math>) i dla okien połaciowych nie większym niż 1,1 W/(m<sup>2</sup>*K) (<math>t_i &gt; 16^{\circ}\text{C}</math>) lub 1,4 W/(m<sup>2</sup>*K) (<math>t_i &lt; 16^{\circ}\text{C}</math>) oraz drzwi zewnętrznych wejściowych o współczynniku <math>U</math> nie większym niż 1,3 W/(m<sup>2</sup>*K) (w pom. ogrzewanych). Wg. WT 2021 - nowe okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pom. nieogrzewanych - bez wymagań.</p> <p>Rozpatruje się wymianę drzwi zewnętrznych na klatkach schodowych. Nie rozpatruje się wymiany nowych okien PCV (<math>U=1,3</math>) na nowe o wsp. <math>U</math> zgodnym z WT 2021 z uwagi na nieopłacalność takiego przedsięwzięcia.</p>																																																										
3	<p>Wentylacja pomieszczeń ogrzewanych realizowana jako wentylacja grawitacyjna.</p>	<p><b>Wentylacja</b></p> <p>Nie rozpatruje się modernizacji.</p>																																																										
4	<p><b>System zaopatrzenia w c.w.u.</b></p> <p>C.w.u. przygotowana indywidualnie w dwufunkcyjnych kotłach gazowych.</p> <p>System nie jest wyposażony w wodomierze indywidualne dla c.w.u.</p> <p>Przewody z rur stalowych. Stan przewodów poziomów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.</p>	<p>Nie rozpatruje się modernizacji.</p>																																																										
5	<p><b>System grzewczy</b></p> <p>Instalacje mieszkaniowe o średnich sprawnościach</p> <p>Przy grzejnikach są zamontowane stare zawory grzejnikowe. Jako elementy grzejne są grzejniki stalowe panelowe i drabinkowe.</p> <p>Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry. Stan izolacji termicznej: dobry.</p>	<p>Modernizacja instalacji c.o.: wymiana zwykłych zaworów grzejnikowych na termostaticzne 78 szt.</p>																																																										

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

L.p.	Rodzaj ulepszeń lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych
2	j.w. lecz przez stropodach niewentylowany	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego
3	j.w. lecz przez strop nad piwnicami	Ocieplenie stropu nad piwnicami
4	j.w. lecz przez drzwi zewnętrzne	Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone o mniejszych współczynnikach przenikania ciepła U

Uwagi:

## 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

L.p.	Rodzaj ulepszeń lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
I	Ulepszenia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ1 (osłonowe - SE-NW) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
		Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ2 (szczytowe - SW-NE) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z demontażem istniejącego ocieplenia i innymi robotami towarzyszącymi
		Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ3 (loggie) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z demontażem istniejącego ocieplenia i robotami innymi towarzyszącymi
		Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ4 (klatki schodowe - kioski) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
		Ocieplenie stropodachu wentylowanego wełną granulowaną (metodą "wdmuchiwania")
		Ocieplenie dachu D2 (klatki schodowe - kioski) styropianem wraz z robotami towarzyszącymi
		Ocieplenie stropu wewnętrznego nad piwnicami nieogrzewanymi wełną mineralną metodą natryskową od spodu
		Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 PCV nieocieplonych na nowe ocieplone na klatkach schodowych - 3 szt
Uwagi:		

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

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	w stanie obecnym	po termo-modernizacji	jednostka
$t_{wo}$	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
$t_{zo}$	-16,0	-16,0	$^{\circ}\text{C}$
$S_d$ dla przegród zewnętrznych	3 603,5	3 603,5	dzień $\text{K} \cdot \text{a}$
dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	2 304,5	2 304,5	
$Q_{0m}, O_{0m}$	0,00	0,00	zl/(MW.mc)
$Q_{0z}, O_{0z}$	91,51	91,51	zl/GJ
$A_{b0}, A_{b1}$	354,02	354,02	zl/m-c

\* liczbę stopniodni przyjęto dla stacji met.: Szczecin Dąbie

Strefa klim.: I

Ceny za ciepło brutto z podatkiem VAT z dnia sporządzania audytu

składowe opłaty za ciepło w zależności od źródła ciepła - przed:

$Q_{0m}, O_{0m}$	gaz ziemny	100%	0,00 zl/(MW.mc)	0,00 zl/(MW.mc)
------------------	------------	------	-----------------	-----------------

$Q_{0z}, O_{0z}$	gaz ziemny	100%	91,51 zl/GJ	91,51 zl/GJ
------------------	------------	------	-------------	-------------

$A_{b0}, A_{b1}$	gaz ziemny	100%	354,02 zl/m-c	354,02 zl/m-c
------------------	------------	------	---------------	---------------

składowe opłaty za ciepło w zależności od źródła ciepła - po:

$Q_{0m}, O_{0m}$	gaz ziemny	100%	0,00 zl/(MW.mc)	0,00 zl/(MW.mc)
------------------	------------	------	-----------------	-----------------

$Q_{0z}, O_{0z}$	gaz ziemny	100%	91,51 zl/GJ	91,51 zl/GJ
------------------	------------	------	-------------	-------------

$A_{b0}, A_{b1}$	gaz ziemny	100%	354,02 zl/m-c	354,02 zl/m-c
------------------	------------	------	---------------	---------------

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda																																																																															
				Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)																																																																															
Dane:				<div> <div>powierzchnia przegrody do obliczania strat</div> <div><math>A = 441,92 \text{ m}^2</math></div> </div> <div> <div>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia</div> <div><math>A_{\text{kosz}} = 472,85 \text{ m}^2</math></div> </div> <div> <div><math>t_z = -16,0 \text{ }^\circ\text{C}</math></div> <div><math>t_w = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}</math></div> <div><math>S_d = 3603,5</math></div> </div>																																																																															
Opis wariantów ulepszenia				<p>Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia <math>\lambda = 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}</math>.</p> <p>Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.</p> <p><math>U_0 = 0,318 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}</math> w stanie istniejącym</p> <table> <tr> <th>Lp.</th><th>Opis wariantu</th><th>Jedn.</th><th>Stan istniejący</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr> <tr> <td>1</td><td>Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; <math>g =</math></td><td>m</td><td></td><td>0,05</td><td>0,06</td><td>0,10</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Zwiększenie oporu cieplnego <math>\Delta R</math></td><td><math>\text{m}^2\cdot\text{K/W}</math></td><td></td><td>1,563</td><td>1,875</td><td>3,125</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Opór cieplny <math>R</math></td><td><math>\text{m}^2\cdot\text{K/W}</math></td><td>3,145</td><td>4,707</td><td>5,020</td><td>6,270</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie <math>Q_{0U}, Q_{1U}</math> <math>= 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c</math></td><td>GJ/a</td><td>43,75</td><td>29,23</td><td>27,41</td><td>21,95</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie <math>q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c</math></td><td>MW</td><td>0,0051</td><td>0,0034</td><td>0,0032</td><td>0,0025</td></tr> <tr> <td>6</td><td>Roczna oszczędność kosztów energii <math>\Delta O_{\text{rco}} = (Q_0 \cdot O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)</math></td><td>zł/a</td><td></td><td>1 329,11</td><td>1 495,64</td><td>1 995,75</td></tr> <tr> <td>7</td><td>Cena jednostkowa ulepszenia <math>N</math></td><td>zł/m<sup>2</sup></td><td></td><td>401,24</td><td>451,24</td><td>603,24</td></tr> <tr> <td>8</td><td>Koszt realizacji ulepszenia <math>N_U</math></td><td>zł</td><td></td><td>189 730,12</td><td>213 372,84</td><td>285 246,71</td></tr> <tr> <td>9</td><td>SPBT = <math>N_U / \Delta O_{\text{rco}}</math></td><td>lata</td><td></td><td>142,749</td><td>142,663</td><td>142,927</td></tr> <tr> <td>10</td><td>Współczynnik przenikania ciepła <math>U_0, U_1</math></td><td><math>\text{W/m}^2\cdot\text{K}</math></td><td>0,318</td><td>0,212</td><td>0,199</td><td>0,159</td></tr> </table>			Lp.	Opis wariantu	Jedn.	Stan istniejący	1	2	3	1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,05	0,06	0,10	2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$		1,563	1,875	3,125	3	Opór cieplny $R$	$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$	3,145	4,707	5,020	6,270	4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0U}, Q_{1U}$ $= 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	43,75	29,23	27,41	21,95	5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0051	0,0034	0,0032	0,0025	6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{\text{rco}} = (Q_0 \cdot O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		1 329,11	1 495,64	1 995,75	7	Cena jednostkowa ulepszenia $N$	zł/m <sup>2</sup>		401,24	451,24	603,24	8	Koszt realizacji ulepszenia $N_U$	zł		189 730,12	213 372,84	285 246,71	9	SPBT = $N_U / \Delta O_{\text{rco}}$	lata		142,749	142,663	142,927	10	Współczynnik przenikania ciepła $U_0, U_1$	$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	0,318	0,212	0,199	0,159
Lp.	Opis wariantu	Jedn.	Stan istniejący	1	2	3																																																																													
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,05	0,06	0,10																																																																													
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$		1,563	1,875	3,125																																																																													
3	Opór cieplny $R$	$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$	3,145	4,707	5,020	6,270																																																																													
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0U}, Q_{1U}$ $= 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	43,75	29,23	27,41	21,95																																																																													
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0051	0,0034	0,0032	0,0025																																																																													
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{\text{rco}} = (Q_0 \cdot O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		1 329,11	1 495,64	1 995,75																																																																													
7	Cena jednostkowa ulepszenia $N$	zł/m <sup>2</sup>		401,24	451,24	603,24																																																																													
8	Koszt realizacji ulepszenia $N_U$	zł		189 730,12	213 372,84	285 246,71																																																																													
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{\text{rco}}$	lata		142,749	142,663	142,927																																																																													
10	Współczynnik przenikania ciepła $U_0, U_1$	$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	0,318	0,212	0,199	0,159																																																																													
Podstawa przyjętych wartości $N_U$				<p>Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia <math>1 \text{ m}^2</math> na podstawie: kosztorysu inwestorskiego.</p> <p>Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (<math>A_{\text{kosz}}</math>).</p> <p>Powierzchnie <math>A</math> i <math>A_{\text{kosz}}</math> - netto (bez okien i drzwi), bez uwzględnienia powierzchni ościeży.</p> <p><u>Uwagi:</u> w miejscach gdzie nie można ze względów technicznych zastosować powyższej grubości ocieplenia dopuszcza się montaż cieńszej warstwy ocieplenia (np. przy oknach lub drzwiach). W wariantach przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie dotyczące maksymalnego współczynnika <math>U</math> dla tej przegrody spełniającą wymogi <b>WT 2021</b></p>																																																																															
Wybrany wariant :				2	Koszt	213 372,84 zł																																																																													
				SPBT=	142,663	lat																																																																													

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)		
Dane:				<div><div>A = 180,34 m<sup>2</sup></div><div>A<sub>kosz</sub> = 189,36 m<sup>2</sup></div><div>tz= -16,0 °C</div><div>tw= 20,0 °C</div><div>Sd= 3603,5</div></div>		
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia λ= 0,032 W/m·K . Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U <sub>0</sub> = 0,383 W/m <sup>2</sup> ·K w stanie istniejącym						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,06	0,10	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> ·K/W		1,875	3,125	3,750
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> ·K/W	2,611	4,486	5,736	6,361
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q <sub>0u</sub> , Q <sub>1u</sub> = 8,64·10 <sup>-5</sup> ·Sd·A·U <sub>c</sub>	GJ/a	21,50	12,52	9,79	8,83
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q <sub>0u</sub> , q <sub>1u</sub> = 10 <sup>-6</sup> · A/(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )·U <sub>c</sub>	MW	0,0025	0,0014	0,0011	0,0010
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO <sub>rco</sub> = (Q <sub>0</sub> ·O <sub>0z</sub> -Q <sub>1</sub> ·O <sub>1z</sub> )+12(q <sub>0u</sub> ·O <sub>0m</sub> -q <sub>1u</sub> ·O <sub>1m</sub> )+12(Ab <sub>0</sub> -Ab <sub>1</sub> )	zł/a		822,56	1 072,17	1 160,19
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m <sup>2</sup>		371,28	401,28	441,28
8	Koszt realizacji ulepszenia N <sub>u</sub>	zł		70 305,26	75 985,97	83 560,25
9	SPBT= N <sub>u</sub> /ΔO <sub>rco</sub>	lata		85,472	70,871	72,023
10	Współczynnik przenikania ciepła U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> ·K	0,383	0,2229	0,1743	0,1572
Podstawa przyjętych wartości N <sub>u</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> na podstawie: kosztorysu inwestorskiego. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A <sub>kosz</sub> ). Powierzchnie A i A <sub>kosz</sub> - netto (bez okien i drzwi), bez uwzględnienia powierzchni ościeży. Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt wykonania ościeży i naprawy ścian. Uwagi: w miejscach gdzie nie można ze względów technicznych zastosować powyższej grubości ocieplenia dopuszcza się montaż cieńszej warstwy ocieplenia (np. przy oknach lub drzwiach). W wariantie 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody spełniającą wymogi WT 2021						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	75 985,97 zł	SPBT=	70,871 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna 3 (SZ3)		
Dane:				<div><div><div>powierzchnia przegrody do obliczania strat</div><div>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia</div></div><div><div>A = 146,88 m<sup>2</sup></div><div>A<sub>kosz</sub> = 154,22 m<sup>2</sup></div><div>tz = -16,0 °C</div><div>tw = 20,0 °C</div><div>Sd = 3603,5</div></div></div>		
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia λ= 0,032 W/m·K . Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U <sub>0</sub> = 0,557 W/m <sup>2</sup> K w stanie istniejącym						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,10	0,12	0,14
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> K/W		3,125	3,750	4,375
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	1,795	4,920	5,545	6,170
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64·10 <sup>-5</sup> ·Sd·A·U <sub>c</sub>	GJ/a	25,47	9,29	8,25	7,41
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> ·A/(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )·U <sub>c</sub>	MW	0,0029	0,0011	0,0010	0,0009
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO <sub>rc0</sub> = (Q <sub>0</sub> -O <sub>0z</sub> -Q <sub>1</sub> ·O <sub>1z</sub> )+12(q <sub>0U</sub> ·O <sub>0m</sub> -q <sub>1U</sub> ·O <sub>1m</sub> )+12(Δb <sub>0</sub> -Δb <sub>1</sub> )	zł/a		1 480	1 576	1 653
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m <sup>2</sup>		393,66	413,66	438,66
8	Koszt realizacji ulepszenia N <sub>U</sub>	zł		60 711,52	63 796,00	67 651,60
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>rc0</sub>	lata		41,008	40,471	40,932
10	Współczynnik przenikania ciepła U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,557	0,203	0,180	0,162
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> na podstawie: kosztorysu inwestorskiego. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A <sub>kosz</sub> ). Powierzchnie A i A <sub>kosz</sub> - netto (bez okien i drzwi), bez uwzględnienia powierzchni ościeży. Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt wykonania ościeży i naprawy ścian. Uwagi: w miejscach gdzie nie można ze względów technicznych zastosować powyższej grubości ocieplenia dopuszcza się montaż cieńszej warstwy ocieplenia (np. przy oknach lub drzwiach). W wariantie 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody spełniającą wymogi WT 2021						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	63 796,00 zł	SPBT=	40,471 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne 4		
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A =	36,77	m²
				A <sub>kosz</sub> =	37,51	m²
				tz =	-16,0	°C
				tw =	20,0	°C
				Sd =	3603,5	
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia λ= 0,032 W/m·K . Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U <sub>0</sub> =		0,323	W/m²·K	w stanie istniejącym		
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,06	0,10	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m²·K/W		1,875	3,125	3,750
3	Opór cieplny R	m²·K/W	3,096	4,971	6,221	6,846
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64·10 <sup>-5</sup> ·Sd·A·U <sub>c</sub>	GJ/a	3,70	2,30	1,84	1,67
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> ·A/(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )·U <sub>c</sub>	MW	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO <sub>rc0</sub> = (Q <sub>0</sub> ·O <sub>0z</sub> -Q <sub>1</sub> ·O <sub>1z</sub> )+12(q <sub>0U</sub> ·O <sub>0m</sub> -q <sub>1U</sub> ·O <sub>1m</sub> )+12(Ab <sub>0</sub> -Ab <sub>1</sub> )	zł/a		128	170	185
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m²		411,24	451,24	501,24
8	Koszt realizacji ulepszenia N <sub>U</sub>	zł		15 423,88	16 924,10	18 799,37
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>rc0</sub>	lata		120,839	99,561	101,420
10	Współczynnik przenikania ciepła U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m²·K	0,323	0,201	0,161	0,146
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² na podstawie: kosztorysu inwestorskiego. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A <sub>kosz</sub> ). Powierzchnie A i A <sub>kosz</sub> - netto (bez okien i drzwi), bez uwzględnienia powierzchni ościeży. Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt wykonania ościeży i naprawy ścian. Uwagi: w miejscach gdzie nie można ze względów technicznych zastosować powyższej grubości ocieplenia dopuszcza się montaż cieńszej warstwy ocieplenia (np. przy oknach lub drzwiach). W wariantie 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody spełniającą wymogi WT 2021						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	16 924,10 zł	SPBT=	99,561 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie		ciepła	Przegroda			
			Stropodach wentylowany 1 (STRW1)			
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat	$A =$	387,87	m <sup>2</sup>	
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	$A_{\text{kosz}} =$	365,92	m <sup>2</sup>	
			$t_z =$	-16,0	°C	
			$t_w =$	20,0	°C	
			$S_d =$	3603,5		
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się ocieplenie stropodachu z użyciem wełny mineralnej granulowanej (metodą wdmuchiwaną)						
o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,038$ W/m·K.						
Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
$U_0 =$		0,317	W/m <sup>2</sup> ·K w stanie istniejącym			
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,13	0,14	0,15
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> ·K/W		3,421	3,684	3,947
3	Opór cieplny $R$	m <sup>2</sup> ·K/W	3,155	6,576	6,839	7,102
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0U}$ $Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	38,28	18,36	17,66	17,00
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie	MW	0,0044	0,0021	0,0020	0,0020
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{\text{rco}} = (Q_{0U} \cdot O_{0z} - Q_{1U} \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		1 822,63	1 887,30	1 947,18
7	Cena jednostkowa ulepszenia $N$	zł/m <sup>2</sup>		77,54	80,04	83,04
8	Koszt realizacji ulepszenia $N_U$	zł		28 371,46	29 286,25	30 384,00
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{\text{rco}}$	lata		15,566	15,518	15,604
10	Współczynnik przenikania ciepła $U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> ·K	0,317	0,152	0,146	0,141
<p><b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></b></p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m<sup>2</sup> na podstawie: kosztorysu inwestorskiego.</p> <p>Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej przegrody.</p> <p>W cenie jednostkowej ujęto wszystkie prace towarzyszące.</p> <p><u>Uwagi:</u></p> <p>W wariantach 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie dotyczące maksymalnego współczynnika <math>U</math> dla tej przegrody spełniającą wymogi <b>WT 2021</b></p>						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	29 286,25 zł	SPBT =	15,518 lat



Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Dach 2 (D2)		
<b>Dane:</b> powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia <div> <span>pom. nieogrzewane</span> <span>klatka schodowa</span> </div>				<b>A</b> = 10,20 m <sup>2</sup> <b>A<sub>kosz</sub></b> = 10,20 m <sup>2</sup> tz= -16,0 °C tw= 14,9 °C Sd= 2369,3		
<b>Opis wariantów ulepszenia</b> Przewiduje się ocieplenie dachu z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,036$ W/m·K. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej. Usprawnienie to dotyczy ocieplenia dachu o konstrukcji żelbetowej pokrytego papą - styropianem wraz z robotami towarzyszącymi.						
$U_0 = 0,454$ W/m <sup>2</sup> ·K w stanie istniejącym						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,16	0,18	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> ·K/W		4,444	5,000	5,556
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> ·K/W	2,203	6,647	7,203	7,758
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	0,9	0,3	0,3	0,3
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rco} = (Q_{0U} \cdot O_{0z} - Q_{1U} \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		58	60	62
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m <sup>2</sup>		615,22	635,22	660,22
8	Koszt realizacji ulepszenia $N_U$	zł		6 275,25	6 479,25	6 734,25
9	SPBT= $N_U / \Delta O_{rco}$	lata		108,184	107,588	108,403
10	Współczynnik przenikania ciepła $U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> ·K	0,454	0,150	0,139	0,129
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></b> Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> na podstawie: kosztorysu inwestorskiego. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej przegrody. W cenie jednostkowej ujęto wszystkie prace towarzyszące (m.in. naprawę pokrycia dachowego). <u>Uwagi:</u> W wariantie 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody spełniającą wymogi <b>WT 2021</b>						
<b>Wybrany wariant :</b> 2 <b>Koszt :</b> 6 479,25 zł <b>SPBT=</b> 107,588 lat						

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie		ciepła	Przegroda			
			Strop nad piwnicami			
Dane:		<p>powierzchnia przegrody do obliczania strat <math>A = 380,57 \text{ m}^2</math></p> <p>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia <math>A_{\text{kosz}} = 276,04 \text{ m}^2</math></p> <p>pom. nieogrzewane <math>t_z = 5,8 \text{ }^\circ\text{C}</math></p> <p>piwnice <math>t_w = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}</math></p> <p><math>S_d = 2304,5</math></p>				
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się ocieplenie stropu j.w. od spodu warstwą z <b>włny mineralnej metodą natryskową</b>						
o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy ocieplającej. Najgrubszą możliwą do przyjęcia ze względów użytkowych (wysokość pomieszczeń piwnicznych) i technologicznych jest warstwa <b>20 cm</b> .						
$U_0 = 1,086 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$		w stanie istniejącym				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,10	0,11	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$		2,941	3,235	3,529
3	Opór cieplny $R$	$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$	0,921	3,862	4,156	4,450
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0u}$ , $Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	82,3	19,6	18,2	17,0
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0u}$ , $q_{1u} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0059	0,0014	0,0013	0,0012
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{\text{rco}} = (Q_{00} \cdot O_{0z} - Q_{11} \cdot O_{1z}) + 12(q_{0u} \cdot O_{0m} - q_{1u} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		5 735	5 862	5 973
7	Cena jednostkowa ulepszenia $N$	zł/m <sup>2</sup>		95,16	97,16	99,16
8	Koszt realizacji ulepszenia $N_u$	zł		26 268,44	26 820,52	27 372,60
9	SPBT = $N_u / \Delta O_{\text{rco}}$	lata		4,580	4,575	4,583
10	Współczynnik przenikania ciepła $U_0, U_1$	$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	1,086	0,259	0,241	0,225
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_u</math></b> Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia $1 \text{ m}^2$ na podstawie: <b>kosztorysu inwestorskiego</b> . Koszt ulepszenia iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu ( $A_{\text{kosz}}$ ). <b>Uwagi:</b> W wariantie 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie dotyczące maksymalnego współczynnika $U$ dla tej przegrody spełniającą <b>WT 2021</b>						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	26 820,52 zł	SPBT=	4,575 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																		
				Wymiana drzwi DZ1																		
<p><b>Dane:</b></p> <p>powierzchnia drzwi <math>A_{drz} = 8,18 \text{ m}^2</math> 3 szt</p> <p>klątka schodowa <math>V_{nom} = \Psi = 76,3 \text{ m}^3/\text{h}</math> <math>V_{obl} = \Psi * C_m</math></p> <p>pom. nieogrzewane <math>C_r = 1,2</math> <math>C_m = 1,0</math> <math>C_w = 1,0</math></p> <p><math>t_{wo} = 14,9 \text{ }^\circ\text{C}</math></p> <p><math>S_d = 2925,6</math></p> <p><b>Opis wariantów ulepszenia</b></p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących drzwi wejściowych na drzwi ocieplone o mniejszych współczynnikach przenikania ciepła U.</p>																						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																		
				1	2	3																
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m <sup>2</sup> K	5,1	1,5	1,3	1,2																
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji																					
	$C_r$	-	1,20	1,00	1,00	1,00																
	$C_m$	-	1,00	1,00	1,00	1,00																
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{drz} * U$	GJ/a	10,55	3,10	2,69	2,48																
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	7,88	6,56	6,56	6,56																
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	18,42	9,66	9,25	9,04																
6	$10^{-6} * A_{drz} * (t_{wo} - t_{zo}) * U$	MW	0,00129	0,00038	0,00033	0,00030																
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{wo} - t_{zo})$	MW	0,00080	0,00080	0,00080	0,00080																
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,00209	0,00118	0,00113	0,00110																
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rco} = (Q_0 - O_{0z} - Q_1 - O_{1z}) + 12(q_{0U} - O_{0m} - q_{1U} - O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		801	839	858																
10	Koszt jednostkowy wymiany drzwi $N_{jdz}$	zł/m <sup>2</sup>		2 393,78	2 483,78	2 583,78																
11	Koszt wymiany drzwi $N_{dz}$	zł		19 581,15	20 317,35	21 135,35																
12	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji $N_{jw}$	zł/szt		0,00	0,00	0,00																
13	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0,00	0,00	0,00																
14	Koszt zamurowania	zł		0,00	0,00	0,00																
15	Suma kosztów (11+13+14) $N_U$	zł		19 581,15	20 317,35	21 135,35																
16	SPBT= $N_U / \Delta O_{rco}$	lata		24,436	24,211	24,631																
<p><b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></b></p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe wymiany drzwi w zł/m<sup>2</sup> na podstawie: kosztorysu inwestorskiego.</p> <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>wstawienie drzwi</td> <td>2 483,78</td> <td>zł/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>koszt nawiewnika i montaż</td> <td>0,00</td> <td>zł/szt</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>zamurowanie otworów</td> <td>0,00</td> <td>zł/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>powierzchnia do zamurowania</td> <td>0,00</td> <td>m<sup>2</sup></td> </tr> </table>							1.	wstawienie drzwi	2 483,78	zł/m <sup>2</sup>	2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt	3.	zamurowanie otworów	0,00	zł/m <sup>2</sup>	4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m <sup>2</sup>
1.	wstawienie drzwi	2 483,78	zł/m <sup>2</sup>																			
2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt																			
3.	zamurowanie otworów	0,00	zł/m <sup>2</sup>																			
4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m <sup>2</sup>																			
Wybrany wariant :		2	Koszt :	20 317,35 zł	SPBT=	24,211 lat																

Zestawienie optymalnych ulepszeń i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia	Planowane koszty robót brutto N [zł]	SPBT [lata]
1	2	3	4
1	Ocieplenie stropu wewnętrznego nad piwnicami nieogrzewanymi wełną mineralną metodą natryskową od spodu	26 820,52	4,575
2	Ocieplenie stropodachu wentylowanego wełną granulowaną (metodą "wdmuchiwanie")	29 286,25	15,518
3	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 PCV nieocieplonych na nowe ocieplone na klatkach schodowych - 3 szt	20 317,35	24,211
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ3 (loggie) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z demontażem istniejącego ocieplenia i robotami innymi towarzyszącymi	63 796,00	40,471
5	Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ2 (szczytowe - SW-NE) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z demontażem istniejącego ocieplenia i innymi robotami towarzyszącymi	75 985,97	70,871
6	Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ4 (klatki schodowe - kioski) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	16 924,10	99,561
7	Ocieplenie dachu D2 (klatki schodowe - kioski) styropianem wraz z robotami towarzyszącymi	6 479,25	107,588
8	Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ1 (osłonowe - SE-NW) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	213 372,84	142,663
<p><b><u>Uwaga :</u></b></p>			

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

Dane:  $Q_{oco} = 199,97$  GJ/a  $w_{t0} = 1$   $w_{d0} = 1$   $\eta_0 = 0,701$

Przewiduje się następujące ulepszenia termomodernizacyjne poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do aktualnych wymagań technicznych:

Modernizacja instalacji c.o.: wymiana zwykłych zaworów grzejnikowych na termostaticzne - 78 szt.

W tabeli poniżej zestawiono zmiany wartości sprawności składowych systemu grzewczego związane z wprowadzeniem proponowanych ulepszeń termomodernizacyjnych.

Lp.	Opis	Wartości sprawności	
		przed	po
1	rodzaj systemu zasilania	indywidualne	indywidualne
2	sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_g = 0,910$	$\eta_g = 0,910$
3	sprawność przesyłu ciepła	$\eta_d = 1,000$	$\eta_d = 1,000$
4	sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_e = 0,770$	$\eta_e = 0,880$
5	sprawność akumulacji ciepła	$\eta_s = 1,000$	$\eta_s = 1,000$
6	sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_0 = 0,701$	$\eta_1 = 0,801$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,000$	$w_t = 1,000$
8	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 1,000$	$w_d = 1,000$

sprawność wytwarzania ciepła:

nośnik	przed		po		rodzaj źródła ciepła
	udział:	sprawność:	udział:	sprawność:	
gaz ziemny	100,00%	0,91	100,00%	0,91	kotły gazowe dwufunkcyjne
RAZEM:	100,00%		100,00%		

#### Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{tot}$	-	0,701	0,801
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych $w_t$	-	1,00	1,00
3	Uwzględnienie przerw dobowych i podzielników kosztów $w_d$	-	1,00	1,00

Przyjęto koszty modernizacji instalacji c.o. na podstawie: [kosztorysu inwestorskiego](#).

	szt.	cena	koszt
Koszty kwalifikowane ww. zakresu robót			13 491,48
razem:			13 491,48

#### 7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

#### 7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W tabeli poniżej zastosowano następujące skrótowe określenia ulepszeń:

określenie skrótowe	zakres ulepszenia
- Ściany zewnętrzne 1	Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ1 (osłonowe - SE-NW) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
- Ściany zewnętrzne 2	Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ2 (szczytowe - SW-NE) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z demontażem istniejącego ocieplenia i innymi robotami towarzyszącymi
- Ściany zewnętrzne 3	Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ3 (loggie) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z demontażem istniejącego ocieplenia i robotami innymi towarzyszącymi
- Ściany zewnętrzne 4	Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ4 (klatki schodowe - kioski) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
- Stropodach went. 1	Ocieplenie stropodachu wentylowanego wełną granulowaną (metodą "wdmuchiwania")
- Dach 2	Ocieplenie dachu D2 (klatki schodowe - kioski) styropianem wraz z robotami towarzyszącymi
- Strop nad piwnicami	Ocieplenie stropu wewnętrznego nad piwnicami nieogrzewanymi wełną mineralną metodą natryskową od spodu
- Drzwi 1	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 PCV nieocieplonych na nowe ocieplone na klatkach schodowych - 3 szt

Do analizy przyjęto następujące warianty ulepszeń:

[illegible]

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

Wariant	Ogrzewanie budynku							Ciepła woda			Razem c.o. + c.w.			Oszczędność	Koszt
	$Q_{co}$	$q_{co}$	$\eta_{tot}$	$W_t$	$W_d$	$Q_{co} * w_d * w_t$	$O_{płaty}$	$Q_{cw}$	$q_{cw}$	$O_{płaty}$	$Q$	$q$	$O_{płaty}$	$\Delta O_r$	$N$
	GJ/rok	kW	-	-	-	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	kW	zł/rok	GJ/rok	kW	zł/rok	zł/rok	zł
<b>1</b>	99,60	36,92	0,801	1,00	1,00	124,38	15 630,43	172,59	10,21	20 042,91	296,97	47,13	35 673,33	14 734,83	469 548,76
<b>2</b>	112,36	38,61	0,801	1,00	1,00	140,31	17 088,63	172,59	10,21	20 042,91	312,90	48,81	37 131,54	13 276,63	256 175,92
<b>3</b>	113,01	38,67	0,801	1,00	1,00	141,12	17 162,91	172,59	10,21	20 042,91	313,71	48,87	37 205,82	13 202,35	249 696,67
<b>4</b>	114,23	38,83	0,801	1,00	1,00	142,64	17 302,33	172,59	10,21	20 042,91	315,24	49,04	37 345,24	13 062,93	232 772,57
<b>5</b>	123,80	40,19	0,801	1,00	1,00	154,60	18 395,98	172,59	10,21	20 042,91	327,19	50,39	38 438,89	11 969,27	156 786,60
<b>6</b>	138,16	42,18	0,801	1,00	1,00	172,53	20 037,03	172,59	10,21	20 042,91	345,12	52,39	40 079,94	10 328,22	92 990,60
<b>7</b>	144,52	43,01	0,801	1,00	1,00	180,47	20 763,85	172,59	10,21	20 042,91	353,06	53,22	40 806,75	9 601,41	72 673,25
<b>8</b>	161,79	45,33	0,801	1,00	1,00	202,04	22 737,45	172,59	10,21	20 042,91	374,63	55,54	42 780,36	7 627,81	43 387,00
<b>9</b>	199,97	49,09	0,801	1,00	1,00	249,71	27 100,63	172,59	10,21	20 042,91	422,30	59,30	47 143,53	3 264,63	16 566,48
<b>stan istn.</b>	199,97	49,09	0,701	1,00	1,00	285,39	30 365,26	172,59	10,21	20 042,91	457,98	59,30	50 408,16		<b>3 075,00</b>

- koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej

**7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku**

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite  N [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii  $\Delta Or$ [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) $[(Q_0 - Q_1)/Q_0] * 100\%$ [%]	Premia termomodernizacyjna  [zł]
1	2	3	4	5	6
1	<b>1</b>	469 548,76	14 734,83	35,16	122 082,68
2	<b>2</b>	256 175,92	13 276,63	31,68	66 605,74
3	<b>3</b>	249 696,67	13 202,35	31,50	64 921,13
4	<b>4</b>	232 772,57	13 062,93	31,17	60 520,87
5	<b>5</b>	156 786,60	11 969,27	28,56	40 764,52
6	<b>6</b>	92 990,60	10 328,22	24,64	24 177,56
7	<b>7</b>	72 673,25	9 601,41	22,91	18 895,05
8	<b>8</b>	43 387,00	7 627,81	18,20	11 280,62
9	<b>9</b>	16 566,48	3 264,63	7,79	4 307,28

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.

Najbardziej optymalny wariant nr: **1**Wysokość premii termomodernizacyjnej spełniającej warunki ustawy: **122 082,68** zł**7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Na podstawie dokonanej analizy techniczno-ekonomicznej oraz wytycznych i wskazówek Inwestora, jako **optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku przyjęto wariant nr: 1** obejmujący działania:

- Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ1 (osłonowe - SE-NW) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
- Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ2 (szczytowe - SW-NE) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z demontażem istniejącego ocieplenia i innymi robotami towarzyszącymi
- Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ3 (loggie) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z demontażem istniejącego ocieplenia i robotami innymi towarzyszącymi
- Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ4 (klatki schodowe - kioski) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
- Ocieplenie stropodachu wentylowanego wełną granulowaną (metodą "wdmuchiwanie")
- Ocieplenie dachu D2 (klatki schodowe - kioski) styropianem wraz z robotami towarzyszącymi
- Ocieplenie stropu wewnętrznego nad piwnicami nieogrzewanymi wełną mineralną metodą natryskową od spodu
- Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 PCV nieocieplonych na nowe ocieplone na klatkach schodowych - 3 szt
- Modernizacja instalacji c.o.: wymiana zwykłych zaworów grzejnikowych na termostatyczne - 78 szt.



**8. Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji****8.1. Opis robót**

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w pkt. 7.4.4. , należy wykonać następujące ulepszenia (**wariant nr 1**):

l.p.	zakres ulepszeń	ilość	lambda	U <sub>0</sub>	U <sub>1</sub>	grubość	cena jedn. netto	koszt netto	koszt brutto
		m <sup>2</sup>	W/mK	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	m	zł/m <sup>2</sup>	zł	zł
1. Roboty termomodernizacyjne									
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ1 (osłonowe - SE-NW) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	472,85	0,032	0,318	0,199	0,06	417,82	197 567,44	213 372,84
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ2 (szczytowe - SW-NE) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z demontażem istniejącego ocieplenia i innymi robotami towarzyszącymi	189,36	0,032	0,383	0,174	0,10	371,56	70 357,38	75 985,97
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ3 (loggie) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z demontażem istniejącego ocieplenia i robotami innymi towarzyszącymi	154,22	0,032	0,557	0,180	0,12	383,02	59 070,37	63 796,00
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych - SZ4 (klatki schodowe - kioski) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	37,51	0,032	0,323	0,161	0,10	417,82	15 670,46	16 924,10
5	Ocieplenie stropodachu wentylowanego wełną granulowaną (metodą "wdmuchiwania")	365,92	0,038	0,317	0,146	0,14	74,11	27 116,90	29 286,25
6	Ocieplenie dachu D2 (klatki schodowe - kioski) styropianem wraz z robotami towarzyszącymi	10,20	0,036	0,454	0,139	0,18	588,17	5 999,31	6 479,25
7	Ocieplenie stropu wewnętrznego nad piwnicami nieogrzewanymi wełną mineralną metodą natryskową od spodu	276,04	0,034	1,086	0,241	0,11	89,96	24 833,81	26 820,52
8	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 PCV nieocieplonych na nowe ocieplone na klatkach schodowych - 3 szt	8,18	-	5,1	1,3	-	2 299,80	18 812,36	20 317,35
9	Modernizacja instalacji c.o.: wymiana zwykłych zaworów grzejnikowych na termostatyczne - 78 szt.	-	-	-	-	-	-	12 492,11	13 491,48
oraz następujące prace:									
Roboty towarzyszące do robót termomodernizacyjnych wymienionych powyżej: rusztowania, instalacja odgromowa, wywiezienie z terenu budowy materiałów pochodzących z rozbiórki i utylizacja.								53 439,00	57 714,12
Koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej								2 500,00	3 075,00
Koszt nadzoru inwestorskiego								0,00	0,00
RAZEM - roboty termomodernizacyjne:								487 859,15	527 262,88
2. Koszty zakupu, montaż, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii									
RAZEM - instalacje OZE:								0,00	0,00
SUMA:								487 859,15	527 262,88

**8.2. Charakterystyka finansowa**

Kalkulowany koszt brutto robót wyniesie:	<b>527 262,88</b>	zł	
Kwota środków własnych Inwestora:	<b>0,00</b>	zł	<b>0,00%</b>
Kredyt bankowy (przed odliczeniem premii term.):	<b>527 262,88</b>	zł	<b>100,00%</b>

**8.3. Wnioski i uwagi dotyczące termomodernizacji budynku.**

Rozpatrywany w audycie energetycznym budynek nie spełnia obowiązujących warunków technicznych na rok 2021 (WT2021). Z uwagi na to przewidziano w nim wszystkie możliwe przedsięwzięcia termomodernizacyjne, które spowodują oszczędność zużywanego ciepła na ogrzewanie.

Termomodernizacja powinna być wykonana według dokumentacji projektowo-kosztorysowej opracowanej zgodnie z niniejszym audytem. Ocieplenie przegród podlegających termomodernizacji należy wykonać zgodnie z instrukcją systemu opisaną w projekcie technicznym.

Wyliczone efekty mogą różnić się od rzeczywistych w przypadku odmiennej eksploatacji ogrzewanych pomieszczeń od założonych.

**8.3. Dalsze działania**

Dalsze działania Inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego lub o dotację i podpisanie umowy kredytowej z bankiem kredytującym
2. Uzyskanie pozytywnej weryfikacji wniosku i audytu, przyznanie premii termomodernizacyjnej lub dotacji UE
3. Wybór projektanta i wykonawcy robót, zawarcie umów
4. Dokonanie prawomocnego zgłoszenia robót lub uzyskanie pozwolenia na budowę
5. Przeprowadzenie postępowania dla wyłonienia wykonawcy robót i zawarcie umowy
6. Realizacja robót z wykorzystaniem kredytu oraz dotacji i odbiór techniczny całości prac
7. Wystąpienie o przekazanie premii termomodernizacyjnej przez BGK bankowi kredytującemu realizację robót lub rozliczenie dotacji
8. Zmiana mocy zamówionej u dostawcy gazu ziemnego / energii cieplnej - jeśli dotyczy

## ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU ENERGETYCZNEGO

Załącznik 1	Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
Załącznik 2	Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym
Załącznik 3	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie przed i po modernizacji.
Załącznik 4	Wyniki komputerowych obliczeń mocy i zapotrzebowania ciepła na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu OZC oraz obliczenie energii elektrycznej pomocniczej.
Załącznik 5	Szkic budynku
Załącznik 6	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - gaz ziemny.
Załącznik 7	Obliczenie redukcji emisji CO <sub>2</sub> - w wyniku termomodernizacji
Załącznik 8	Obliczenie redukcji emisji pyłów - w wyniku termomodernizacji
Załącznik 9	Zbiorcza charakterystyka obiektu, planowane koszty i efekty termomodernizacji
Załącznik 10	Zdjęcia budynku
Załącznik 11	Wydruk programu OZC dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu optymalnego
Załącznik 12	Świadectwa charakterystyki energetycznej budynku przed i po termomodernizacji

**Załącznik 1**
**Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego**

Lp.	Pomieszczenie	Ilość	Jednostkowy strumień powietrza went. wg. normy, m <sup>3</sup> /h	Strumień powietrza wentylacyjnego, m <sup>3</sup> /h
1	2	3	4	5
1	Lokale mieszkalne	18	0,5 wym/h	1 132,0
2	Piwnice	1	0,3 wym/h	186,3
3	Klatka schodowa	3	0,3 wym/h	76,3
Ogółem strumień powietrza wentylowanego			$V_o$ [m <sup>3</sup> /h]=	1 394,6
Strumień powierza infiltrującego			$V_{inf}$ [m <sup>3</sup> /h]=	376,7
Razem strumień powierza			$V_o + V_{inf}$ [m <sup>3</sup> /h]=	1 771,3
Kubatura wentylowana budynku			m <sup>3</sup>	2 789,2
Średnia krotność wymian powietrza wentylacyjnego			h <sup>-1</sup>	0,5
			$V_{nom} = \Psi$	1 394,6

## Załącznik 2

## Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

## 1. Sprawność wytwarzania ciepła

nośnik:	wsp. n.n.e.p.	udział:	sprawn.	rodzaj źródła ciepła:
gaz ziemny	1,1	100,00%	0,910	kotły gazowe dwufunkcyjne
RAZEM:		100,00%		

$\eta_g = 0,910$	Ciepło dostarczane z indywidualnych dwufunkcyjnych kotłów gazowych. Instalacje c.o. mieszkaniowe.
------------------	---

## 2. Sprawność przesyłu ciepła

$\eta_d = 1,000$	Źródło ciepła w pomieszczeniu
------------------	-------------------------------

## 3. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

$\eta_e = 0,770$	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej, bez automatycznej regulacji miejscowej
------------------	--

## 4. Sprawność akumulacji ciepła

$\eta_s = 1,000$	Brak zasobnika buforowego
------------------	---------------------------

## 5. Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia

$w_t = 1,000$
---------------

## 6. Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie doby

$w_d = 1,000$
---------------

## 7. Sprawność całkowita systemu grzewczego

$\eta_o = 0,701$
------------------

## Załącznik 3

**Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie przed i po modernizacji.****1. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.**

L.p.	Charakterystyka systemu	Jednostka	Przed	Po	Uwagi
1	Ciepło właściwe wody $c_w$	$\text{kJ/kg}^\circ\text{K}$	4,19	4,19	
2	Gęstość wody $\rho$	$\text{kg/dm}^3$	1	1	
3	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową $V_{wi}$	$\text{dm}^3/(\text{m}^2 \text{ dzień})$	1,600	1,600	
4	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana) $A_r$	$\text{m}^2$	905,61	905,61	
5	Obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym $\Phi_w$	$^\circ\text{C}$	55	55	
6	Obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem $\Phi_0$	$^\circ\text{C}$	10	10	
7	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u. $k_R$	-	0,900	0,900	
8	Czs użytkowania $t_R$	doba	365	365	
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd} = V_{cw} * L * c_w * \rho * (\Phi_{cw} - \Phi_0) * k_t * t_{uz} / (1000 * 3600)$	$\text{kWh/rok}$	24 929,9	24 929,9	
10	sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{gw}$	-	0,650	0,650	C.w.u. przygotowana indywidualnie w dwufunkcyjnych kotłach gazowych.
11	sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{dw}$	-	0,800	0,800	
12	sprawność akumulacji $\eta_{sw}$	-	1,000	1,000	
13	sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{ew}$	-	1,000	1,000	
14	sprawność całkowita $\eta_{ow}, \eta_{1w}$	-	0,520	0,520	
15	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	$\text{kWh/rok}$	47 942,1	47 942,1	
16	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	$\text{GJ/a}$	172,59	172,59	

sprawności wytwarzania ciepła  $\eta_{w,g}$  - dla poszczególnych źródeł ciepła:

nośnik	przed		po		rodzaj źródła ciepła
	udział:	sprawność:	udział:	sprawność:	
gaz ziemny	100,00%	0,65	100,00%	0,65	kotły gazowe dwufunkcyjne
RAZEM:	100,00%		100,00%		

**Obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym i po modernizacji systemu c.w.u. - zgodnie z PN-92/B-01706.**

L.p.	Charakterystyka systemu	Jednostka	Przed	Po
1	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla 1 użytkownika $V_{cw}$	$\text{dm}^3/\text{os}^*\text{d}$	48,00	48,00
2	Jednostki odniesienia - liczba osób $L$	os	38	38
3	Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku $V_{\text{śrd}} = (L * V_{cw}) / 1000$	$\text{m}^3/\text{d}$	1,824	1,824
4	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{\text{śrh}} = V_{\text{śrd}} / 18$	$\text{m}^3/\text{h}$	0,101	0,101
5	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiór c.w.u. $N_h = 9,32 * L^{-0,244}$	-	3,837	3,837
6	Współczynnik korekcyjny temperatury $k_t$	-	1,00	1,00
7	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 $\text{m}^3$ wody $Q_{cw} = c_w * \rho * 1000 * (\Theta_w - \Theta_0) * k_t / \eta_{w,tot} / 10^6$	$\text{GJ/m}^3$	0,363	0,363
8	Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{\text{śr}} = q_{cwu}^{\text{max}} / N_h$	$\text{kW}$	10,21	10,21

**Załącznik 4**

**Wyniki komputerowych obliczeń mocy i zapotrzebowania ciepła na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu OZC oraz obliczenie energii elektrycznej pomocniczej.**

Wariant	Zapotrzebowanie 1*	
	mocy cieplnej [kW]	ciepła - energia użytkowa $Q_H$ [GJ/rok]
<b>1</b>	36,920	99,600
<b>2</b>	38,607	112,360
<b>3</b>	38,668	113,010
<b>4</b>	38,834	114,230
<b>5</b>	40,188	123,800
<b>6</b>	42,180	138,160
<b>7</b>	43,012	144,520
<b>8</b>	45,332	161,790
<b>9</b>	49,094	199,970
<b>stan istniejący</b>	49,094	199,970

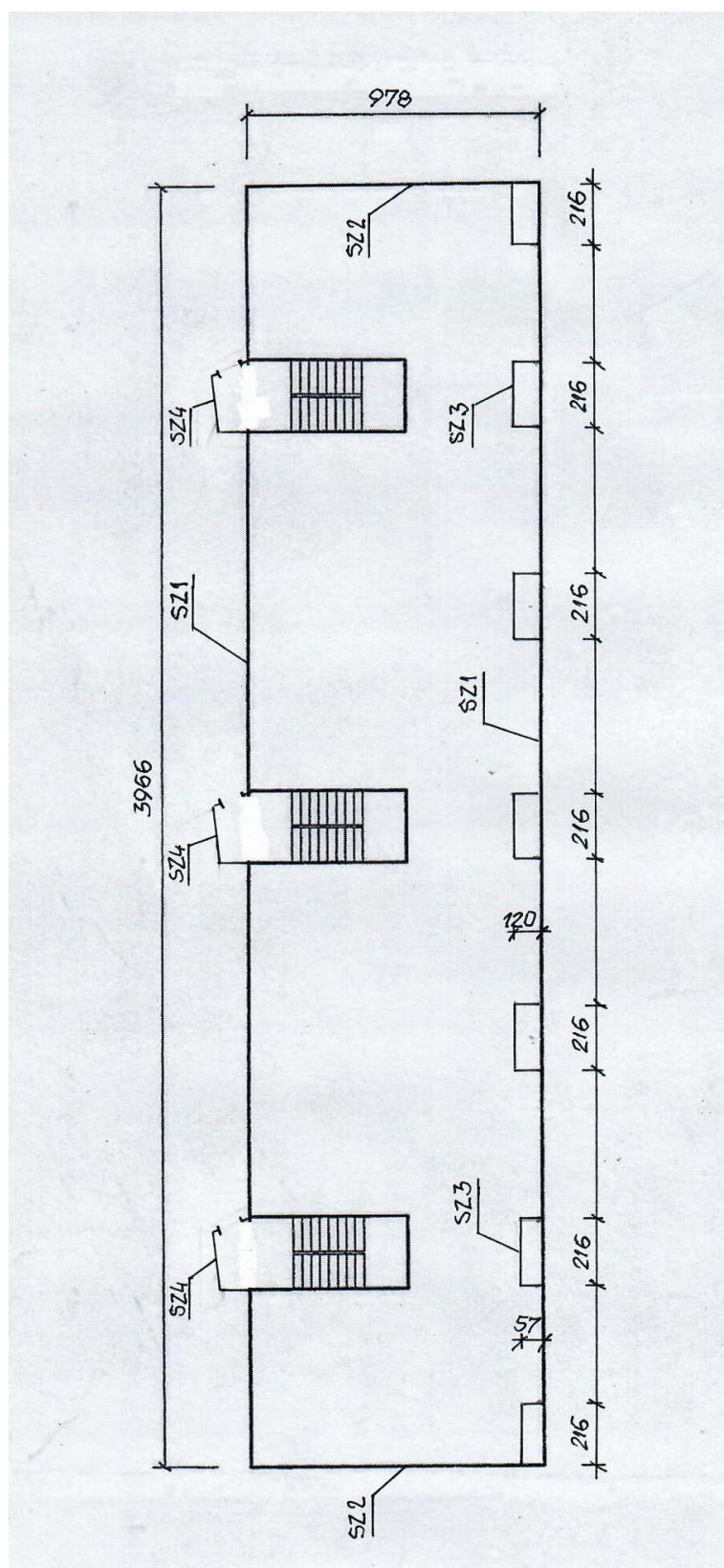
\* - zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2008

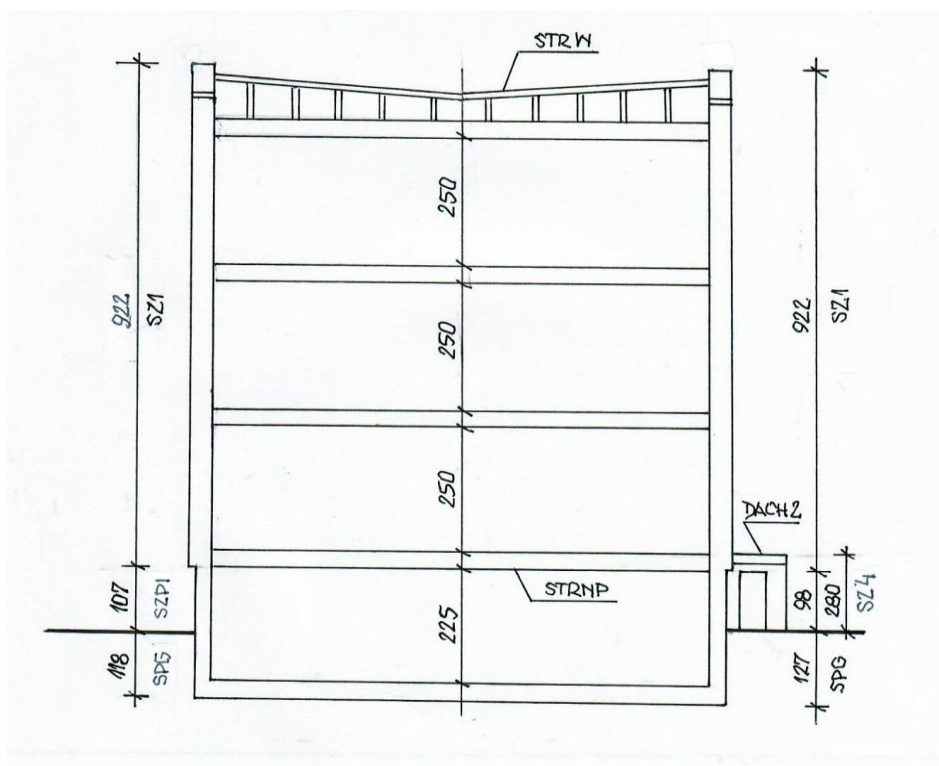
Energia elektryczna pomocnicza				
	przed	po	przed	po
	kWh/rok	kWh/rok	GJ/rok	GJ/rok
ogrzewanie	638,46	638,46	2,30	2,30
wentylacja	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepła woda	0,00	0,00	0,00	0,00
razem	638,46	638,46	2,30	2,30
razem w MWh/rok	0,638	0,638		

Uwaga:

Obliczeń dokonano programem Audytor OZC 7.0 Pro.

### Szkic budynku



**Przekrój budynku**



## Załącznik 6

**Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - gaz ziemny.**

Ciepła woda użytkowa				kotły gazowe dwufunkcyjne		kotły gazowe dwufunkcyjne	
	przed	po		udział %	100,00%	udział %	100,00%
il. urz.:	18	18	paliwo:	gaz ziemny	W-2.12T	gaz ziemny	W-2.12T
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów				stan istniejący		po termomodernizacji	
1	Zużycie ciepła			172,59 GJ/a		172,59 GJ/a	
2	Moc cieplna			0,0102 MW		0,0102 MW	
3	Wartość opałowa gazu			0,03656 GJ/m <sup>3</sup>		0,03656 GJ/m <sup>3</sup>	
4	Zużycie gazu			4 721 N m <sup>3</sup> /a		4 721 N m <sup>3</sup> /a	
5	Współczynnik konwersji			11,508 kWh/m <sup>3</sup>		11,508 kWh/m <sup>3</sup>	
6	Zużycie gazu			54327 kWh/a		54327 kWh/a	
7	Opłata za pobór gazu (netto)			0,20017 zł/kWh		0,20017 zł/kWh	
8	Opłata abonamentowa (netto)			6,40 zł/szt*m-c		6,40 zł/szt*m-c	
9	Opłata przesyłowa stała (netto)			9,59 zł/szt*m-c		9,59 zł/szt*m-c	
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)			0,03620 zł/kWh		0,03620 zł/kWh	
11	Koszt zmienny (netto)			12 841,21 zł/rok		12 841,21 zł/rok	
12	Koszt stały (netto)			3 453,84 zł/rok		3 453,84 zł/rok	
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)			16 295,05 zł/rok		16 295,05 zł/rok	
14	VAT			23% 3 747,86 zł/rok		23% 3 747,86 zł/rok	
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)			20 042,91 zł/rok		20 042,91 zł/rok	
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)			91,51 zł/GJ		91,51 zł/GJ	
17	Opłata stała przeliczona (brutto)			0,00 zł/MW/m-c		0,00 zł/MW/m-c	
18	Opłata abonamentowa (brutto)			354,02 zł/m-c		354,02 zł/m-c	

Ogrzewanie				kotły gazowe dwufunkcyjne		kotły gazowe dwufunkcyjne	
	przed	po		udział %	100,00%	udział %	100,00%
ilość:	18	18	paliwo:	gaz ziemny	W-2.12T	gaz ziemny	W-2.12T
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów				stan istniejący		po termomodernizacji	
1	Zużycie ciepła			285,39 GJ/a		124,38 GJ/a	
2	Moc cieplna			0,0491 MW		0,0369 MW	
3	Wartość opałowa gazu			0,03656 GJ/m <sup>3</sup>		0,03656 GJ/m <sup>3</sup>	
4	Zużycie gazu			7 806 N m <sup>3</sup> /a		3 402 N m <sup>3</sup> /a	
5	Współczynnik konwersji			11,508 kWh/m <sup>3</sup>		11,508 kWh/m <sup>3</sup>	
6	Zużycie gazu			89831 kWh/a		39150 kWh/a	
7	Opłata za pobór gazu (netto)			0,20017 zł/kWh		0,20017 zł/kWh	
8	Opłata abonamentowa (netto)			6,40 zł/szt*m-c		6,40 zł/szt*m-c	
9	Opłata dystrybucyjna stała (netto)			9,59 zł/szt*m-c		9,59 zł/szt*m-c	
10	Opłata dystrybucyjna zmienna (netto)			0,03620 zł/kWh		0,03620 zł/kWh	
11	Koszt zmienny (netto)			21 233,36 zł/rok		9 253,83 zł/rok	
12	Koszt stały (netto)			3 453,84 zł/rok		3 453,84 zł/rok	
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)			24 687,20 zł/rok		12 707,67 zł/rok	
14	VAT			23% 5 678,06 zł/rok		23% 2 922,76 zł/rok	
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)			30 365,26 zł/rok		15 630,43 zł/rok	
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)			91,51 zł/GJ		91,51 zł/GJ	
17	Opłata stała przeliczona (brutto)			0,00 zł/MW/m-c		0,00 zł/MW/m-c	
18	Opłata abonamentowa (brutto)			354,02 zł/m-c		354,02 zł/m-c	

## Załącznik 7

Obliczenie redukcji emisji CO<sub>2</sub> - w wyniku termomodernizacji

Nośnik energii	WSKAŹNIK EMISJI kgCO <sub>2</sub> /GJ lub MgCO <sub>2</sub> /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją		Okres eksploatacji - stan po modernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię kończącą (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Redukcja emisji MgCO <sub>2</sub> /rok
1	3	4	5	6	7	8
Olej opałowy (podawać w GJ/rok)	77,620	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)	55,370	457,98	25,36	296,97	16,44	8,92
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)	63,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)	94,700	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)	109,990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa (podawać w GJ/rok)						
Inny (podać jaki) - .....	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni (podawać w GJ/rok)	94,830	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę (podawać w GJ/rok)		0,00		0,00		
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni (podawać w GJ/rok)	93,550		0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) (podawać w GJ/rok)						
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)	0,6850	0,638	0,44	0,638	0,44	0,00
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		SUMA	25,80		16,88	8,92
		PROCENT REDUKCJI EMISJI				34,56%

Uwagi:

Obliczenie redukcji emisji CO<sub>2</sub> dokonano w oparciu o wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> w roku 2021 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2024 wg. KOBIZE. Dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego zastosowano aktualny wskaźnik emisji dla odbiorców końcowych - 0,685 Mg CO<sub>2</sub>/MWh (KOBIZE).

## Załącznik 8

## Obliczenie redukcji emisji pyłów - w wyniku termomodernizacji

Stan przed modernizacją																					
L.P.	Rodzaj emisji	paliwa gazowe				paliwa ciekłe				paliwa stałe - węgiel				paliwa stałe - biomasa				energia elektryczna			Razem emisja substancji [kg/rok]
		B [tys.m³]	Wo [kJ/m³]	EF [g/GJ]	E [kg]	B [Mg]	Wo [kJ/kg]	EF [g/GJ]	E [kg]	B [Mg]	Wo [kJ/kg]	EF [g/GJ]	E [kg]	B [Mg]	Wo [kJ/kg]	EF [g/GJ]	E [kg]	Ek [MWh]	wskaźnik emisji [kg/MWh]	Em <sub>ee</sub> [kg]	
1	Emisja pyłu całkowitego	12,527	36 560	0,50	0,229	0,00	0	2,0	0,000	0,00	22 200	80,0	0,000	0,00	15 600	200,0	0,000	0,638	0,018	0,011	0,240
2	Emisja pyłu PM 10	12,527	36 560	0,50	0,229	0,00	0	2,0	0,000	0,00	22 200	71,0	0,000	0,00	15 600	160,0	0,000	0,638	0,018	0,011	0,240
3	Emisja pyłu PM 2.5	12,527	36 560	0,50	0,229	0,00	0	2,0	0,000	0,00	22 200	55,0	0,000	0,00	15 600	140,0	0,000	0,638	0,018	0,011	0,240

Stan po modernizacji																					
L.P.	Rodzaj emisji	paliwa gazowe				paliwa ciekłe				paliwa stałe - węgiel				paliwa stałe - biomasa				energia elektryczna			Razem emisja substancji [kg/rok]
		B [tys.m³]	Wo [kJ/m³]	EF [g/GJ]	E [kg]	B [Mg]	Wo [kJ/kg]	EF [g/GJ]	E [kg]	B [Mg]	Wo [kJ/kg]	EF [g/GJ]	E [kg]	B [Mg]	Wo [kJ/kg]	EF [g/GJ]	E [kg]	Ek [MWh]	wskaźnik emisji [kg/MWh]	Em <sub>ee</sub> [kg]	
1	Emisja pyłu całkowitego	8,123	36 560	0,50	0,148	0,00	0	2,0	0,000	0,00	22 200	80,0	0,000	0,00	15 600	200,0	0,000	0,638	0,018	0,011	0,160
2	Emisja pyłu PM 10	8,123	36 560	0,50	0,148	0,00	0	2,0	0,000	0,00	22 200	71,0	0,000	0,00	15 600	160,0	0,000	0,638	0,018	0,011	0,160
3	Emisja pyłu PM 2.5	8,123	36 560	0,50	0,148	0,00	0	2,0	0,000	0,00	22 200	55,0	0,000	0,00	15 600	140,0	0,000	0,638	0,018	0,011	0,160

Redukcja emisji			
L.P.	Rodzaj emisji	Razem redukcja emisji	
		[kg/rok]	[Mg/rok]
1	Emisja pyłu całkowitego	0,081	0,0001
2	Emisja pyłu PM 10	0,081	0,0001
3	Emisja pyłu PM 2,5	0,081	0,0001

## Uwagi:

Obliczenie redukcji ww. zanieczyszczeń dokonano w oparciu o wskaźniki zanieczyszczeń ze spalania paliw dla źródeł o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW, zastosowane do automatycznego wyliczenia emisji w raporcie do Krajowej bazy za rok 2022.

Obliczenie redukcji ww. zanieczyszczeń dokonano w oparciu o wskaźniki emisyjności dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za rok 2022 (KOBIZE).

## Załącznik 9

Zbiorcza charakterystyka obiektu, planowane koszty i efekty termomodernizacji					
Lp	Dane	ADRES:	Pelczyce ul. Starogrodzka 1		
A	Charakterystyka Źródła Ciepła		źródło ciepła / rodzaj nośnika energii	wsp. n.n.e.p.	
1	Ogrzewanie obecnie	źródło ciepła	indywidualne	1,100	
		nośnik energii	100,00% gaz ziemny	1,100	
2	Ogrzewanie po modernizacji	źródło ciepła	indywidualne	1,100	
		nośnik energii	100,00% gaz ziemny	1,100	
3	Ciepła woda użytkowa obecnie	źródło ciepła	C.w.u. przygotowana indywidualnie w dwufunkcyjnych kotłach gazowych.	1,100	
		nośnik	100,00% gaz ziemny	1,100	
4	Ciepła woda użytkowa po modernizacji	źródło ciepła	C.w.u. przygotowana indywidualnie w dwufunkcyjnych kotłach gazowych.	1,100	
		nośnik	100,00% gaz ziemny	1,100	
5	Energia pomocnicza obecnie	źródło energii	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej systemowej i inst. fotowoltaicznej	2,500	
		nośnik energii	100,00% en. el. z sieci el.	2,500	
6	Energia pomocnicza po modernizacji	źródło energii	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej systemowej i inst. fotowoltaicznej	2,500	
		nośnik energii	100,00% en. el. z sieci el. 0,00% en. el. z p. fot.	2,500 0,000	
B	Obliczeniowa moc cieplna		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dla centralnego ogrzewania	kW	49,09	36,92	12,17
2	Dla ciepłej wody użytkowej	kW	10,21	10,21	0,00
3	Razem dla c.o. + c.w.u.	kW	59,30	47,13	12,17
	Planowane oszczędności mocy	%			20,53
C	Energia użytkowa $Q_u$		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	GJ/rok	199,97	99,60	100,37
2	Zapotrzebowanie na ciepło - c.w.u.	GJ/rok	89,75	89,75	0,00
3	Razem	GJ/rok	289,72	189,35	100,37
4	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			34,64
D	Energia końcowa $Q_k$		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dla centralnego ogrzewania - $Q_{KH}$	GJ/rok kWh/rok	285,39 79 273,90	124,38 34 548,78	161,01 44 725,12
2	Dla ciepłej wody użytkowej - $Q_{KW}$	GJ/rok kWh/rok	172,59 47 942,12	172,59 47 942,12	0,00 0,00
3	Energia pomocnicza - $E_{elpomco, went}$	GJ/rok kWh/rok	2,30 638,46	2,30 638,46	0,00 0,00
4	Energia pomocnicza - $E_{elpomcw}$	GJ/rok kWh/rok	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
5	Oświetlenie wewnętrzne	GJ/rok kWh/rok	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
6	Razem $Q_k$	GJ/rok kWh/rok	460,28 127 854,48	299,27 83 129,36	161,01 44 725,12
7	Planowane oszczędności razem - Efekt energetyczny	%			34,98
8	Planowane oszczędności - ogrzewanie + c.w.u. - Efekt energetyczny	%			35,16
E	Energia pierwotna $Q_p$		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dla centralnego ogrzewania - $Q_{pH}$	GJ/rok kWh/rok	319,67 88 797,43	142,56 39 599,80	177,11 49 197,63
2	Dla ciepłej wody użytkowej - $Q_{pW}$	GJ/rok kWh/rok	189,85 52 736,33	189,85 52 736,33	0,00 0,00
3	Dla oświetlenia - $Q_{pL}$	GJ/rok kWh/rok	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
4	Razem $Q_p$	GJ/rok kWh/rok	509,52 141 533,76	332,41 92 336,14	177,11 49 197,63
5	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			34,76
F	Energia elektryczna		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dla centralnego ogrzewania	MWh/rok	0,00	0,00	0,00
2	Dla ciepłej wody użytkowej	MWh/rok	0,00	0,00	0,00
3	Oświetlenie wewnętrzne	MWh/rok	0,00	0,00	0,00
4	Energia pomocnicza	MWh/rok	0,64	0,64	0,00
5	Razem energia elektryczna	MWh/rok	0,64	0,64	0,00
6	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			0,00
G	Emisje zanieczyszczeń		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Emisja pyłu całkowitego	kg/rok	0,240	0,160	0,081
2	Emisja pyłu PM 10	kg/rok	0,240	0,160	0,081
3	Emisja pyłu PM 2,5	kg/rok	0,240	0,160	0,081
4	Emisja CO <sub>2</sub>	MgCO <sub>2</sub> /rok	25,80	16,88	8,92
5	Redukcja rocznej emisji - Efekt ekologiczny	%			34,56
H	OZE		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dodatkowa ilość energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych (OZE)	MWh/rok	0,0000	0,0000	0,0000
2	Dodatkowa ilość energii cieplnej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych (OZE)	MWh/rok	0,0000	0,0000	0,0000
3	Dodatkowa ilość energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych (OZE)	MWh/rok	0,0000	0,0000	0,0000
I	Koszty wytwarzania energii cieplnej		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Paliwo	zł/rok	50 408,16	35 673,33	14 734,83
2	Inne koszty (energia elektryczna, place, konserwacje)	zł/rok	527,38	527,38	0,00
3	Razem	zł/rok	50 935,54	36 200,71	14 734,83
4	Redukcja kosztów - Efekt ekonomiczny	%			28,9
J	Koszty modernizacji (brutto z VAT)	zł	527 262,88		
K	Jednostkowy koszt osiągnięcia efektu ekologicznego	zł/(GJ/rok)	2 977,01		
L	SPBT - prosty czas zwrotu nakładów	lat	35,78		

## ZDJĘCIA BUDYNKU

