

Bogumił Konopka
Śląska Agencja Energetyczna

41-500 Chorzów, ul. Ryszki 57/21
☎ (0 32) 245 99 04, ☎ 601 480 496
Konto: PKO BP O/Chorzów nr 86 1020 2368 0000 2102 0025 8244
NIP 627-100-59-81
E-mail: sakon@wp.pl



PODSUMOWANIE

AUDYTU ENERGETYCZNEGO

przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

łącznie z audytem w kolejnych arkuszach kalkulacyjnych

aktualizacja 14.06.2024.

Obiekt: **Szkoła Podstawowa w Zwardoniu**

Zakres prac: **Termomodernizacja**

Adres obiektu: **34-373 Zwardoń 2b**

Zamawiający: **Gmina Rajcza**
34-370 Rajcza, ul. Górska 1

Autor (autorzy) audytu:

Podpisy i pieczętki

1 inż. Bogumił Konopka

2

3

Miejscowość:

Chorzów

Data:

14.06.2024.

Dane ogólne			
1. Nazwa i adres firmy wykonującej Audyt			
inż. Bogumił Konopka 41 500 Chorzów, ul. Ryszki 57/21, tel./fax 247 63 73 audytor KAPE, uprawnienia budowlane nr KA 844/92			
2. Imię i nazwisko oraz adres koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
inż. Bogumił Konopka 41 500 Chorzów, ul. Ryszki 57/21, tel./fax 247 63 73 audytor KAPE, uprawnienia budowlane nr KA 844/92			
3. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje
1.			
2.	-		
3.	-		
4. Miejscowość		Data wykonania opracowania	
Chorzów		2024, aktualizacja 14.06.2024.	
5. Spis treści			
Rozdział			Strona
1	Karta audytu, efekt ekologiczny i wskaźniki projektu		3
2	Ustalenia ogólne		14
3	Stan przed termomodernizacją		16
4	Kroki termomodernizacyjne		18

Załączniki:

Świadectwo charakterystyki energetycznej ex ante

Obliczenia w arkuszu kalkulacyjnym stanowiącym integralną część audytu

Rozdział 1 Podsumowanie audytu

1.1. Karta audytu

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU				
			Miejscowość Chorzów	Data 14.06.2024.
1.	Autorzy	Kwalifikacje		
1.1.	inż. Bogumił Konopka	Wykształcenie wyższe techniczne, inż. mechanik (1974 r.) Uprawnienia budowlane 844/92 Ukończony kurs adytorów energetycznych (1996 r.) Szkolenie i uzyskanie kompetencji w zakresie ekoprojektowania budynków pasywnych (2014 r.)		
1.2.				
2.	Dane ogólne			
2.1.	Zamawiający (wnioskodawca)	Gmina Rajcza		
2.2.	Nazwa zadania	Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej		
2.3.	Adres	34-373 Zwardoń 2b		
3.	Obiekt	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna murowana	Tradycyjna murowana	
2.	Liczba kondygnacji	3	3	
3.	Powierzchnia użytkowa (ogrzewana) części mieszkalnej	m ²	91,00	91,00
4.	Powierzchnia użytkowa (ogrzewana) części niemieszkalnej oraz innych pomieszczeń	m ²	1 226,69	1226,69
5.	Łączna powierzchnia użytkowa (ogrzewana)	m ²	1 317,69	1 317,69
5a	w tym powierzchnia z wentylacją mechaniczną	m ²	0	0
5b	w tym powierzchnia z chłodzeniem	m ²	0	0
3.	Kubatura części ogrzewanej	m ³	4 014,3	4 014,3
7.	Liczba lokali mieszkalnych	l _{lok. miesz.}	2	2
8.	Liczba osób użytkujących budynek	l _{osób}	200	200
9.	Powierzchnia przegród zewnętrznych	m ²	7 649,5	7 649,5
10.	Współczynnik A/V	1/m	1,91	1,91
11.	Inne dane charakteryzujące budynek		-	-
4.	Powierzchnie oraz współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane wg audytu			
	Opis przegrody	A m ²	U _o W/(m ² K)	U _p W/(m ² K)
1.	Okna	344,9	1,60	0,90
2.	Drzwi zewnętrzne piwnic	15,4	5,60	1,30
3.	Drzwi zewnętrzne nadziemna	7,4	3,00	1,30
4.	Drzwi na poddasze	1,8	3,00	1,30
5.	Podłoga na gruncie	0,0	0,84	0,84
6.	Podłoga piwnic	0,0	0,34	0,34
7.	Strop 1	283,6	1,01	0,14
8.	Strop 2	212,1	0,36	0,13
9.	Strop wiszący	14,0	1,44	1,44
10.	Ściana wewnętrzna 25	0,0	1,64	1,64
11.	Ściana wewnętrzna 25 poddasze	26,0	1,64	1,64
12.	Ściana wewnętrzna piwnic w gruncie	0,0	0,84	0,84
13.	Ściana zewnętrzna piwnic w gruncie	91,8	0,93	0,18
14.	Ściana zewnętrzna piwnic ocieplona	65,0	0,27	0,19
15.	Ściana zewnętrzna piwnic kamień	65,0	1,12	0,19
16.	Ściana parteru ocieplona	261,0	0,27	0,19
17.	Ściana parteru kamień	54,0	1,12	0,18
18.	Ściana piętra ocieplona	295,0	0,28	0,20
19.	Ściana przy wejściu głównym	18,0	1,00	0,16
	Razem	1755,0		

5. Charakterystyka energetyczna budynku				
5.1.a.	System grzewczy energia nieodnawialna		Jest	Brak
1.	Opis systemu grzewczego budynku		zasilane z kotłowni centralnej wbudowanej z kotłami opalany ekogroszkiem	
2.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	114,267	0,000
3.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	177 248,2	0,00
		GJ/rok	638,094	0,00
4.	Sprawność wytwarzania	$\eta_{H,g}$	0,82	1,00
5.	Sprawność przesyłu	$\eta_{H,d}$	0,90	1,00
6.	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H,e}$	0,88	1,00
7.	Sprawność akumulacji	$\eta_{H,s}$	1,00	1,00
8.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00	1,00
9.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie doby	w_d	1,00	1,00
10.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	272 924,7	0
		GJ/rok	982,529	0,00
11.	Współczynnik nakładu	w_i	1,10	1,10
12.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej podstawowej	kWh/rok	300 217	0
		GJ/rok	1 080,782	0,00
13.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	2 656,00	0,00
		GJ/rok	9,56	0,00
14.	Faktyczne zużycie paliwa i energii (ekogroszek) w roku poprzedzającym audyt	Mg/rok	51,000	
		GJ/rok	1 268,9	

5.1.b.	System grzewczy energia odnawialna		Brak	Jest
1.	Opis systemu grzewczego budynku			Centralne ogrzewanie zasilane z pompy ciepła
2.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	0,000	79,373
3.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	0,0	115 411,90
		GJ/rok	0,000	415,48
4.	Sprawność wytwarzania	$\eta_{H,g}$	0,00	3,30
5.	Sprawność przesyłu	$\eta_{H,d}$	0,00	0,95
6.	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H,e}$	1,00	0,93
7.	Sprawność akumulacji	$\eta_{H,s}$	1,00	0,95
8.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00	1,00
9.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie doby	w_d	1,00	1,00
10.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	0	41 668
		GJ/rok	0,000	150,01
11.	Współczynnik nakładu	w_i	1,10	2,50
12.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej podstawowej	kWh/rok	0	104 171
		GJ/rok	0,000	375,02
13.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	0,00	2 403,90
		GJ/rok	0,00	8,65
14.	Faktyczne zużycie paliwa i energii (ekogroszek) w roku poprzedzającym audyt	Mg/rok	0,000	
		GJ/rok	0,0	

5.2.	Wentylacja grawitacyjna		Jest	Jest
1.	Opis wentylacji		Tradycyjna	Tradycyjna
2.	Opis sposobu doprowadzenia i odprowadzenia powietrza		Infiltracja i kanały wentylacyjne	Infiltracja i kanały wentylacyjne
3.	Strumień powietrza zewnętrznego	m ³ /h	3 056	3 056
4.	Krotność wymian powietrza	1/h	0,76	0,76

5.3.	Wentylacja mechaniczna		Brak	Brak
------	------------------------	--	------	------

5.4.	Instalacja chłodu		Brak	Brak
------	-------------------	--	------	------

5.5.a	Ciepła woda użytkowa energia nieodnawialna - kotłownia		Jest	Brak
1.	Opis przygotowania c.w.u.		Centralna c.w.u. zasilana z kotłowni	
2.	Roczne obliczeniowe zużycie c.w.u.	m ³ /rok	158,72	
3.	Obliczeniowa moc cieplna c.w.u.	kW	14,22	
4.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a	8 312,70	
		GJ/rok	29,93	0,00
5.	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H,g}$	0,72	1,00
6.	Sprawność dystrybucji ciepła c.w.u.	η_{W-d}	0,60	1,00
7.	Sprawność wykorzystania ciepła c.w.u.	η_{W-e}	1,00	1,00
8.	Sprawność akumulacji c.w.u.	$\eta_{W,s}$	0,80	1,00
9.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/a	24 053	0
		GJ/rok	86,591	0,00
10.	Współczynnik nakładu	w_i	1,10	1,10
11.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej dla energii podstawowej	kWh/rok	26 458,25	0,00
		GJ/rok	95,250	0,00
12.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	460,70	0,00
		GJ/rok	1,659	0,00
13.	Faktyczne zużycie paliwa i energii w roku poprzedzającym audyt	Mg/rok	brak danych	
		GJ/rok	-	

5.5.b.	Ciepła woda użytkowa energia odnawialna - kotłownia		Brak	Jest
1.	Opis przygotowanie c.w.u.			Centralana c.w.u. zasialna z pompy ciepła
2.	Roczne obliczeniowe zużycie c.w.u.	m ³ /rok		158,72
3.	Obliczeniowa moc cieplna c.w.u.	kW		14,22
4.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a		8 312,70
		GJ/rok	0,00	29,93
5.	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H,g}$		3,30
6.	Sprawność dystrybucji ciepła c.w.u.	η_{W-d}		0,60
7.	Sprawność wykorzystania ciepła c.w.u.	η_{W-e}		1,00
8.	Sprawność akumulacji c.w.u.	$\eta_{W,s}$		0,85
9.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/a	0	4 939
		GJ/rok	0,00	17,781
10.	Współczynnik nakładu	w_i		2,50
11.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej dla energii podstawowej	kWh/rok		12 348,04
		GJ/rok	0,00	44,45
12.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok		460,70
		GJ/rok		1,66
13.	Faktyczne zużycie paliwa i energii w roku poprzedzającym audyt	Mg/rok		
		GJ/rok		

5.6.	Sieć cieplna	Brak	Brak
------	--------------	------	------

5.7. Oświetlenie			Wg charakterystyki energetycznej	
1.	Opis oświetlenia		LED i świetlówkowe	LED i świetlówkowe
2.	Strumień świetlny	lm	-	-
3.	Jednostkowy strumień świetlny	lm/m ²	-	-
3.	Moc oświetlenia	kW	19,77	19,77
5.	Jednostkowa moc oświetlenia	W/m ²	4,00	4,00
6.	Czas użytkowania	h/a	2 000	2 000
7.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a	10 541,5	10 541,5
		GJ/rok	37,95	37,95
8.	Współczynnik obecności	Fo	1,00	1,00
9.	Współczynnik udziału światła dziennego	Fd	1,00	1,00
10.	Współczynnik regulacji	MF	1,00	1,00
11.	Współczynnik obniżania natężenia oświetlenia	Fc	1,00	1,00
12.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/a	10 541,5	10 541,5
		GJ/rok	37,95	37,95
13.	Współczynnik nakładu	w _i	2,50	2,50
14.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	26 353,75	26 353,75
		GJ/rok	94,87	94,87

5.7.	Energia elektryczna fotowoltaiczna z magazynem energii		Brak	Jest
1.	Obliczeniowa moc elektryczna paneli fotowoltaicznych	kW		15,750
2.	Roczne wytworzenie energii użytkowej i końcowej	kWh/rok		11 025,0
3.	Roczne wytworzenie energii pierwotnej	kWh/rok		0,00
4.	Pojemność magazynu energii	kWh		
5.	Roczne magazynowanie energii	kWh/rok		
6.	Roczne straty magazynowania energii energia końcowa	kWh/rok		
7.	Roczne straty magazynowania energii energia pierwotna	kWh/rok		
8.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok		

5.8.	Energia elektryczna wiatrowa z magazynem energii	Brak	Brak
------	--	------	------

5.9.	Energia elektryczna wodna	Brak	Brak
------	---------------------------	------	------

6.	Podsumowanie mocy i energii
----	-----------------------------

6.1.	Energia cieplna nieodnawialna			
1.	Obliczeniowa moc cieplna	kW	128,5	0,0
2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	185 560,9	0,0
		GJ/rok	668,019	0,000
3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	296 977,6	0,0
		GJ/rok	1 069,119	0,000
4	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	296 977,6	
		GJ/rok	1 069,119	
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	326 675,4	0,0
		GJ/rok	1 176,031	0,000
6.	Efekt zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	326 675,4	
		GJ/rok	1 176,031	

6.2. Energia ciepła odnawialna				
1.	Obliczeniowa moc ciepła	kW	0,000	93,596
2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	0	123 725
		GJ/rok	0,000	445,409
3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	0	46 608
		GJ/rok	0,000	167,787
4.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	-46 607,6	
		GJ/rok	-167,787	
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	0,0	116 519,0
		GJ/rok	0,000	419,468
6.	Efekt zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	-116 519,0	
		GJ/rok	-419,468	

6.3. Energia elektryczna klimatyzacji i oświetlenia				
1.	Obliczeniowa moc elektryczna	kW	19,765	19,765
2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	10 541,5	10 541,5
		GJ/rok	37,949	37,949
3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	10 541,5	10 541,5
		GJ/rok	37,949	37,949
4.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	0,0	
		GJ/rok	0,000	
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	26 353,8	26 353,8
		GJ/rok	94,874	94,874
6.	Efekt zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	0,0	
		GJ/rok	0,000	

6.4. Energia elektryczna pomocnicza				
1.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	3 116,7	2 864,6
		GJ/rok	11,220	10,313
2.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	3 116,7	2 864,6
		GJ/rok	11,220	10,313
3.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	252,1	
		GJ/rok	0,908	
4.	Współczynnik nakładu	w_i	2,50	2,50
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	7 791,8	7 161,5
		GJ/rok	28,050	25,781
6.	Efekt zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	630,3	
		GJ/rok	2,269	

6.5. Energia elektryczna OZE				
1.	Obliczeniowa moc ciepła	kW	0,00	15,75
2.	Roczne wytworzenie energii użytkowej	kWh/rok	0,00	11 025
		GJ/rok	0,000	39,690
3.	Roczne wytworzenie energii końcowej	kWh/rok	0,00	11 025,00
		GJ/rok	0,000	39,690
4.	Efekt wytworzenia energii końcowej	kWh/rok	-11 025,0	
		GJ/rok	-39,690	
5.	Współczynnik nakładu	w_i	0,00	2,50
6.	Roczne wytworzenie energii pierwotnej	kWh/rok	0,0	-27 562,5
		GJ/rok	0,000	-99,225
7.	Efekt wytworzenia energii pierwotnej	kWh/rok	27 562,5	
		GJ/rok	99,225	

6.6. Ogółem energia				
1.	Obliczeniowa moc	kW	148,256	129,112
2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	199 219,1	126 105,7
		GJ/rok	717,189	453,981
3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	310 635,8	48 988,7
		GJ/rok	1 118,289	176,359
4.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	261 647,1	
		GJ/rok	941,930	
		%	84,2	
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	360 820,9	123 706,5
		GJ/rok	1 298,955	445,343
6.	Efekt zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	237 114,4	
		GJ/rok	853,612	
		%	65,7	

7. Koszty eksploatacyjne				
7.1. Ceny paliw i energii w dniu sporządzania audytu				
1.	Cena stała energii z sieci ciepłowniczej	zł/(MW*mc)		
2.	Cena zmienna energii z miejskiej sieci ciepłowniczej	zł/GJ		
3.	Cena zakupu paliwa stałego	zł/Mg	1 000	
4.	Cena zakupu paliwa płynnego	zł/Mg		
5.	Cena zakupu paliwa gazowego	zł/kWh	-	-
6.	Cena zakupu energii elektrycznej	zł/kWh	1,55	1,55
7.	Cena sprzedaży energii elektrycznej	zł/kWh		

7.2. Zakup paliw i energii				
1.	Opłata stała energii z sieci ciepłowniczej	zł/a		
2.	Opłata zmienna energii z miejskiej sieci ciepłowniczej	zł/a		
3.	Zakup paliwa stałego	zł/a	42 971	
4.	Zakup paliwa płynnego	zł/a		0
5.	Zakup paliwa gazowego	zł/a	0	0
6.	Zakup energii elektrycznej	zł/a	21 170	78 698
7.	Sprzedaż energii elektrycznej	zł/a		
Razem		zł/a	64 141	78698

7.3. Koszty obsługi				
1.	Koszty osobowe	zł/a	40 000	5 000
2.	Remonty bieżące	zł/a	0,00	0,00
3.	Inne	zł/a	0,00	0,00
4.	Gospodarcze korzystanie ze środowiska	zł/a	0,00	0,00
Razem		zł/a	40 000	5 000

7.4. Łączne koszty eksploatacji				
1.	Suma kosztów	zł/rok	104 141	83 698
2.	Efekt	zł/rok	20 443	
		%	19,6	

8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu termomodernizacyjnego				
1.	Planowane koszty całkowite	zł	3 595 054	
2.	Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych	lat	175,9	

9. Efekt ekologiczny i ekonomiczny CO₂				
1.	Redukcja emisji CO ₂ dla całego pakietu usprawnień	t/rok	77,630	
		%	68,9	
2.	Cena redukcja emisji CO ₂	zł/(t * rok)	46 310,1	

6.6.	Ogółem energia			
1.	Obliczeniowa moc	kW	148,256	129,112
2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	199 219,1	126 105,7
		GJ/rok	717,189	453,981
3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	310 635,8	48 988,7
		GJ/rok	1 118,289	176,359
4.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	261 647,1	
		GJ/rok	941,930	
		%	84,2	
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	360 820,9	123 706,5
		GJ/rok	1 298,955	445,343
6.	Efekt zapotrzebowania energii pierwotnej	kWh/rok	237 114,4	
		GJ/rok	853,612	
		%	65,7	

7.	Koszty eksploatacyjne			
7.1.	Ceny paliw i energii w dniu sporządzania audytu			
1.	Cena stała energii z sieci ciepłowniczej	zł/(MW*mc)		
2.	Cena zmienna energii z miejskiej sieci ciepłowniczej	zł/GJ		
3.	Cena zakupu paliwa stałego	zł/Mg	1 000	
4.	Cena zakupu paliwa płynnego	zł/Mg		
5.	Cena zakupu paliwa gazowego	zł/kWh	-	-
6.	Cena zakupu energii elektrycznej	zł/kWh	1,55	1,55
7.	Cena sprzedaży energii elektrycznej	zł/kWh		

7.2.	Zakup paliw i energii			
1.	Opłata stała energii z sieci ciepłowniczej	zł/a		
2.	Opłata zmienna energii z miejskiej sieci ciepłowniczej	zł/a		
3.	Zakup paliwa stałego	zł/a	42 971	
4.	Zakup paliwa płynnego	zł/a		0
5.	Zakup paliwa gazowego	zł/a	0	0
6.	Zakup energii elektrycznej	zł/a	21 170	78 698
7.	Sprzedaż energii elektrycznej	zł/a		
	Razem	zł/a	64 141	78 698

7.3.	Koszty obsługi			
1.	Koszty osobowe	zł/a	40 000	5 000
2.	Remonty bieżące	zł/a	0,00	0,00
3.	Inne	zł/a	0,00	0,00
4.	Gospodarcze korzystanie ze środowiska	zł/a	0,00	0,00
	Razem	zł/a	40 000	5 000

7.4.	Łączne koszty eksploatacji			
1.	Suma kosztów	zł/rok	104 141	83 698
2.	Efekt	zł/rok	20 443	
		%	19,6	

8.	Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu termomodernizacyjnego			
1.	Planowane koszty całkowite	zł	3 595 054	
2.	Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych	lat	175,9	

9.	Efekt ekologiczny i ekonomiczny CO₂			
1.	Redukcja emisji CO ₂ dla całego pakietu usprawnień	t/rok	77,630	
		%	68,9	
2.	Cena redukcja emisji CO ₂	zł/(t * rok)	46 310,1	

10.	Efekt ekonomiczny energii pierwotnej		
1.	Cena zmniejszenia zapotrzebowania energii pierwotnej	zł/(kWh * rok)	15,16

11.	Wskaźnik ΔEP		
1.	Wartość wskaźnika	kWh/(m ² *a)	273,8
2.	Klasa energochłonności wg tabeli 12.	-	F
3.	Efekt	kWh/(m ² *a)	179,9
		%	65,7

12.	Klasy energochłonności		
1.	Wyszczególnienie	ΔEP	Klasa
2.	Budynek pasywny	kWh/(m ² *a) ≤ 20	"A ⁺ "
3.	Budynek niskoenergetyczny	kWh/(m ² *a) od 20 do 45	"A"
4.	Budynek oszczędny	kWh/(m ² *a) od 45 do 80	"B"
5.	Budynek średniooszczędny energetycznie	kWh/(m ² *a) od 80 do 100	"C"
6.	Budynek średnioenergochłonny energetycznie	kWh/(m ² *a) od 100 do 150	"D"
7.	Budynek energochłonny	kWh/(m ² *a) od 150 do 250	"E"
8.	Budynek bardzo energochłonny	kWh/(m ² *a) od 250 do 500	"F"
9.	Budynek bardzo wysoko energochłonny	kWh/(m ² *a) od 500 do 1000	"G"
10.	Budynek ekstra energochłonny	kWh/(m ² *a) > 1 000	"H"

13.	Ocena zapotrzebowania na energię pierwotną w nawiązaniu do stanu przed i po termomodernizacji
Termomodernizacja przyniesie zmniejszenie energii pierwotnej o trzy klasy energochłonności	

1.2. Emisja zanieczyszczeń

1.2.1. Wskaźniki

Wskaźniki emisji CO₂ wg publikacji KOBiZE z 2023 r.

Lp.	Energia	Wskaźnik	Jednostka
1	Energia elektryczna systemowa	0,70800	t/MWh
2	Energia cieplna z ciepłowni	0,09481	t/GJ
3	Energia cieplna z elektrociepłowni	0,09354	t/GJ

Tabela	Paliwa nieodnawialne	Wskaźnik	Jednostka
1	Gaz ziemny	0,057650	t/GJ
2	Olej opałowy lekki	0,072480	t/GJ
3	Piece węglowe o mocy cieplnej ≤ 50 kW niespełniające wymagań Ekoprojektu	0,094180	t/GJ
4	Piece węglowe kaflowe o mocy cieplnej ≤ 50 kW niespełniające wymogów Ekoprojektu	0,094180	t/GJ
5	Piece węglowe ≤ 50 kW spełniające wymogi Ekoprojektu	0,092200	t/GJ
6	Kotły tradycyjne z ręcznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 50 kW niespełniające wymogów Ekoprojektu lub klasy 5	0,096370	t/GJ
7	Kotły zaawansowane z ręcznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW niespełniające wymogów Ekoprojektu lub klasy 5	0,096370	t/GJ
8	Kotły automatyczne o mocy cieplnej ≤ 500 kW niespełniające wymogów Ekoprojektu lub klasy 5	0,096335	t/GJ
9	Kotły z ręcznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW spełniające wymogi Ekoprojektu lub klasy V	0,092200	t/GJ
10	Kotły z automatycznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW spełniające wymogi Ekoprojektu lub klasy V	0,104526	t/GJ
11	Źródła ciepła węglowe o mocy cieplnej < 500 kW i ≤ 1 000 kW	0,097800	t/GJ
12	Źródła ciepła węglowe o mocy cieplnej < 1 000 kW i ≤ 5 000 kW	0,097800	t/GJ

Tabela	Paliwa odnawialne - biomasa, węgiel drzewny	Wskaźnik	Jednostka
20	Piece o mocy cieplnej ≤ 50 kW niespełniające wymogów Ekoprojektu	0,101100	t/GJ
21	Piece wysokosprawne i kominki zamknięte o mocy cieplnej ≤ 50 kW niespełniające wymogów Ekoprojektu	0,101100	t/GJ
22	Kotły i ogrzewacze pomieszczeń o mocy cieplnej ≤ 50 kW z certyfikatami Blue Aggel, Nordic Swan, Flammerverte	0,101100	t/GJ
23	Piece węglowe o mocy cieplnej ≤ 50 kW spełniające wymogi Ekoprojektu	0,101100	t/GJ
24	Kotły z ręcznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW niespełniające wymogów Ekoprojektu lub klasy 5	0,095234	t/GJ
25	Kotły z automatycznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW niespełniające wymogów Ekoprojektu lub klasy 5	0,101100	t/GJ
26	Kotły z ręcznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW spełniające wymogi Ekoprojektu lub klasy 5	0,105108	t/GJ
27	Kotły z automatycznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW spełniające wymogi Ekoprojektu lub klasy 5	0,124654	t/GJ
28	Źródła spalania o mocy cieplnej < 500 kW i ≤ 5 000 kW	0,101100	t/GJ

Tabela	Paliwa odnawialne - biomasa stałą, odpady rolnicze uprawy energetyczne	Wskaźnik	Jednostka
29	Piece na baloty z ręcznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW	0,115000	t/GJ
30	Kotły z ręcznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW	0,115000	t/GJ
31	Kotły z automatycznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW	0,115000	t/GJ
32	Źródła spalania o mocy cieplnej < 500 kW i ≤ 5 000 kW	0,115000	t/GJ

1.2.2. Efekt ekologiczny**A. Zużycie energii końcowej "QK" c.o. i c.w.u**

Lp.	Paliwo	Jednostka	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	Efekt
1	Ekogroszek	kWh/rok	296 978	0	296 978
		GJ/rok	1 069,1	0,0	1 069,1
2	Energia elektryczna	kWh/rok	0	47 102	-47 102
		GJ/rok	0,00	169,6	-169,6

		Jednostka	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	Efekt
3	Energia elektryczna				
3.1.	C.o. i wentylacja	kWh/rok	0,0	41 668,4	-41 668,4
3.2.	C.w.u.	kWh/rok	0,0	5 433,1	-5 433,1
3.3.	Pomocnicza	kWh/rok	3 116,7	2 864,6	2 864,6
3.4.	Oświetlenie	kWh/rok	10 541,5	10 541,5	0,0
3.5.	Fotowoltaika	kWh/rok	0,0	-11 025,0	11 025,0
	Razem	MWh/rok	13,658	49,483	-35,824

B. Emisja dwutlenku węgla (CO₂)

	Wyszczególnienie	Wskaźnik emisyjności	Wielkość przed termomodernizacją	Wielkość po termomodernizacji	Zmiana	
			a	b	bezwzględna	względna
			t/a	t/a	c = a - b	d = c/a
		t/GJ, t/MWh	t/a	t/a	t/a	%
1	Ekogroszek	0,096335	102,994	0,000	102,994	100,0
2	Gaz ziemny	0,057650	0,000	0,000	0,000	0,0
3	Energia elektryczna	0,708	9,670	35,034	-25,364	-262,3
	Razem	-	112,664	35,034	77,630	68,9

C. Efekt ekonomiczny redukcji emisji CO₂

Koszty inwestycyjne pakietu usprawnień	3 595 054	zł
Koszt jednostkowy redukcji emisji CO ₂	46 310,1	zł/(Mg * rok)

1.3. Wskaźniki

"A"	Wskaźniki produktu	Ilość			Jednostka
		baza	docelowa	efekt	
1	Powierzchnia netto budynków mieszkalnych poddanych termomodernizacji	0	0	0	m ²
2	Budynki publiczne o udoskonalonej charakterystyce energetycznej pow. netto	1 317,69	1 317,69	0	m ²
3	Liczba zmodernizowanych energetycznie budynków	0	1	1	szt.
4	Liczba zmodernizowanych indywidualnych źródeł ciepła	0	1	1	szt.
5	Liczba zmodernizowanych źródeł ciepła (innych niż indywidualne)	0	0	0	szt.
6	Lokale mieszkalne o udoskonalonej charakterystyce energetycznej	0	0	0	szt.
7	Lokale mieszkalne wykorzystujące kotły i systemy ciepłownicze zasilane gazem ziemnym zastępują instalacje zasilane paliwem stałym i innymi paliwami kopalnymi	0	0	0	szt.
8	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł OZE	0	0	0,016	MW
9	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł OZE	0	0	0,094	MW
10	Liczba zmodernizowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł OZE	0	0	0	szt.
11	Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł OZE	0	1	1	szt.
12	Liczba zmodernizowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej ze źródeł OZE	0	0	0	szt.
13	Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej ze źródeł OZE	0	1	1	szt.
14	Liczba powstałych magazynów energii elektrycznej	0	0	0	szt.
15	Liczba powstałych magazynów energii cieplnej	0	0	0	szt.

"B"	Wskaźniki rezultatu	Ilość			Jednostka
		baza	docelowa	efekt	
1	Roczne zużycie energii pierwotnej (w tym: w lokalach mieszkalnych, budynkach, publicznych, przedsiębiorstwach, innych)	360,821	123,707	237,114	MWh/rok
2	Szacowana emisja gazów cieplarnianych	112,664	35,034	77,630	t/rok równoważnika CO ₂
3	Szacowana emisja gazów cieplarnianych z kotłów i systemów ciepłowniczych przekształconych z zasilania paliwami stałymi kopalnymi na zasilanie gazem (t równoważnika CO ₂)	112,664	35,034	77,630	t/rok równoważnika CO ₂
4	Liczba dodatkowych użytkowników podłączonych do sieci ciepłowniczej	0	0	0	osoby
5	Dodatkowa moc zainstalowana odnawialnych źródeł energii	0	0	0	MWh
6	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	13,658	49,483	-35,824	MWh/rok
7	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	296,978	0,000	296,978	MWh/rok
8	Ilość wytworzonej energii elektrycznej ze źródeł OZE	0	11,025	11,025	MWh/rok
9	Ilość wytworzonej energii cieplnej ze źródeł OZE	0,000	47,102	47,102	MWh/rok

Rozdział 2

Ustalenia ogólne

1. Cel pracy

Celem pracy jest termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Zwardoniu

2. Materiały źródłowe

Podstawą opracowania audytu jest:

- Dane techniczne i eksploatacyjne udostępnione przez Inwestora
- Dokumentacja techniczna termomodernizacji

3. Podstawa prawna

3.1. Akty prawne

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. (Dz.U. nr 75/2002) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 października 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego, oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. (Dz.U. 2015 poz. 1606)

Uwaga: w/w rozporządzenie dotyczy uzyskania premii termomodernizacyjnej

3.2. Normy

1. PN-EN ISO 6946 - norma na wyznaczanie współczynnika „U”
2. PN-EN ISO 13790 - norma na obliczanie sezonowego zużycia ciepła
3. PN-EN 16247-1 Audity energetyczne. Część 1 Wymagania ogólne
4. PN-EN 16247-2 Audity energetyczne. Część 2 Budynki
5. PN-EN ISO 50001 Systemy zarządzania energią. Wymagania i zalecenia użytkowania

3.3. Wspomaganie komputerowe

Obliczenia zapotrzebowania mocy i zużycia energii cieplnej na potrzeby c.o. wykonano programem komputerowym OZC 7.0. PRO.

Obliczenia zapotrzebowania mocy i zużycia energii na potrzeby c.w.u. oraz energii elektrycznej wykonano własnym programem komputerowym kompatybilnym z OZC 7.0. PRO

4. Ceny i koszty

4.1. Podatek VAT

Analizy kosztów zostały wykonane w cenach brutto z podatkiem VAT.

4.2. Podstawa wycen

Kalkulacje własne oraz ceny lokalne. Poziom cen II kw. 2024 r.

Rozdział 3

Stan przed termomodernizacją

A Obiekt:		
1.	Konstrukcja	Tradycyjna murowana
2.	Piwnice	Pod częścią budynku
3.	Nadziemie	Dwie kondygnacje nadziemne
4.	Strop nad piwnicą	Żelbetowy
5.	Strop ostatniej kondygnacji	Żelbetowy
6.	Stolarka okienna	PCV i drewniana z szybami zespolonymi do wymiany
7.	Stolarka drzwiowa	Do wymiany

Lp.		Powierzchnia.		Kubatura		Rok przekazania budynku w użytkowanie
		zabudowy	ogrzewana	całkowita	ogrzewana	
		A	A _u	V	V _{ogrz}	
		m ²	m ²	m ³	m ³	
1	Budynek szkoły	625,5	1 317,69	6 875,0	4 014,3	1970
	w tym powierzchnia mieszkalna		91,00			
	w tym powierzchnia niemieszkalna		1 226,69			

B Przegląd:							
Lp.	Stan aktualny Przegrody warstwowe wg OZC Przegrody typowe wg audytora	Konstrukcja	Powierzchnia		R akt (m ² K)/W	U akt W/(m ² K)	U WT 2021 W/(m ² K)
			Bilans	Ocieplenie			
			m ²	m ²			
1	Okna	PCV i drewno	349,73	349,73	-	1,600	0,900
2	Drzwi zewnętrzne piwnic	Stalowe	21,53	21,53	-	5,600	1,300
3	Drzwi zewnętrzne nadziemia	Alu i drewno	10,18	10,18		3,000	1,300
4	Drzwi na poddasze	Drewno	1,80	1,80	-	3,000	1,300
5	Podłoga na gruncie	Betonowa	162,23	0,00	1,187	0,842	0,300
6	Podłoga piwnic	Betonowa	287,74	0,00	2,915	0,343	0,300
7	Strop 1	Żelbetowy	283,61	283,61	0,994	1,006	0,150
8	Strop 2	Żelbetowy	212,09	212,09	2,752	0,363	0,150
9	Strop wiszący	Żelbetowy	13,12	14,00	0,696	1,437	0,150
10	Ściana wewnętrzna 25	Murowana	70,60	0,00	0,609	1,642	-
11	Ściana wewnętrzna 25 poddasze	Murowana	23,00	26,00	0,609	1,642	0,200
12	Ściana wewnętrzna piwnic w gruncie	Murowana	44,20	0,00	1,187	0,842	-
13	Ściana zewnętrzna piwnic w gruncie	Murowana	85,58	91,84	1,072	0,933	0,200
14	Ściana zewnętrzna piwnic ocieplona	Murowana	62,79	65,00	3,720	0,269	0,200
15	Ściana zewnętrzna piwnic kamień	Murowana	60,46	65,00	0,893	1,120	0,200
16	Ściana parteru ocieplona	Murowana	253,05	261,00	3,720	0,269	0,200
17	Ściana parteru kamień	Murowana	53,41	54,00	0,893	1,120	0,200
18	Ściana piętra ocieplona	Murowana	259,13	295,00	3,551	0,282	0,200
19	Ściana przy wejściu głównym	Murowana	17,77	18,00	1,003	0,997	0,200
	Razem	Razem	2272,02	1768,78			

C Źródło ciepła

1. Źródłem ciepła jest kotłownia wbudowana znajdująca się w piwnicy budynku
Kotłownia pracuje na potrzeby c.o. i c.w.u

2	Producent kotła i typ kotła	Typ kotła	Ilość	Moc łączna Φ	Sprawność		Rok budowy
					chwilowa $\eta_{H,g,max}$	roczna $\eta_{H,g}$	
			szt.	kW	-	-	-
a	HEF	EKO PLUS	2	250,0	0,85	0,82	2003

b Stan techniczny kotłów Kotły poprzedniej generacji o niskiej sprawności. Kotły wyeksploatowane kwalifikujące się do wymiany

3 C.w.u. przygotowywana w podgrzewaczu pojemnościowym zasilanym z kotła na ekogroszek

3.1.	Typ podgrzewacza	Pojemność	Ilość	Moc łączna Φ	Sprawność		Rok budowy
					chwilowa $\eta_{H,g,max}$	roczna $\eta_{H,g}$	
		litry	szt.	kW	-	-	-
a	Pojemnościowy	300	1	25,0	0,80	0,85	-
	Razem		1	25,0	-	-	-

c Stan techniczny Zadawalający

4	Bilans mocy i energii c.w.u.		
4.1.	Powierzchnia użytkowa	A_u	1 317,7 m ²
4.2.	Prognozowane jednostkowe dobowe zużycie c.w.u.	a_d	0,60 kg/(m ² dobę)
4.3.	Współczynnik korekcyjny	k_r	0,55 -
4.4.	Różnica temperatur wody zimnej i ciepłej (55°C - 10°C)	Δt	45 °C
4.5.	Dobowe zużycie c.w.u.	$G_d = A_u * a_d * k_r$	0,435 Mg/doba
4.6.	Współczynnik niejednoczesności rozbioru	k_{jed}	15,0 -
4.7.	Godzinowe max zużycie c.w.u.	$G_{hmax} = G_d * k_{jed}/24$	0,272 Mg/h
4.8.	Roczne zużycie c.w.u.	$G_a = G_d * 365 \text{ dni}$	158,716 Mg/rok
4.9.	Zapotrzebowanie mocy cieplnej	$\Phi_{c.w.u.}$	14,223 kW
4.10.	Roczne zużycie energii użytkowej węgiel wg OZC	$QU_{c.w.u. \text{ gaz}}$	27,432 GJ/rok 8 312,7 kWh/rok
4.11.	Roczne zużycie energii użytkowej energia elektryczna	$QU_{c.w.u. \text{ en.el.}}$	0,000 GJ/rok 0,0 kWh/rok
4.12.	Razem roczne zużycie energii użytkowej	$QU_{c.w.u.}$	27,432 GJ/rok 8 312,7 kWh/rok

5	Jako paliwo i energię stosowano:	
a	Paliwo "1"	Węgiel ekogroszek na potrzeby c.o. i c.w.u
b	Paliwo "2"	-
c	Energia	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia i socjalne

6 Zużycie paliw i energii wg faktur

I	Paliwo "1" podstawowe	Węgiel ekogroszek	
I.1	Wartość opałowa	WO	24,88 MJ/kg
I.2	Wskaźnik emisji	WE _{CO2}	94,25 kg/GJ
I.3	Cena zakupu w 2023 r.	k	1 000 zł/Mg
I.4	Współczynnik konwersji	-	- kWh/m ³
I.4	Zużycie w 2023 r.	G	51,0 Mg - kWh/a
I.5	Energia cieplna w paliwie	Q _{wg}	1 269 GJ/a 352 467 kWh/a

II	Paliwo "2" dodatkowe	Biomasa liściasta					
II.1	Wartość opałowa	WO	0	MJ/kg			
II.2	Wskaźnik emisji	WE _{CO2}	112,00	kg/GJ			
II.3	Cena zakupu w 2023 r.	k	0	zł/Mg			
II.4	Zużycie w 2022 r. G = 9,0 m ³ przestrzennych	G	0,0	Mg			
II.5	Energia cieplna w paliwie	Q _{bio}	0	GJ/a	0	kWh/a	
III	Razem energia cieplna w paliwie	Q _{pal}	1268,88	GJ/a	352 467	kWh/a	
a	w tym gaz ziemny	-	100,00	%			
b	w tym biomasa	-	0,00	%			
IV	Energia elektryczna	Q _{en.el}	37,5	GJ/a	10 405	kWh/a	
7	Koszty roczne				zł	%	
7.1.	Węgiel ekogroszek	51,0	Mg	1 000	zł/Mg	51 000	47,6
7.2.	Biomasa liściasta	0,0	Mg	0	zł/Mg	0	0,0
7.3.	En.el. oświetlenia i socjal	10 405,0	kWh	1,55	zł/kWh	16 128	24,0
7.4.	En. el. c.o.	0	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
7.5.	En. el. c.w.u.	0	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
7.6.	En. el. pomocnicza c.o.	0	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
7.7.	En. el.pomocnicza c.w.u.	0	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
Σ	Razem koszty energii i paliwa				67 128	62,7	
7.8.	Konserwacja i obsługa				40 000	37,3	
7.9.	Remonty bieżące				0	0,0	
7.10.	Inne				0	0,0	
7.11.	Ochrona środowiska - udział w kosztach paliwa		0,0%		0	0,0	
Σ	Razem koszty obsługi				40 000	37,3	
ΣΣ	Ogółem koszty eksploatacji (K _e = K _{e_{en}} + K _{e_{ob}})				107 128	100,0	
	Jednostkowy koszt produkcji energii w paliwie (K _{e_{en}} /Q)				52,9	zł/GJ	
	Jednostkowy łączny koszt produkcji energii cieplnej (K _e /Q)				84,4	zł/GJ	

Rozdział 4

Kroki termomodernizacyjne

0. Baza - stan przed termomodernizacją

0.1. Moc i energia wg OZC

Krok "0"	SP Zawardoń - stan bazowy (ex ante)		Ilość stopniodni		3 679
	Powierzchnia użytkowa		A_u	1 317,69	m^2

A	Instalacja centralnego ogrzewania		
1	Grzejniki - rodzaj	Stalowe panelowe	
2	Parametr pracy	80/60	
3	Obudowy grzejników		
4	Grzejniki - stan techniczny	Zadawalający	
5	Orurowanie - rodzaj	Stalowe	
6	Orurowanie - stan techniczny	Zadawalający	
7	Orurowanie - izolacja cieplna w pom. nieogrzewanych	Brak pomieszczeń nieogrzewanych	
8	Automatyka pogodowa	Brak	
9	Zawory termostatyczne przygrzejnikowe	Sprawne	
10	Zawory regulacyjne podpionowe	Brak	

B	Instalacja wentylacji		
1	Wentylacja grawitacyjna	Kanały wentylacyjne i infiltracja	
2	Wentylacja grawitacyjna - stan techniczny	Zadawalający	
3	Wentylacja mechaniczna	Brak	
4	Wentylacja mechaniczna - stan techniczny	Nie dotyczy	
5	Automatyka wentylacji mechanicznej	Nie dotyczy	
6	Odzysk ciepła z wentylacji mechanicznej	Nie dotyczy	

C	Bilans powietrza wentylacyjnego		
1	Strumień powietrza wentylacyjnego		
	went. grawit.	went. mech.	razem
	m^3/h	m^3/h	m^3/h
	3 055,90	0	3 055,90
2	Moc cieplna wentylacji mechanicznej		
	Δt	40	$^{\circ}C$
	Spraw. rekuperacji	0,00	-
	Φ_{wm}	0,000	kW

D	Instalacja c.w.u.	
1	Opis	Centralna c.w.u..
2	Cyrkulacja	Jest
3	Orurowanie	Stalowe pod tynkiem
4	Izolacja cieplna orurowania	Brak danych
5	Perlatory	Sprawne
6	Automatyka poboru c.w.u.	Brak

E	Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

F Nakłady inwestycyjne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Σ	Razem		0	zł

G Bilans mocy i energii				
C.o. "a"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "a"	Ekogroszek		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	114,267	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	114,267	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	177 248,2	kWh/a
			638,1	GJ/a
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
7	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	177 248,2	kWh/a
			638,1	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
9	Sprawność źródła ciepła c.o.i wentylacji	$\eta_{H.g}$	0,82	-
10	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H.d}$	0,90	-
11	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	0,88	-
12	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
13	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} * \eta_{H.d} * \eta_{H.e} * \eta_{H.s}$	0,65	-
14	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby	w_d	1,00	-
15	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00	-
16	Łączna korekta ogrzewania	$w_d * w_t$	1,00	-
17	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	272 924,7	kWh/a
			982,5	GJ/a
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	272 924,7	kWh/a
			982,5	GJ/a
20	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	2 656,0	kWh/a
			9,6	GJ/a
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
23	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	2 656,0	kWh/a
			9,6	GJ/a

C.o. "b"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "b"	Biomasa		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	0,000	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	0,000	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	0,0	%
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej	-	0,0	%
7	Sprawność źródła ciepła c.o.i wentylacji	$\eta_{H.g}$	1,00	-
8	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H.d}$	1,00	-
9	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
10	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
11	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} * \eta_{H.d} * \eta_{H.e} * \eta_{H.s}$	1,00	-
12	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby	w_d	1,00	-
13	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00	-
14	Łączna korekta ogrzewania	$w_d * w_t$	1,00	-
15	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
16	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
17	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
8	Udział w energii końcowej	-	0,0	%
18	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
20	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
Σ C.o.	Łącznie źródło ciepła c.o. i wentylacji Σ = "a" + "b"	Ekogroszek		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	114,267	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	114,267	kW
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	177 248,2	kWh/a
			638,1	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	177 248,2	kWh/a
			638,1	GJ/a
7	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	272 924,7	kWh/a
			982,5	GJ/a
8	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	272 924,7	kWh/a
			982,5	GJ/a

10	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	2 656,0	kWh/a
			9,6	GJ/a
11	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
12	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	2 656,0	kWh/a
			9,6	GJ/a

C.w.u "a"	Źródło ciepła c.w.u. "a"	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	14,223	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
3	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	8 312,7	kWh/a
			29,9	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	0,72	-
4	Sprawność transportu ciepła	η_{H-d}	0,60	-
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
6	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	0,80	-
7	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	0,35	-

8	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	24 053,0	kWh/a
			86,6	GJ/a
4	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
9	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	460,7	kWh/a
			1,7	GJ/a

C.w.u "b"	Źródło ciepła c.w.u. "b"	Energia elektryczna		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	0,000	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	0,0	%
2	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	0,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	1,00	-
4	Sprawność transportu ciepła	η_{H-d}	1,00	-
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
6	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
7	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	1,00	-
8	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Udział w energii końcowej	-	0,0	%
10	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a

Σ C.w.u.	Łącznie źródła ciepła c.w.u.	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	14,223	kW
2	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	8 312,7	kWh/a
			29,9	GJ/a
3	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	24 053,0	kWh/a
			86,6	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	460,7	kWh/a
			1,7	GJ/a

$\Sigma\Sigma$	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	128,490	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	185 560,9	kWh/a
			668,0	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	296 977,6	kWh/a
			1069,1	GJ/a
4	Energia el. Pomocnicza	$QK_{c.o.}$	3 116,7	kWh/a
			11,2	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	10 541,5	37,949

Lp.	Fotowoltaika	kW	kWh/rok	GJ/rok
2	Moc i energia	0,000	0	0,00

0.2. Energia i koszty

0. Stan bazowy

Bazowe roczne zużycie energii

Powierzchnia ogrzewana	A_{ogrz}	1 317,7	m ²				
Kubatura ogrzewana	V_{ogrz}	4 014,3	m ³				
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	114,267	kW				
Moc cieplna c.o. dodatkowa	$\Phi_{co\ dod}$	0,000	kW				
Moc cieplna wentylacji mechanicznej podstawowa	$\Phi_{wm\ pod}$	0,000	kW				
Moc cieplna wentylacji mechanicznej dodatkowa	$\Phi_{wm\ dod}$	0,000	kW				
Moc cieplna c.w.u. podstawowa	$\Phi_{cwu\ pod}$	14,223	kW				
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW				
Razem moc cieplna	Φ	128,490	kW				
Roczne zużycie c.wu.	$G_a\ cwu$	158,7	Mg				
Fotowoltaika - energia elektryczna	Q_{sol}	0,0	kWh/rok				
Kogeneracja - energia elektryczna	$Q_{kog\ el}$	0,0	kWh/rok				
Kogeneracja - energia cieplna	$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	kWh/rok				
Oświetlenie - energia elektryczna	$Q_{ośw}$	10 541,5	kWh/rok				
Energia elektryczna pomocnicza		3 116,7	kWh/rok				
Podsumowanie	Energia użytkowa		Energia końcowa		Energia pierwotna		
	QU	EU	QU	EK	Wsp. nakładu	QP	EP
	kWh/a	kWh/(m ² ·a)	kWh/a	kWh/(m ² ·a)		kWh/a	kWh/(m ² ·a)
$Q_{co\ "1"}$	177 248,2	134,5	272 924,7	207,1	1,1	300 217,1	227,8
$Q_{co\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
$Q_{wm\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{wm\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{cwu\ "1"}$	8 312,7	6,3	24 053,0	18,3	1,1	26 458,2	20,1
$Q_{cwu\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
$Q_{sol\ foto}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{ośw}$	10 541,5	8,0	10 541,5	8,0	2,5	26 353,8	20,0
$Q_{kog\ el.}$	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{el.pom.}$	3 116,7	2,4	3 116,7	2,4	2,5	7 791,8	5,9
Razem	199 219,1	151,2	310 635,8	235,7		360 820,9	273,8

Bazowe roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa			WO		Ilość	
					GJ	Mg
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	1069,119	42,971
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	0,000	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie		Cena		zł/a	%
I	1 Ekogroszek	42,971	Mg	1 000	zł/Mg	42 971	41,3
	2 Energia elektryczna pompa ciepła	0,000	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
	3 Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
	4 Oświetlenie - energia elektryczna	10 541,5	kWh	1,55	zł/kWh	16 339	15,7
	5 Efekt kosztów instalacji foto					0	0,0
Razem koszty energii cieplnej lub paliwa (Ke_{en})						59 310	57,0
II	1 Konserwacja i obsługa					40 000	38,4
	2 Energia elektryczna pomocnicza	3116,7	kWh/a	1,55	zł/kWh	4 831	4,6
	3 Remonty					0	0,0
Razem koszty obsługi (Ke_{ob})						44 831	43,0
Ogółem koszty eksploatacji ($Ke = Ke_{en} + Ke_{ob}$)						104 141	100,0

1. Krok „1” wymiana stolarki

1.1. Analiza

Krok 1.1. Docieplenie okien							
"A"	Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje wymianę istniejącego okna na okna PCV z szybami zespolonymi						
	Doprowadzenie powietrza wentylacyjnego poprzez okna oraz projektowane nawiewniki higrosterowalne						
"B"	Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia okien	A	344,88	m ²			
2	Strumień powietrza wentylacyjnego	V _{nor}	2 866	m ³ /h			
3	Ilość stopniodni	S _d	3679	-			
4	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C			
5	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C			
6	Różnica temperatur	Δt	42	°C			
7	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*m-c)			
8	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,9	zł/GJ			
"C"	Założenia:		U _o		a		
1	Wariant 1 - okno PCV z szybami zespolonymi	0,90	W/(m ² * K)	1,00			
2	Wariant 2 - okno PCV z szybami zespolonymi dwukomorowymi ekstra	0,80	W/(m ² * K)	1,00			
3	Wariant 3 - okno PCV z szybami zespolonymi dwukomorowymi ekstra I	0,70	W/(m ² * K)	1,00			
"D"	Analiza i dane do wypełnienia:		Jednostka	Stan istniejący	Stan projektowany warianty		
					1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U _o , U _w	W/(m ² K)	1,60	0,90	0,80	0,70	
2	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _r	-	1,00	1,00	1,00	1,00	
3	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _m	-	1,00	1,00	1,00	1,00	
4	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _w	-	1,00	1,00	1,00	1,00	
5	Q _{0,p} , Q _{1,p} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A _{ok} * U _o	GJ/a	175,4	98,7	87,7	76,7	
6	Q _{0,w} , Q _{1,w} = 2,94 * 10 ⁻⁵ * C _r * C _w * V _{norm} * S _d	GJ/a	310,0	310,0	310,0	310,0	
7	ΣQ ₀ , Q ₁ = Q _{0,p} , Q _{1,p} + Q _{0,w} , Q _{1,w}	GJ/a	485,4	408,6	397,7	386,7	
8	q _{0,p} , q _{1,p} = 10 ⁻³ * A _{ok} * (t _{wo} - t _{zo}) * U _o	kW	23,2	13,0	11,6	10,1	
9	q _{0,w} , q _{1,w} = 3,4 * 10 ⁻⁴ * C _m * C _w * V _{norm} * (t _{wo} - t _{zo})	kW	40,9	40,9	40,9	40,9	
10	Σq ₀ , q ₁ = q _{0,p} , q _{1,p} + q _{0,w} , q _{1,w}	kW	64,1	54,0	52,5	51,1	
11	Roczna oszczędność kosztów						
	ΔQ _{ru} = (Q _{ou} - Q _{nu}) * O _z + 12(q _{ou} - q _{nu}) * O _m	zł/rok		4 060	4 640	5 220	
12	Jednostkowa cena wymiany okien [n _{ok}]	zł/m ²		2 400	3 000	3 500	
13	Koszt wymiany okien [N _{ok}]	zł		827 718	1 034 648	1 207 089	
14	Koszt modernizacji wentylacji [N _w]	zł		0	0	0	
15	Łączne nakłady inwestycyjne [N]	zł		827 718	1 034 648	1 207 089	
16	SPBT = N/ΔQ _{ru}	lata		203,9	223,0	231,3	
"E"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 1			
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,90	W/(m ² * K)		
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,90	W/(m ² * K)		
2	Koszt N			827 718	zł		
3	SPBT			203,9	lat		

Krok 1.2. Docieplenie drzwi zewnętrznych stalowych, piwnica (wymiana na ALU)					
"A"		Opis do wypełnienia:			
1	Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących drzwi na drzwi Alu				
"B"		Dane do wypełnienia:			
1	Powierzchnia drzwi	A	15,41	m ²	
2	Strumień powietrza wentylacyjnego	V _{nor}	100	m ³ /h	
3	Ilość stopniodni	S _d	3679	-	
4	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C	
5	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C	
6	Różnica temperatur	Δt	42	°C	
7	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*m-c)	
8	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,9	zł/GJ	
"C"		Założenia:		U _o	
1	Wariant 1 - drzwi Alu z szybami zespolonymi jednokomorowymi	1,30	W/(m ² * K)	1,00	
2	Wariant 2 - drzwi Alu z szybami zespolonymi dwukomorowymi	1,10	W/(m ² * K)	1,00	
3	Wariant 3 - drzwi Alu z szybami zespolonymi dwukomorowymi ekstra	0,90	W/(m ² * K)	1,00	
"D"		Analiza i dane do wypełnienia:		Stan projektowany warianty	
		Jednostka	Stan istniejący		
				1	2
1	Współczynnik przenikania ciepła U _o , U _w	W/(m ² *K)	5,60	1,30	1,10
2	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _r	-	1,00	1,00	1,00
3	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _m	-	1,00	1,00	1,00
4	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _w	-	1,00	1,00	1,00
5	Q _{0,p} , Q _{1,p} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A _{ok} * U _o	GJ/a	27,4	6,4	5,4
6	Q _{0,w} , Q _{1,w} = 2,94 * 10 ⁻⁵ * C _r * C _w * V _{norm} * S _d	GJ/a	10,8	10,8	10,8
7	ΣQ ₀ , Q ₁ = Q _{0,p} , Q _{1,p} + Q _{0,w} , Q _{1,w}	GJ/a	38,2	17,2	16,2
8	q _{0,p} , q _{1,p} = 10 ⁻³ * A _{ok} * (t _{wo} - t _{zo}) * U _o	kW	3,6	0,8	0,7
9	q _{0,w} , q _{1,w} = 3,4 * 10 ⁻⁴ * C _m * C _w * V _{norm} * (t _{wo} - t _{zo})	kW	1,4	1,4	1,4
10	Σq ₀ , q ₁ = q _{0,p} , q _{1,p} + q _{0,w} , q _{1,w}	kW	5,1	2,3	2,0
11	Roczna oszczędność kosztów				
	ΔQ _{ru} = (Q _{ou} - Q _{nu}) * O _z + 12(q _{ou} - q _{nu}) * O _m	zł/rok		1 114	1 166
12	Jednostkowa cena wymiany drzwi [n _d]	zł/m ²		2 400	3 000
13	Koszt wymiany drzwi [N _d]	zł		36 984	46 230
14	Koszt modernizacji wentylacji [N _w]	zł		0	0
15	Łączne nakłady inwestycyjne [N]	zł		36 984	46 230
16	SPBT = N/ΔQ _{ru}	lata		33,2	39,6
"E"		Wybrany wariant usprawnienia:		Wariant nr 1	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			1,30	W/(m ² * K)
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			1,30	W/(m ² * K)
2	Koszt N			36 984	zł
3	SPBT			33,2	lat

Krok 1.3. Docieplenie drzwi zewnętrznych drewnianych i Alu nadziemie (wymiana na ALU)						
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących drzwi na drzwi Alu					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia drzwi			A	7,38	m ²
2	Strumień powietrza wentylacyjnego			V _{nor}	60	m ³ /h
3	Ilość stopniodni			S _d	3679	-
4	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna			t _{zo}	-22	°C
5	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna			t _{wo}	20	°C
6	Różnica temperatur			Δt	42	°C
7	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna			O _m	0,000	zł/(kW*m-c)
8	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna			O _z	52,9	zł/GJ
"C"	Założenia:			U _o	a	
1	Wariant 1 - drzwi Alu z szybami zespolonymi jednokomorowymi			1,30	W/(m ² *K)	1,00
2	Wariant 2 - drzwi Alu z szybami zespolonymi dwukomorowymi			1,10	W/(m ² *K)	1,00
3	Wariant 3 - drzwi Alu z szybami zespolonymi dwukomorowymi ekstra			0,90	W/(m ² *K)	1,00
"D"	Analiza i dane do wypełnienia:		Jednostka	Stan istniejący	projektowany warianty	
					1	2
1	Współczynnik przenikania ciepła U _o , U _w	W/(m ² *K)	3,00	1,30	1,10	0,90
2	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _r	-	1,00	1,00	1,00	1,00
3	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _m	-	1,00	1,00	1,00	1,00
4	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _w	-	1,00	1,00	1,00	1,00
5	Q _{0,p} , Q _{1,p} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A _{ok} * U _o	GJ/a	7,0	3,0	2,6	2,1
6	Q _{0,w} , Q _{1,w} = 2,94 * 10 ⁻⁵ * C _r * C _w * V _{norm} * S _d	GJ/a	6,5	6,5	6,5	6,5
7	ΣQ ₀ , Q ₁ = Q _{0,p} , Q _{1,p} + Q _{0,w} , Q _{1,w}	GJ/a	13,5	9,5	9,1	8,6
8	q _{0,p} , q _{1,p} = 10 ⁻³ * A _{ok} * (t _{wo} - t _{zo}) * U _o	kW	0,9	0,4	0,3	0,3
9	q _{0,w} , q _{1,w} = 3,4 * 10 ⁻⁴ * C _m * C _w * V _{norm} * (t _{wo} - t _{zo})	kW	0,9	0,9	0,9	0,9
10	Σq ₀ , q ₁ = q _{0,p} , q _{1,p} + q _{0,w} , q _{1,w}	kW	1,8	1,3	1,2	1,1
11	Roczna oszczędność kosztów					
	ΔQ _{ru} = (Q _{ou} - Q _{nu}) * O _z + 12(q _{ou} - q _{nu}) * O _m	zł/rok		211	236	261
12	Jednostkowa cena wymiany drzwi [n _d]	zł/m ²		3 000	3 500	4 000
13	Koszt wymiany drzwi [N _d]	zł		22 133	25 821	29 510
14	Koszt modernizacji wentylacji [N _w]	zł		0	0	0
15	Łączne nakłady inwestycyjne [N]	zł		22 133	25 821	29 510
16	SPBT = N/ΔQ _{ru}	lata		104,9	109,5	113,3
"E"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 1		
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			1,30	W/(m ² *K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			1,30	W/(m ² *K)	
2	Koszt N			22 133	zł	
3	SPBT			104,9	lat	

Krok 1.4. Wymiana drzwi na poddaszu						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących drzwi na drzwi Alu					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia drzwi	A	1,80	m ²		
2	Strumień powietrza wentylacyjnego	V _{nor}	30	m ³ /h		
3	Ilość stopniodni	S _d	3679	-		
4	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
5	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
6	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
7	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*m-c)		
8	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,9	zł/GJ		
"C" Założenia:			U _o	a		
1	Wariant 1 - drzwi Alu z szybami zespolonymi jednokomorowymi	1,30	W/(m ² *K)	1,00		
2	Wariant 2 - drzwi Alu z szybami zespolonymi dwukomorowymi	1,10	W/(m ² *K)	1,00		
3	Wariant 3 - drzwi Alu z szybami zespolonymi dwukomorowymi ekstra	0,90	W/(m ² *K)	1,00		
"D" Analiza i dane do wypełnienia:						
		Jednostka	Stan istniejący	Stan projektowany warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U _o , U _w	W/(m ² *K)	3,00	1,30	1,10	0,90
2	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _r	-	1,00	1,00	1,00	1,00
3	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _m	-	1,00	1,00	1,00	1,00
4	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _w	-	1,00	1,00	1,00	1,00
5	Q _{0,p} , Q _{1,p} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A _{ok} * U _o	GJ/a	1,7	0,7	0,6	0,5
6	Q _{0,w} , Q _{1,w} = 2,94 * 10 ⁻⁵ * C _r * C _w * V _{norm} * S _d	GJ/a	3,2	3,2	3,2	3,2
7	ΣQ ₀ , Q ₁ = Q _{0,p} , Q _{1,p} + Q _{0,w} , Q _{1,w}	GJ/a	5,0	4,0	3,9	3,8
8	q _{0,p} , q _{1,p} = 10 ⁻³ * A _{ok} * (t _{wo} - t _{zo}) * U _o	kW	0,2	0,1	0,1	0,1
9	q _{0,w} , q _{1,w} = 3,4 * 10 ⁻⁴ * C _m * C _w * V _{norm} * (t _{wo} - t _{zo})	kW	0,4	0,4	0,4	0,4
10	Σq ₀ , q ₁ = q _{0,p} , q _{1,p} + q _{0,w} , q _{1,w}	kW	0,7	0,5	0,5	0,5
11	Roczna oszczędność kosztów ΔQ _{ru} = (Q _{ou} - Q _{nu}) * O _z + 12(q _{ou} - q _{nu}) * O _m	zł/rok		51	58	64
12	Jednostkowa cena wymiany drzwi [n _d]	zł/m ²		1 500	2 000	3 000
13	Koszt wymiany drzwi [N _d]	zł		2 700	3 600	5 400
14	Koszt modernizacji wentylacji [N _w]	zł		0	0	0
15	Łączne nakłady inwestycyjne [N]	zł		2 700	3 600	5 400
16	SPBT = N/ΔQ _{ru}	lata		52,5	62,6	85,0
"E" Wybrany wariant usprawnienia:				Wariant nr 1		
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			1,30	W/(m ² *K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			1,30	W/(m ² *K)	
2	Koszt N			2 700	zł	
3	SPBT			52,5	lat	

1.5.	Zamurowanie otworów po likwidacji części okien			
"A"	Opis do wypełnienia:			
1	Demontaż części okien i wypełnienie otworów ocieplonym murem. "U" wg wymagań WT 2021			
"B"	Dane do wypełnienia:			
1	Powierzchnia zamurowania	A	4,85	m ²
2	Strumień powietrza wentylacyjnego	V _{nor}	0	m ³ /h
3	Ilość stopniodni	S _d	3679	-
4	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C
5	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C
6	Różnica temperatur	Δt	42	°C
7	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*m-c)
8	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,9	zł/GJ
"C"	Założenia:	U _o		a
1	Mur ocieplony	0,19	W/(m ² *K)	1,00
2			W/(m ² *K)	1,00
3			W/(m ² *K)	1,00
"D"	Analiza i dane do wypełnienia:	Jednostka	Stan istniejący	Stan projektowany warianty
				1 2 3
1	Współczynnik przenikania ciepła U _o , U _w	W/(m ² *K)	1,60	0,19 0,19 0,19
2	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _r	-	1,00	1,00 1,00 1,00
3	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _m	-	1,00	1,00 1,00 1,00
4	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _w	-	1,00	1,00 1,00 1,00
5	Q _{0,p} , Q _{1,p} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A _{ok} * U _o	GJ/a	2,5	0,3 0,3 0,3
6	Q _{0,w} , Q _{1,w} = 2,94 * 10 ⁻⁵ * C _r * C _w * V _{norm} * S _d	GJ/a	0,0	0,0 0,0 0,0
7	ΣQ ₀ , Q ₁ = Q _{0,p} , Q _{1,p} + Q _{0,w} , Q _{1,w}	GJ/a	2,5	0,3 0,3 0,3
8	q _{0,p} , q _{1,p} = 10 ⁻³ * A _{ok} * (t _{wo} - t _{zo}) * U _o	kW	0,3	0,0 0,0 0,0
9	q _{0,w} , q _{1,w} = 3,4 * 10 ⁻⁴ * C _m * C _w * V _{norm} * (t _{wo} - t _{zo})	kW	0,0	0,0 0,0 0,0
10	Σq ₀ , q ₁ = q _{0,p} , q _{1,p} + q _{0,w} , q _{1,w}	kW	0,3	0,0 0,0 0,0
11	Roczna oszczędność kosztów ΔQ _{ru} = (Q _{ou} - Q _{nu}) * O _z + 12(q _{ou} - q _{nu}) * O _m	zł/rok		115 115 115
12	Jednostkowa zamurowania [n _d]	zł/m ²		700 700 700
13	Koszt zamurowania [N _d]	zł		3 393 3 393 3 393
14	Koszt modernizacji wentylacji [N _w]	zł		0 0 0
15	Łączne nakłady inwestycyjne [N]	zł		3 393 3 393 3 393
16	SPBT = N/ΔQ _{ru}	lata		29,5 29,5 29,5
"E"	Wybrany wariant usprawnienia:	Wariant nr 1		
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu	0,19	W/(m ² *K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych	0,20	W/(m ² *K)	
2	Koszt N	3 393	zł	
3	SPBT	29,5	lat	

1.6.	Zamurowanie otworów po likwidacji części drzwi w piwnicy			
"A"	Opis do wypełnienia:			
1	Demontaż części drzwi i wypełnienie otworów ocieplonym murem. "U" wg wymagań WT 2021			
"B"	Dane do wypełnienia:			
1	Powierzchnia zamurowania	A	6,12	m ²
2	Strumień powietrza wentylacyjnego	V _{nor}	0	m ³ /h
3	Ilość stopniodni	S _d	3679	-
4	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C
5	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C
6	Różnica temperatur	Δt	42	°C
7	Jednostkowy koszt energii ciepłej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*m-c)
8	Jednostkowy koszt energii ciepłej - opłata zmienna	O _z	52,9	zł/GJ
"C"	Założenia:	U _o		a
1	Mur ocieplony	0,19	W/(m ² *K)	1,00
2			W/(m ² *K)	1,00
3			W/(m ² *K)	1,00
"D"	Analiza i dane do wypełnienia:	Jednostka	Stan istniejący	Stan projektowany warianty
				1 2 3
1	Współczynnik przenikania ciepła U _o , U _w	W/(m ² *K)	5,60	0,19 0,19 0,19
2	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _r	-	1,00	1,00 1,00 1,00
3	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _m	-	1,00	1,00 1,00 1,00
4	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _w	-	1,00	1,00 1,00 1,00
5	Q _{0,p} , Q _{1,p} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A _{ok} * U _o	GJ/a	10,9	0,4 0,4 0,4
6	Q _{0,w} , Q _{1,w} = 2,94 * 10 ⁻⁵ * C _r * C _w * V _{norm} * S _d	GJ/a	0,0	0,0 0,0 0,0
7	ΣQ ₀ , Q ₁ = Q _{0,p} , Q _{1,p} + Q _{0,w} , Q _{1,w}	GJ/a	10,9	0,4 0,4 0,4
8	q _{0,p} , q _{1,p} = 10 ⁻³ * A _{ok} * (t _{wo} - t _{zo}) * U _o	kW	1,4	0,0 0,0 0,0
9	q _{0,w} , q _{1,w} = 3,4 * 10 ⁻⁴ * C _m * C _w * V _{norm} * (t _{wo} - t _{zo})	kW	0,0	0,0 0,0 0,0
10	Σq ₀ , q ₁ = q _{0,p} , q _{1,p} + q _{0,w} , q _{1,w}	kW	1,4	0,0 0,0 0,0
11	Roczna oszczędność kosztów			
	ΔQ _{ru} = (Q _{ou} - Q _{nu}) * O _z + 12(q _{ou} - q _{nu}) * O _m	zł/rok		557 557 557
12	Jednostkowa cena zamurowania [n _d]	zł/m ²		700 700 700
13	Koszt wymiany zamurowania [N _d]	zł		4 284 4 284 4 284
14	Koszt modernizacji wentylacji [N _w]	zł		0 0 0
15	Łączne nakłady inwestycyjne [N]	zł		4 284 4 284 4 284
16	SPBT = N/ΔQ _{ru}	lata		7,7 7,7 7,7
"E"	Wybrany wariant usprawnienia:	Wariant nr 1		
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu		0,19	W/(m ² *K)
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych		1,30	W/(m ² *K)
2	Koszt N		4 284	zł
3	SPBT		7,7	lat

1.7.	Zamurowanie otworów po likwidacji części drzwi w nadziemiu					
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Demontaż części drzwi i wypełnienie otworów ocieplonym murem. "U" wg wymagań WT 2021					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia drzwi	A	2,81	m ²		
2	Strumień powietrza wentylacyjnego	V _{nor}	0	m ³ /h		
3	Ilość stopniodni	S _d	3679	-		
4	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
5	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
6	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
7	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*m-c)		
8	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,9	zł/GJ		
"C"	Założenia:		U _o		a	
1	Mur ocieplony	0,19	W/(m ² * K)	1,00		
2			W/(m ² * K)	1,00		
3			W/(m ² * K)	1,00		
"D"	Analiza i dane do wypełnienia:	Jednostka	Stan istniejący	Stan projektowany warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U _o , U _w	W/(m ² K)	3,00	0,19	0,19	0,19
2	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _r	-	1,00	1,00	1,00	1,00
3	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _m	-	1,00	1,00	1,00	1,00
4	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _w	-	1,00	1,00	1,00	1,00
5	Q _{0,p} , Q _{1,p} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A _{ok} * U _o	GJ/a	2,7	0,2	0,2	0,2
6	Q _{0,w} , Q _{1,w} = 2,94 * 10 ⁻⁵ * C _r * C _w * V _{norm} * S _d	GJ/a	0,0	0,0	0,0	0,0
7	ΣQ ₀ , Q ₁ = Q _{0,p} , Q _{1,p} + Q _{0,w} , Q _{1,w}	GJ/a	2,7	0,2	0,2	0,2
8	q _{0,p} , q _{1,p} = 10 ⁻³ * A _{ok} * (t _{wo} - t _{zo}) * U _o	kW	0,4	0,0	0,0	0,0
9	q _{0,w} , q _{1,w} = 3,4 * 10 ⁻⁴ * C _m * C _w * V _{norm} * (t _{wo} - t _{zo})	kW	0,0	0,0	0,0	0,0
10	Σq ₀ , q ₁ = q _{0,p} , q _{1,p} + q _{0,w} , q _{1,w}	kW	0,4	0,0	0,0	0,0
11	Roczna oszczędność kosztów					
	ΔQ _{ru} = (Q _{ou} - Q _{nu}) * O _z + 12(q _{ou} - q _{nu}) * O _m	zł/rok		133	133	133
12	Jednostkowa cena zamurowania[n _d]	zł/m ²		700	700	700
13	Koszt wymiany zamurowania [N _d]	zł		1 964	1 964	1 964
14	Koszt modernizacji wentylacji [N _w]	zł		0	0	0
15	Łączne nakłady inwestycyjne [N]	zł		1 964	1 964	1 964
16	SPBT = N/ΔQ _{ru}	lata		14,8	14,8	14,8
"E"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 1		
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,19	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			1,30	W/(m ² * K)	
2	Koszt N			1 964	zł	
3	SPBT			14,8	lat	

1.2. Podsumowanie oraz moc i energia

Krok "1"	SP Zwardoń - wymiana stolarki		Ilość stopniodni		3 679
	Powierzchnia użytkowa		A _u	1317,69	m ²
A Instalacja centralnego ogrzewania					
1	Grzejniki - rodzaj		Stalowe panelowe		
2	Parametr pracy		80/60		
3	Obudowy grzejników		Częściowo obudowane		
4	Grzejniki - stan techniczny		Zadowolający		
5	Orurowanie - rodzaj		Stalowe		
6	Orurowanie - stan techniczny		Zadowolający		
7	Orurowanie - izolacja cieplna w pom. nieogrzewanych		Brak pomieszczeń nieogrzewanych		
8	Automatyka pogodowa		Brak		
9	Zawory termostaticzne przygrzejnikowe		Sprawne		
10	Zawory regulacyjne podpionowe		Brak		
B Instalacja wentylacji					
1	Wentylacja grawitacyjna		Kanały wentylacyjne i infiltracja		
2	Wentylacja grawitacyjna - stan techniczny		Zadowolający		
3	Wentylacja mechaniczna		Brak		
4	Wentylacja mechaniczna - stan techniczny		Nie dotyczy		
5	Automatyka wentylacji mechanicznej		Nie dotyczy		
6	Odzysk ciepła z wentylacji mechanicznej		Nie dotyczy		
C Bilans powietrza wentylacyjnego					
1	Strumień powietrza wentylacyjnego				
	went. grawit.	went. mech.	razem		
	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h		
	3 055,90	0	3 055,90		
2	Moc cieplna wentylacji mechanicznej				
	Δt	40	°C		
	Spraw. rekuperacji	0,00	-		
	Φ _{wm}	0,000	kW		
D Instalacja c.w.u.					
1	Opis		Centralna c.w.u..		
2	Cyrkulacja		Jest		
3	Orurowanie		Stalowe pod tynkiem		
4	Izolacja cieplna orurowania		Brak danych		
5	Perlatory		Sprawne		
6	Automatyka poboru c.w.u.		Brak		
E Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					
1	Wymiana okien na okna PCV z szybami zespolonymi dwukomorowymi i nawiewnikami higrosterowalnymi		Projektowany współczynnik przenikania ciepła "U"		
			0,900	W/(m ² *K)	
2	Wymiana drzwi zewnętrznych piwnic na drzwi ocieplone		Projektowany współczynnik przenikania ciepła "U"		
			1,300	W/(m ² *K)	
3	Wymiana drzwi zewnętrznych nadziemna na drzwi ocieplone		Projektowany współczynnik przenikania ciepła "U"		
			1,300	W/(m ² *K)	
4	Wymiana drzwi zewnętrznych na poddasze		Projektowany współczynnik przenikania ciepła "U"		
			1,300	W/(m ² *K)	
5	Zamurowanie otworów po części zdemontowanych okien		Projektowany współczynnik przenikania ciepła "U"		
			1,300	W/(m ² *K)	
6	Zamurowanie otworów po części zdemontowanych drzwi w piwnicy		Projektowany współczynnik przenikania ciepła "U"		
			1,300	W/(m ² *K)	
7	Zamurowanie otworów po części zdemontowanych drzwi w nadziemiu		Projektowany współczynnik przenikania ciepła "U"		
			1,300	W/(m ² *K)	

F	Nakłady inwestycyjne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		
1	Wymiana okien	827 718	zł
2	Wymiana drzwi zewnętrznych piwnic	36 984	zł
3	Wymiana drzwi zewnętrznych nadziemna	22 133	zł
4	Wymiana drzwi na poddasze	2 700	zł
5	Zamurowanie części okien	3 393	zł
6	Zamurowanie części drzwi w piwnicy	4 284	zł
7	Zamurowanie części drzwi w nadziemiu	1 964	zł
8	Razem	899 175	zł

G	Bilans mocy i energii
---	-----------------------

C.o. "a"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "a"	Ekogroszek		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	99,714	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	99,714	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	160 425,4	kWh/a
			577,5	GJ/a
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
7	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	160 425,4	kWh/a
			577,5	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
9	Sprawność źródła ciepła c.o.i wentylacji	$\eta_{H.g}$	0,82	-
10	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H.d}$	0,90	-
11	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	0,88	-
12	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
13	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H.d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	0,65	-
14	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby	w_d	1,00	-
15	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00	-
16	Łączna korekta ogrzewania	$w_d \cdot w_t$	1,00	-
17	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	247 021,1	kWh/a
			889,3	GJ/a
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	247 021,1	kWh/a
			889,3	GJ/a
20	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	2 735,0	kWh/a
			9,8	GJ/a
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
23	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	2 735,0	kWh/a
			9,8	GJ/a

C.o. "b"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "b"	Biomasa		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	0,000	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	0,000	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	0,0	%
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej	-	0,0	%
7	Sprawność źródła ciepła c.o.i wentylacji	$\eta_{H.g}$	1,00	-
8	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H.d}$	1,00	-
9	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
10	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
11	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H.d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	1,00	-
12	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby	w_d	1,00	-
13	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00	-
14	Łączna korekta ogrzewania	$w_d \cdot w_t$	1,00	-
15	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
16	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
17	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
8	Udział w energii końcowej	-	0,0	%
18	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
20	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
Σ C.o.	Łącznie źródło ciepła c.o. i wentylacji "a" + "b"	Ekogroszek		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	99,714	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	99,714	kW
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	160 425,4	kWh/a
			577,5	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	160 425,4	kWh/a
			577,5	GJ/a
7	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	247 021,1	kWh/a
			889,3	GJ/a
8	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	247 021,1	kWh/a
			889,3	GJ/a

10	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	QK _{c.o.}	2 735,0	kWh/a
			9,8	GJ/a
11	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	QK _{w.m.}	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
12	Razem energia pomocnicza	QK _{grzew.}	2 735,0	kWh/a
			9,8	GJ/a

C.w.u. "a"	Źródło ciepła c.w.u. "a"	Ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	14,223	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
3	Energia użytkowa c.w.u.	QU _{c.w.u.}	8 312,7	kWh/a
			29,9	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H,g}$	0,72	-
4	Sprawność transportu ciepła	η_{H-d}	0,60	-
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H,e}$	1,00	-
6	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H,s}$	0,80	-
7	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H,g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,35	-

8	Energia końcowa c.w.u.	QK _{c.o.}	24 053,0	kWh/a
			86,6	GJ/a
4	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
9	Energia el. pomocnicza c.w.u.	QK _{c.o.}	460,7	kWh/a
			1,7	GJ/a

C.w.u. "b"	Źródło ciepła c.w.u. "b"	Energia elektryczna		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	0,000	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	0,0	%
2	Energia użytkowa c.w.u.	QU _{c.w.u.}	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	0,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H,g}$	1,00	-
4	Sprawność transportu ciepła	η_{H-d}	1,00	-
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H,e}$	1,00	-
6	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H,s}$	1,00	-
7	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H,g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	1,00	-
8	Energia końcowa c.w.u.	QK _{c.o.}	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Udział w energii końcowej	-	0,0	%
10	Energia el. pomocnicza c.w.u.	QK _{c.o.}	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a

ΣC.w.u.	Łącznie źródła ciepła c.w.u.	Ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	14,223	kW
2	Energia użytkowa c.w.u.	QU _{c.w.u.}	8 312,7	kWh/a
			29,9	GJ/a
3	Energia końcowa c.w.u.	QK _{c.o.}	24 053,0	kWh/a
			86,6	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	QK _{c.o.}	460,7	kWh/a
			1,7	GJ/a

$\Sigma\Sigma$	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	113,937	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	168 738,1	kWh/a
			607,5	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	271 074,1	kWh/a
			975,9	GJ/a
4	Energia el. Pomocnicza	$QK_{c.o.}$	3 195,7	kWh/a
			11,5	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
0.1.	Moc i energia	0,000	10 541,5	37,949

Lp.	Fotowoltaika	kW	kWh/rok	GJ/rok
0.1.	Moc i energia	0,000	0	0,00

1.3. Energia i koszty

Krok "1" Wymiana stolarki

1.1. Projektowane roczne zużycie energii cieplnej po wymianie stolarki

Powierzchnia ogrzewana		A_{ogrz}	1 317,7	m ²			
Kubatura ogrzewana		V_{ogrz}	4 014,3	m ³			
Moc cieplna c.o. podstawowa		$\Phi_{co\ pod}$	99,714	kW			
Moc cieplna c.o. dodatkowa		$\Phi_{co\ dod}$	0,000	kW			
Moc cieplna wentylacji mechanicznej podstawowa		$\Phi_{wm\ pod}$	0,000	kW			
Moc cieplna wentylacji mechanicznej dodatkowa		$\Phi_{wm\ dod}$	0,000	kW			
Moc cieplna c.w.u. podstawowa		$\Phi_{cwu\ pod}$	14,223	kW			
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa		$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW			
Razem moc cieplna		Φ	113,937	kW			
Roczne zużycie c.wu.		$G_a\ cwu$	158,7	Mg			
Fotowoltaika - energia elektryczna		Q_{sol}	0,0	kWh/rok			
Kogeneracja - energia elektryczna		$Q_{kog\ el}$	0,0	kWh/rok			
Kogeneracja - energia cieplna		$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	kWh/rok			
Oświetlenie - energia elektryczna		$Q_{ośw}$	10 541,5	kWh/rok			
Energia elektryczna pomocnicza			3 195,7	kWh/rok			
Podsumowanie	Energia użytkowa		Energia końcowa		Energia pierwotna		
	QU	EU	QU	EK	Wsp. nakładu	QP	EP
	kWh/a	kWh/(m ² *a)	kWh/a	kWh/(m ² *a)		kWh/a	kWh/(m ² *a)
	$Q_{co\ "1"}$	160 425,4	121,7	247 021,1	187,5	1,1	271 723,2
$Q_{co\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
$Q_{wm\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{wm\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{cwu\ "1"}$	8 312,7	6,3	24 053,0	18,3	1,1	26 458,2	20,1
$Q_{cwu\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
$Q_{sol\ foto}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{ośw}$	10 541,5	8,0	10 541,5	8,0	2,5	26 353,8	20,0
$Q_{kog\ el.}$	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{el.pom.}$	3 195,7	2,4	3 195,7	2,4	2,5	7 989,3	6,1
Razem	182 475,3	138,5	284 811,3	216,1		332 524,5	252,4

1.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa			WO		Ilość	
					GJ	Mg
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	975,867	39,223
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	0,000	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie		Cena		zł/a	%
I	1 Ekogroszek	39,223	Mg	1 000	zł/Mg	39 223	39,0
	2 Energia elektryczna pompa ciepła	0,000	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
	3 Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
	4 Oświetlenie - energia elektryczna	10 541,5	kWh	1,55	zł/kWh	16 339	16,3
	5 Efekt kosztów instalacji foto					1	0,0
Razem koszty energii cieplnej lub paliwa (Ke_{en})						55 562	55,3
II	1 Konserwacja i obsługa					40 000	39,8
	2 Energia elektryczna pomocnicza	3 195,7	kWh/a	1,55	zł/kWh	4 953	4,9
	3 Remonty					0	0,0
Razem koszty obsługi (Ke_{ob})						44 953	44,7
Ogółem koszty eksploatacji ($Ke = Ke_{en} + Ke_{ob}$)						100 516	100,0

1.3. Efekty w stosunku do stanu bazowego

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	16 744	kWh/rok
		Energia końcowa	25 825	kWh/rok
		Energia pierwotna	28 296	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		14,6	kW
	Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji		3 626	zł/rok
	Koszty inwestycyjne		899 175	zł
	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych		248,00	lat

2. Krok „2” docieplenie

2.1. Analiza

Uwaga:

Powierzchnie do ocieplenia obliczono wg inwentaryzacji i inwentaryzacji z natury.

Krok 2.1. Docieplenie stropu ostatniej kondygnacji "1"						
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Usprawnienie obejmuje demontaż istniejącego ocieplenia, wykonanie nadbitek belek stropowych, docieplenie stropu wełną mineralną, wykonanie podłogi z płyt OSB					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	283,6	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	283,6	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	0,994	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	0,466	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,038	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,90	zł/GJ		
"C"	Analiza i dane do wypełnienia:	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,20	0,25	0,30
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	5,263	6,579	7,895
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	0,994	5,729	7,045	8,361
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	1,006	0,175	0,142	0,120
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	90,7	15,7	12,8	10,8
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	12,0	2,1	1,7	1,4
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	4 798	832	677	570
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	3 966	4 121	4 228
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	400	400	400
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	550	550	550
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	510	538	565
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	144 641	152 440	160 240
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	36,47	36,99	37,90
"D"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,142	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,150	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			152 440	zł	
3	SPBT			37,0	lat	

Krok 2.2. Docieplenie stropu ostatniej kondygnacji "2"						
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Usprawnienie obejmuje demontaż istniejącego ocieplenia, wykonanie nadbitek belek stropowych, docieplenie stropu wełną mineralną, wykonanie podłogi z płyt OSB					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	212,09	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	212,09	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	3,188	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	1,044	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,038	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,90	zł/GJ		
"C"	Analiza i dane do wypełnienia:	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,20	0,25	0,30
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	5,263	6,579	7,895
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,188	6,307	7,623	8,939
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,314	0,159	0,131	0,112
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	21,1	10,7	8,8	7,5
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	2,8	1,4	1,2	1,0
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	1 119	565	468	399
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	553	651	720
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	220	220	220
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	1200	1200	1200
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	460	520	580
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	97 561	110 287	123 012
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	176,34	169,45	170,91
"D"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,131	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,150	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			110 287	zł	
3	SPBT			169,4	lat	

Krok 2.3. Docieplenie stropu wiszącego						
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Usprawnienie obejmuje docieplenie stropu wełną mineralną (od zewnątrz)					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	13,12	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	14,00	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	0,696	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	0,696	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,038	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,90	zł/GJ		
"C"	Analiza i dane do wypełnienia:	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,20	0,25	0,30
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	5,263	6,579	7,895
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	0,696	5,959	7,275	8,591
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	1,437	0,168	0,137	0,116
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 *10 ⁻⁵ * S _d *A/R	GJ/a	6,0	0,7	0,6	0,5
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ *A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	0,8	0,1	0,1	0,1
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * Oz + 12 *q * Om	zł/rok	317	37	30	26
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	280	287	291
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	220	220	220
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	1000	1000	1000
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	420	470	520
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	5 880	6 580	7 280
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	21,00	22,95	24,99
"D"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,137	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,150	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			6 580	zł	
3	SPBT			23,0	lat	

Krok 2.4. Docieplenie ścian piwnic w gruncie						
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Usprawnienie obejmuje odkopanie, hydroizolację, docieplenie styrodurem, zabudowę drenu opaskowego, wymianę instalacji odgromowej					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	85,58	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	91,84	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	1,072	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	1,072	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,035	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,90	zł/GJ		
"C"	Analiza i dane do wypełnienia:	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,10	0,15	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	2,857	4,286	5,714
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	1,072	3,929	5,358	6,786
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,933	0,255	0,187	0,147
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	25,4	6,9	5,1	4,0
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	3,4	0,9	0,7	0,5
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	1 342	366	269	212
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	976	1 074	1 130
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	600	600	600
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	1 200	1200	1 200
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	720	780	840
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	66 125	71 635	77 146
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	67,74	66,71	68,25
"D"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,187	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			71 635	zł	
3	SPBT			66,7	lat	

Przyjęto "U" wg OZC	0,176	W/(m ² * K)
---------------------	--------------	------------------------

Krok 2.5. Docieplenie ścian piwnic z demontażem kamienia						
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Usprawnienie obejmuje demontaż warstwy elewacyjnej z kamienia i docieplenie ścian styrodurem					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	58,44	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	65,00	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	0,893	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	0,863	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,035	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,90	zł/GJ		
"C"	Analiza i dane do wypełnienia:	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,10	0,15	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	2,857	4,286	5,714
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	0,893	3,720	5,149	6,577
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	1,120	0,269	0,194	0,152
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	20,8	5,0	3,6	2,8
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	2,7	0,7	0,5	0,4
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	1 100	264	191	149
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	836	910	951
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	400	400	400
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	600	600	600
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	460	490	520
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	29 900	31 850	33 800
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	35,75	35,01	35,54
"D"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,194	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			31 850	zł	
3	SPBT			35,0	lat	

Krok 2.6. Docieplenie ścian piwnic						
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Usprawnienie obejmuje dodatkowe docieplenie ścian styrodurem na istniejącą warstwę ocieplenia					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	62,79	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	65,00	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	3,720	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	3,720	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,035	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,90	zł/GJ		
"C"	Analiza i dane do wypełnienia:	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,01	0,05	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	0,286	1,429	5,714
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,720	4,006	5,149	9,434
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,269	0,250	0,194	0,106
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	5,4	5,0	3,9	2,1
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	0,7	0,7	0,5	0,3
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	284	264	205	112
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	20	79	172
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	300	300	300
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _u]	zł/m ³	-	600	600	600
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	306	330	420
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n]	zł	-	19 890	21 450	27 300
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	982,45	272,36	158,80
"D"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,194	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			21 450	zł	
3	SPBT			272,4	lat	

Krok 2.7. Docieplenie ścian parteru z demontażem kamienia						
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Usprawnienie obejmuje demontaż warstwy elewacyjnej z kamienia i docieplenie ścian styropianem, demontaż i montaż rur spustowych oraz instalacji odgromowej					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	53,41	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	54,0	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	0,893	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	0,857	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,032	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,90	zł/GJ		
"C"	Analiza i dane do wypełnienia:	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,10	0,15	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	3,125	4,688	6,250
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	0,893	3,982	5,545	7,107
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	1,120	0,251	0,180	0,141
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	19,0	4,3	3,1	2,4
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	2,5	0,6	0,4	0,3
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	1 006	226	162	126
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	780	844	879
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	400	400	400
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	600	600	600
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	460	490	520
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	24 840	26 460	28 080
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	31,84	31,36	31,93
"D"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 2		-
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,180		W/(m ² * K)
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200		W/(m ² * K)
2	Koszt docieplenia [N]			26 460		zł
3	SPBT			31,4		lat

Krok 2.8. Docieplenie ścian parteru						
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Usprawnienie obejmuje dodatkowe docieplenie ścian styropianem na istniejące ocieplenie, demontaż i montaż rur spustowych oraz instalacji odgromowej					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	253,05	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	261,00	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	3,720	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	3,720	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,032	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,90	zł/GJ		
"C"	Analiza i dane do wypełnienia:	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,01	0,05	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	0,313	1,563	6,250
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,720	4,033	5,283	9,970
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,269	0,248	0,189	0,100
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	21,6	19,9	15,2	8,1
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻⁵ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	2,9	2,6	2,0	1,1
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	1 144	1 055	806	427
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	89	338	717
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	300	300	600
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	600	600	600
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	306	330	720
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	79 866	86 130	187 920
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	900,94	254,56	262,06
"D"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,189	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			86 130	zł	
3	SPBT			254,6	lat	

Krok 2.9. Docieplenie ścian parteru przy wejściu głównym wełną mineralną						
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Usprawnienie obejmuje docieplenie ścian wełną mineralną					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	17,77	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	18,00	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	1,003	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	0,863	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,038	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,90	zł/GJ		
"C"	Analiza i dane do wypełnienia:	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,10	0,20	0,25
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	2,632	5,263	6,579
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	1,003	3,495	6,126	7,442
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,997	0,286	0,163	0,134
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	5,6	1,6	0,9	0,8
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	0,7	0,2	0,1	0,1
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	298	86	49	40
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	212	249	258
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	400	400	400
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	600	600	600
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	460	520	550
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	8 280	9 360	9 900
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	38,98	37,57	38,41
"D"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,163	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			9 360	zł	
3	SPBT			37,6	lat	

Krok 2.10. Docieplenie ścian piętra						
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Usprawnienie obejmuje dodatkowe docieplenie ścian styropianem na istniejące ocieplenie, demontaż i montaż rur spustowych oraz instalacji odgromowej					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	259,13	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	295,00	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	3,551	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	3,551	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,032	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,90	zł/GJ		
"C"	Analiza i dane do wypełnienia:	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,01	0,05	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	0,313	1,563	6,250
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,551	3,864	5,114	9,801
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,282	0,259	0,196	0,102
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 *10 ⁻⁵ * S _d *A/R	GJ/a	23,2	21,3	16,1	8,4
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ *A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	3,1	2,8	2,1	1,1
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * Oz + 12 *q * Om	zł/rok	1 227	1 128	852	445
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	99	375	783
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	300	300	300
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	600	600	600
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	306	330	420
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	90 270	97 350	123 900
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	909,46	259,62	158,33
"D"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,196	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			97 350	zł	
3	SPBT			259,6	lat	

Krok 2.11. Docieplenie ścian na poddaszu								
"A"	Opis do wypełnienia:							
1	Usprawnienie obejmuje docieplenie ścian wełną mineralną metodą lekką-moką od strony nieużytkowanego poddasza							
"B"	Dane do wypełnienia:							
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	23,00	m ²				
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	26,00	m ²				
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679					
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	0,609	(m ² K)/W				
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	0,609	(m ² K)/W				
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-18	°C				
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C				
8	Różnica temperatur	Δt	38	°C				
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,038	W/mK				
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)				
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	52,90	zł/GJ				
"C"	Analiza i dane do wypełnienia:	Jednostka	Stan istniejący	Warianty				
				1	2	3		
		1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,15	0,20	0,25
		2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	3,947	5,263	6,579
		3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	0,609	4,556	5,872	7,188
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	1,642	0,219	0,170	0,139		
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 *10 ⁻⁵ * S _d *A/R	GJ/a	12,0	1,6	1,2	1,0		
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ *A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	1,4	0,2	0,1	0,1		
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * Oz + 12 *q * Om	zł/rok	635	85	66	54		
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	550	569	581		
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	550	550	550		
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	400	400	400		
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	610	630	650		
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	15 860	16 380	16 900		
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	28,83	28,78	29,07		
"D"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 2	-			
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,170	W/(m ² * K)			
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² * K)			
2	Koszt docieplenia [N]			16 380	zł			
3	SPBT			28,8	lat			

2.2. Podsumowanie oraz moc i energia

Krok "2"	SP Zwardoń docieplenie	Ilość stopniocdni		3 679
	Powierzchnia użytkowa	A _u	1317,69	m ²
A Instalacja centralnego ogrzewania				
1	Grzejniki - rodzaj	Stalowe panelowe		
2	Parametr pracy	80/60		
3	Obudowy grzejników			
4	Grzejniki - stan techniczny	Zadowolający		
5	Orurowanie - rodzaj	Stalowe		
6	Orurowanie - stan techniczny	Zadowolający		
7	Orurowanie - izolacja cieplna w pom. nieogrzewanych	Brak pomieszczeń nieogrzewanych		
8	Automatyka pogodowa	Brak		
9	Zawory termostaticzne przygrzejnikowe	Sprawne		
10	Zawory regulacyjne podpionowe	Brak		
B Instalacja wentylacji				
1	Wentylacja grawitacyjna	Kanały wentylacyjne i infiltracja		
2	Wentylacja grawitacyjna - stan techniczny	Zadowolający		
3	Wentylacja mechaniczna	Brak		
4	Wentylacja mechaniczna - stan techniczny	Nie dotyczy		
5	Automatyka wentylacji mechanicznej	Nie dotyczy		
6	Odzysk ciepła z wentylacji mechanicznej	Nie dotyczy		
C Bilans powietrza wentylacyjnego				
1	Strumień powietrza wentylacyjnego			
	went. grawit.	went. mech.	razem	
	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	
	3 055,90	0	3 055,90	
2	Moc cieplna wentylacji mechanicznej			
	Δt	40	°C	
	Spraw. rekuperacji	0,00	-	
	Φ _{wm}	0,000	kW	
D Instalacja c.w.u.				
1	Opis	Centralna c.w.u..		
2	Cyrkulacja	Brak		
3	Orurowanie	Stalowe pod tynkiem		
4	Izolacja cieplna orurowania	Brak danych		
5	Perlatory	Sprawne		
6	Automatyka poboru c.w.u.	Brak		

E	Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1	Docieplenie stropu ostatniej kondygnacji "1"				
	Powierzchnia	283,61	m ²	Proj. wsp. "U"	0,142 W/(m ² *K)
2	Docieplenie stropu ostatniej kondygnacji "2"				
	Powierzchnia	212,09	m ²	Proj. wsp. "U"	0,131 W/(m ² *K)
3	Docieplenie stropu wiszącego				
	Powierzchnia	14,00	m ²	Proj. wsp. "U"	0,137 W/(m ² *K)
4	Docieplenie ścian piwnic w gruncie				
	Powierzchnia	91,84	m ²	Proj. wsp. "U"	0,187 W/(m ² *K)
5	Docieplenie ścian piwnic z demontażem kamienia				
	Powierzchnia	65,00	m ²	Proj. wsp. "U"	0,194 W/(m ² *K)
6	Docieplenie ścian piwnic				
	Powierzchnia	65,00	m ²	Proj. wsp. "U"	0,194 W/(m ² *K)
7	Docieplenie ścian parteru z demontażem kamienia				
	Powierzchnia	54,00	m ²	Proj. wsp. "U"	0,180 W/(m ² *K)
8	Docieplenie ścian parteru				
	Powierzchnia	261,00	m ²	Proj. wsp. "U"	0,189 W/(m ² *K)
9	Docieplenie ścian parteru przy wejściu głównym wełną mineralną				
	Powierzchnia	18,00	m ²	Proj. wsp. "U"	0,163 W/(m ² *K)
10	Docieplenie ścian piętra				
	Powierzchnia	295,00	m ²	Proj. wsp. "U"	0,196 W/(m ² *K)
11	Docieplenie ścian na poddaszu				
	Powierzchnia	26,00	m ²	Proj. wsp. "U"	0,170 W/(m ² *K)
12					
	Powierzchnia		m ²	Proj. wsp. "U"	W/(m ² *K)

F	Nakłady inwestycyjne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		
1	Docieplenie stropu ostatniej kondygnacji "1"	152 440	zł
2	Docieplenie stropu ostatniej kondygnacji "2"	110 287	zł
3	Docieplenie stropu wiszącego	6 580	zł
4	Docieplenie ścian piwnic w gruncie	71 635	zł
5	Docieplenie ścian piwnic z demontażem kamienia	31 850	zł
6	Docieplenie ścian piwnic	21 450	zł
7	Docieplenie ścian parteru z demontażem kamienia	26 460	zł
8	Docieplenie ścian parteru	86 130	zł
9	Docieplenie ścian parteru przy wejściu głównym wełną mineralną	9 360	zł
10	Docieplenie ścian piętra	97 350	zł
11	Docieplenie ścian na poddaszu	16 380	zł
12			
Σ	Razem	629 922	zł

G		Bilans mocy i energii		
C.o. "a"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "a"	Ekogroszek		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	79,373	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	79,373	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	115 411,9	kWh/a
			415,5	GJ/a
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
7	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	115 411,9	kWh/a
			415,5	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
9	Sprawność źródła ciepła c.o. i wentylacji	$\eta_{H.g}$	0,82	-
10	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H.d}$	0,90	-
11	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	0,88	-
12	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
13	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H.d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	0,65	-
14	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby	w_d	1,00	-
15	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00	-
16	Łączna korekta ogrzewania	$w_d \cdot w_t$	1,00	-
17	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	177 709,9	kWh/a
			639,8	GJ/a
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	177 709,9	kWh/a
			639,8	GJ/a
20	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	2 403,9	kWh/a
			8,7	GJ/a
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
23	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	2 403,9	kWh/a
			8,7	GJ/a

C.o. "b"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "b"	Biomasa		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	0,000	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	0,000	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	0,0	%
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej	-	0,0	%
7	Sprawność źródła ciepła c.o.i wentylacji	$\eta_{H.g}$	1,00	-
8	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H.d}$	1,00	-
9	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
10	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
11	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} * \eta_{H.d} * \eta_{H.e} * \eta_{H.s}$	1,00	-
12	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby	w_d	1,00	-
13	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00	-
14	Łączna korekta ogrzewania	$w_d * w_t$	1,00	-
15	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
16	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
17	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
8	Udział w energii końcowej	-	0,0	%
18	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
20	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
Σ C.o.	Łącznie źródło ciepła c.o. i wentylacji "a" + "b"	Ekogroszek		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	79,373	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	79,373	kW
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	115 411,9	kWh/a
			415,5	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	115 411,9	kWh/a
			415,5	GJ/a
7	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	177 709,9	kWh/a
			639,8	GJ/a
8	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	177 709,9	kWh/a
			639,8	GJ/a

10	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	2 403,9	kWh/a
			8,7	GJ/a
11	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
12	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	2 403,9	kWh/a
			8,7	GJ/a
C.w.u "a" Źródło ciepła c.w.u. "a"		Ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	14,223	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
3	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	8 312,7	kWh/a
			29,9	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	0,72	-
4	Sprawność transportu ciepła	η_{H-d}	0,60	-
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
6	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	0,80	-
7	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} * \eta_{H-d} * \eta_{H.e} * \eta_{H.s}$	0,35	-
8	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	24 053,0	kWh/a
			86,6	GJ/a
4	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
9	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	460,7	kWh/a
			1,7	GJ/a
C.w.u "b" Źródło ciepła c.w.u. "b"		Energia elektryczna		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	0,000	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	0,0	%
2	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	0,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	1,00	-
4	Sprawność transportu ciepła	η_{H-d}	1,00	-
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
6	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
7	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} * \eta_{H-d} * \eta_{H.e} * \eta_{H.s}$	1,00	-
8	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Udział w energii końcowej	-	0,0	%
10	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
ΣC.w.u. Łącznie źródła ciepła c.w.u.		Ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	14,223	kW
2	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	8 312,7	kWh/a
			29,9	GJ/a
3	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	24 053,0	kWh/a
			86,6	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	460,7	kWh/a
			1,7	GJ/a

$\Sigma\Sigma$	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	93,596	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	123 724,6	kWh/a
			445,4	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	201 762,8	kWh/a
			726,3	GJ/a
4	Energia el. Pomocnicza	$QK_{c.o.}$	2 864,6	kWh/a
			10,3	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	10 541,5	37,949

Lp.	Fotowoltaika	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	0	0,00

2.3. Energia i koszty

Krok "2" Docieplenie przegród budowlanych

2.1. Projektowane roczne zużycie energii cieplnej po dociepleniu przegród nieprzeźroczystych

Powierzchnia ogrzewana		A _{ogrz}	1 317,7	m ²			
Kubatura ogrzewana		V _{ogrz}	4 014,3	m ³			
Moc cieplna c.o. podstawowa		Φ _{co pod}	79,373	kW			
Moc cieplna c.o. dodatkowa		Φ _{co dod}	0,000	kW			
Moc cieplna wentylacji mechanicznej podstawowa		Φ _{wm pod}	0,000	kW			
Moc cieplna wentylacji mechanicznej dodatkowa		Φ _{wm dod}	0,000	kW			
Moc cieplna c.w.u. podstawowa		Φ _{cwu pod}	14,223	kW			
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa		Φ _{cwu dod}	0,000	kW			
Razem moc cieplna		Φ	93,596	kW			
Roczne zużycie c.wu.		G _{a cwu}	158,7	Mg			
Fotowoltaika - energia elektryczna		Q _{sol}	0,0	kWh/rok			
Kogeneracja - energia elektryczna		Q _{kog el}	0,0	kWh/rok			
Kogeneracja - energia cieplna		Q _{kog ciepło}	0,0	kWh/rok			
Oświetlenie - energia elektryczna		Q _{ośw}	10 541,5	kWh/rok			
Energia elektryczna pomocnicza			2 864,6	kWh/rok			
Podsumowanie	Energia użytkowa		Energia końcowa		Energia pierwotna		
	QU	EU	QU	EK	Wsp. nakładu	QP	EP
	kWh/a	kWh/(m ² ·a)	kWh/a	kWh/(m ² ·a)		kWh/a	kWh/(m ² ·a)
Q _{co "1"}	115 411,9	87,6	177 709,9	134,9	1,1	195 480,9	148,4
Q _{co "2"}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Q _{wm "1"}	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
Q _{wm "2"}	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
Q _{cwu "1"}	8 312,7	6,3	24 053,0	18,3	1,1	26 458,2	20,1
Q _{cwu "2"}	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
Q _{sol foto}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
Q _{ośw}	0,0	0,0	10 541,5	8,0	2,5	26 353,8	20,0
Q _{kog el.}	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
Q _{kog ciepło}	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
Q _{el.pom.}	2 864,6	2,2	2 864,6	2,2	2,5	7 161,5	5,4
Razem	126 589,2	96,1	215 168,9	163,3		255 454,4	193,9

2.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa			WO		Ilość	
					GJ	Mg
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	726,346	29,194
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	0,000	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie		Cena		zł/a	%
I	1 Ekogroszek	29,194	Mg	1 000	zł/Mg	29 194	32,4
	2 Energia elektryczna pompa ciepła	0,000	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
	3 Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
	4 Oświetlenie - energia elektryczna	10 541,5	kWh	1,55	zł/kWh	16 339	18,2
	5 Efekt kosztów instalacji foto					0	0,0
Razem koszty energii cieplnej lub paliwa (K_{e_n})						45 533	50,6
II	1 Konserwacja i obsługa					40 000	44,5
	2 Energia elektryczna pomocnicza	2864,6	kWh/a	1,55	zł/kWh	4 440	4,9
	3 Remonty					0	0,0
Razem koszty obsługi ($K_{e_{ob}}$)						44 440	49,4
Ogółem koszty eksploatacji ($K_e = K_{e_n} + K_{e_{ob}}$)						89 973	100,0

2.3. Efekty w stosunku do stanu bazowego

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	55 886	kWh/rok
		Energia końcowa	69 642	kWh/rok
		Energia pierwotna	77 070	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		20,3	kW
Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji			10 542	zł/rok
Koszty inwestycyjne			629 922	zł
Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych			59,75	lat

3. Krok „3” Modernizacja wentylacji

Nie przewiduje się

4. Krok „4” Modernizacja instalacji c.o.

4.1. Opis, moc i energia

Krok "4"	SP Zwardoń modernizacja instalacji c.o.		Ilość stopniodni		3 679
	Powierzchnia użytkowa		A _u	1317,69	m ²
A Instalacja centralnego ogrzewania					
1	Grzejniki - rodzaj		Stalowe panelowe		
2	Parametr pracy		55/45°C		
3	Obudowy grzejników		Częściowo obudowane		
4	Grzejniki - stan techniczny		Dobry		
5	Orurowanie - rodzaj		Stalowe		
6	Orurowanie - stan techniczny		Dobry		
7	Orurowanie - izolacja cieplna w pom. nieogrzewanych		Brak pomieszczeń nieogrzewanych		
8	Automatyka pogodowa		Brak		
9	Zawory termostaticzne przygrzejnikowe		Sprawne		
10	Zawory regulacyjne podpionowe		Brak		
B Instalacja wentylacji					
1	Wentylacja grawitacyjna		Kanały wentylacyjne i infiltracja		
2	Wentylacja grawitacyjna - stan techniczny		Zadowalający		
3	Wentylacja mechaniczna		Brak		
4	Wentylacja mechaniczna - stan techniczny		Nie dotyczy		
5	Automatyka wentylacji mechanicznej		Nie dotyczy		
6	Odzysk ciepła z wentylacji mechanicznej		Nie dotyczy		
C Bilans powietrza wentylacyjnego					
1	Strumień powietrza wentylacyjnego				
	went. grawit.	went. mech.	razem		
	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h		
	3 055,90	0	3 055,90		
2	Moc cieplna wentylacji mechanicznej				
	Δt	40	°C		
	Spraw. rekuperacji	0,00	-		
	Φ _{wm}	0,000	kW		
D Instalacja c.w.u.					
1	Opis		Centralna c.w.u..		
2	Cyrkulacja		Brak		
3	Orurowanie		Stalowe pod tynkiem		
4	Izolacja cieplna orurowania		Brak danych		
5	Perlatory		Sprawne		
6	Automatyka poboru c.w.u.		Brak		
E Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					
1	Przewiduje się modernizację instalacji c.o. dla zasilania z pompy ciepła. Parametr pracy 50/40°C				
	Projektowana sprawność przesyłu		η _{H,d}	0,95	-
	Projektowana sprawność regulacji i wykorzystania		η _{H,e}	0,93	-

F Nakłady inwestycyjne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego						
1	79	punktów	5 000	zł/pkt	395 000	zł
Σ	Razem				395 000	zł

G Bilans mocy i energii				
C.o. "a"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "a"	Ekogroszek		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	79,373	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	79,373	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	115 411,9	kWh/a
			415,5	GJ/a
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
7	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	115 411,9	kWh/a
			415,5	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
9	Sprawność źródła ciepła c.o.i wentylacji	$\eta_{H.g}$	0,82	-
10	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H.d}$	0,95	-
11	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	0,93	-
12	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
13	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} * \eta_{H.d} * \eta_{H.e} * \eta_{H.s}$	0,72	-
14	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby	w_d	1,00	-
15	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00	-
16	Łączna korekta ogrzewania	$w_d * w_t$	1,00	-
17	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	159 305,3	kWh/a
			573,5	GJ/a
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	159 305,3	kWh/a
			573,5	GJ/a
20	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	2 403,9	kWh/a
			8,7	GJ/a
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
23	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	2 403,9	kWh/a
			8,7	GJ/a

C.o. "b"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "b"	Biomasa		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	0,000	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	0,000	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej	-	0,0	%
7	Sprawność źródła ciepła c.o.i wentylacji	$\eta_{H,g}$	1,00	-
8	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H,d}$	1,00	-
9	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H,e}$	1,00	-
10	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H,s}$	1,00	-
11	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H,g} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e} * \eta_{H,s}$	1,00	-
12	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby	w_d	1,00	-
13	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00	-
14	Łączna korekta ogrzewania	$w_d * w_t$	1,00	-
15	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
16	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
17	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
8	Udział w energii końcowej	-	0,0	%
18	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
20	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
Σ C.o.	Łącznie źródło ciepła c.o. i wentylacji "a" + "b"	Ekogroszek		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	79,373	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	79,373	kW
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	115 411,9	kWh/a
			415,5	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	115 411,9	kWh/a
			415,5	GJ/a
7	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	159 305,3	kWh/a
			573,5	GJ/a
8	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	159 305,3	kWh/a
			573,5	GJ/a

10	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	2 403,9	kWh/a
			8,7	GJ/a
11	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
12	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	2 403,9	kWh/a
			8,7	GJ/a
C.w.u "a" Źródło ciepła c.w.u. "a" Ekogroszek				
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	14,223	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
3	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	8 312,7	kWh/a
			29,9	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	0,72	-
4	Sprawność transportu ciepła	η_{H-d}	0,60	-
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
6	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	0,80	-
7	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H-e} \cdot \eta_{H.s}$	0,35	-
8	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	24 053,0	kWh/a
			86,6	GJ/a
4	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
9	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	460,7	kWh/a
			1,7	GJ/a
C.w.u "b" Źródło ciepła c.w.u. "b" Energia elektryczna				
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	0,000	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	0,0	%
2	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	0,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	1,00	-
4	Sprawność transportu ciepła	η_{H-d}	1,00	-
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
6	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
7	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H-e} \cdot \eta_{H.s}$	1,00	-
8	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Udział w energii końcowej	-	0,0	%
10	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
ΣC.w.u. Łącznie źródła ciepła c.w.u. Ekogroszek				
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	14,223	kW
2	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	8 312,7	kWh/a
			29,9	GJ/a
3	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	24 053,0	kWh/a
			86,6	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	460,7	kWh/a
			1,7	GJ/a

$\Sigma\Sigma$	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	93,596	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	123 724,6	kWh/a
			445,4	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	183 358,2	kWh/a
			660,1	GJ/a
4	Energia el. Pomocnicza	$QK_{c.o.}$	2 864,6	kWh/a
			10,3	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	10 541,5	37,949

Lp.	Fotowoltaika	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	0	0,00

4.2. Energia i koszty

Krok "4" Modernizacja instalacji c.o.

4.1. Projektowane roczne zużycie energii i paliwa po modernizacji instalacji c.o.

Powierzchnia ogrzewana	A_{ogr}	1 317,7	m ²				
Kubatura ogrzewana	V_{ogr}	4 014,3	m ³				
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	79,373	kW				
Moc cieplna c.o. dodatkowa	$\Phi_{co\ dod}$	0,000	kW				
Moc cieplna wentylacji mechanicznej podstawowa	$\Phi_{wm\ pod}$	0,000	kW				
Moc cieplna wentylacji mechanicznej dodatkowa	$\Phi_{wm\ dod}$	0,000	kW				
Moc cieplna c.w.u. podstawowa	$\Phi_{cwu\ pod}$	14,223	kW				
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW				
Razem moc cieplna	Φ	93,596	kW				
Roczne zużycie c.wu.	$G_a\ cwu$	158,7	Mg				
Fotowoltaika - energia elektryczna	Q_{sol}	0,0	kWh/rok				
Kogeneracja - energia elektryczna	$Q_{kog\ el}$	0,0	kWh/rok				
Kogeneracja - energia cieplna	$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	kWh/rok				
Oświetlenie - energia elektryczna	$Q_{ośw}$	10 541,5	kWh/rok				
Energia elektryczna pomocnicza		2 864,6	kWh/rok				
Podsumowanie							
	Energia użytkowa		Energia końcowa	Energia pierwotna			
	QU	EU	QU	EK	Wsp. nakładu	QP	EP
	kWh/a	kWh/(m ² *a)	kWh/a	kWh/(m ² *a)		kWh/a	kWh/(m ² *a)
$Q_{co\ "1"}$	115 411,9	87,6	159 305,3	120,9	1,1	175 235,8	133,0
$Q_{co\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
$Q_{wm\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{wm\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{cwu\ "1"}$	8 312,7	6,3	24 053,0	18,3	1,1	26 458,2	20,1
$Q_{cwu\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
$Q_{sol\ foto}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{ośw}$	10 541,5	8,0	10 541,5	8,0	2,5	26 353,8	20,0
$Q_{kog\ el.}$	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{el.pom.}$	2 864,6	2,2	2 864,6	2,2	2,5	7 161,5	5,4
Razem	137 130,7	104,1	196 764,3	149,3		235 209,3	178,5

4.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa			WO		Ilość	
					GJ	Mg
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	660,090	26,531
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	0,000	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie		Cena		zł/a	%
I	1 Ekogroszek	26,531	Mg	1 000	zł/Mg	26 531	30,4
	2 Energia elektryczna pompa ciepła	0,000	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
	3 Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
	4 Oświetlenie - energia elektryczna	10 541,5	kWh	1,55	zł/kWh	16 339	18,7
	5 Efekt kosztów instalacji foto					0	0,0
Razem koszty energii cieplnej lub paliwa ($K_{e_{en}}$)						42 870	49,1
II	1 Konserwacja i obsługa					40 000	45,8
	2 Energia elektryczna pomocnicza	2864,6	kWh/a	1,55	zł/kWh	4 440	5,1
	3 Remonty					0	0,0
Razem koszty obsługi ($K_{e_{ob}}$)						44 440	50,9
Ogółem koszty eksploatacji ($K_e = K_{e_{en}} + K_{e_{ob}}$)						87 310	100,0

4.3. Efekty w stosunku do "3" kroku

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	0	kWh/rok
		Energia końcowa	18 405	kWh/rok
		Energia pierwotna	20 245	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		0,0	kW
Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji			2 663	zł/rok
Koszty inwestycyjne			395 000	zł
Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych			148,33	lat

5. Krok „5” Modernizacja źródła ciepła

5.1. Opis i energia

Krok "5"	SP Zwardoń modernizacja źródła ciepła		Ilość stopniociepno		3 679
	Powierzchnia użytkowa		A _u	1317,69	m ²
A Instalacja centralnego ogrzewania					
1	Grzejniki - rodzaj		Stalowe panelowe		
2	Parametr pracy		55/45oC		
3	Obudowy grzejników		Częściowo obudowane		
4	Grzejniki - stan techniczny		Zadawalający		
5	Orurowanie - rodzaj		Stalowe		
6	Orurowanie - stan techniczny		Zadawalający		
7	Orurowanie - izolacja cieplna w pom. nieogrzewanych		Brak pomieszczeń nieogrzewanych		
8	Automatyka pogodowa		Brak		
9	Zawory termostaticzne przygrzejnikowe		Sprawne		
10	Zawory regulacyjne podpiłowne		Brak		
B Instalacja wentylacji					
1	Wentylacja grawitacyjna		Kanały wentylacyjne i infiltracja		
2	Wentylacja grawitacyjna - stan techniczny		Zadawalający		
3	Wentylacja mechaniczna		Brak		
4	Wentylacja mechaniczna - stan techniczny		Nie dotyczy		
5	Automatyka wentylacji mechanicznej		Nie dotyczy		
6	Odzysk ciepła z wentylacji mechanicznej		Nie dotyczy		
C Bilans powietrza wentylacyjnego					
1	Strumień powietrza wentylacyjnego				
	went. grawit.	went. mech.	razem		
	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h		
	3 055,90	0	3 055,90		
2	Moc cieplna wentylacji mechanicznej				
	Δt	40	°C		
	Spraw. rekuperacji	0,00	-		
	Φ _{wm}	0,000	kW		
D Instalacja c.w.u.					
1	Opis		Centralna c.w.u..		
2	Cyrkulacja		Brak		
3	Orurowanie		Stalowe pod tynkiem		
4	Izolacja cieplna orurowania		Brak danych		
5	Perłatory		Sprawne		
6	Automatyka poboru c.w.u.		Brak		
E Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					
1	Przewiduje się likwidację istniejących instalacji technologicznych w tym kotłowni węglowych i wykonanie nowej kotłowni z pompami ciepła zasilanymi elektrycznie. Dolne źródło - wymienniki gruntu pionowe (sondy)				
	Moc pompy ciepła		Φ	80,0	kW
	Sprawność maksymalna c.o.		η _{H,g max}	4,00	-
	Sprawność eksploatacyjna roczna c.o.		η _{H,g eks}	3,30	-
	Sprawność maksymalna c.w.u.		η _{H,g max}	3,50	-
	Sprawność eksploatacyjna roczna c.w.u.		η _{H,g eks}	3,30	-
2	Demontaż kotłowni i remont pomieszczenia kotłowni				
3	Sondy100 m uzysk mocy 0,040 kW/m, zabetonowane z orurowaniem poziomym i napełnieniem glikolem		L	2000	mb
			i	20	szt
4	Wykopy, podbudowy i rekultywacja terenu 50 m ² /sondę		A	1 000,00	m ²
5	Remont ścian i sufitu kołowni		A	158,88	m ³
6	Remont posadzki w kotłowni		A	60,90	m ⁴
7	Modernizacja przyłącza elektroenergetycznego				

F	Nakłady inwestycyjne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					
1	Demontaż instalacji technologicznych w tym kotłów i osprzętu			szacunek	25 000,0	zł
2	80,0	kW	5 500,0	zł/kW	440 000,0	zł
3	20	szt.	37 000,0	zł/szt	740 000,0	zł
4	1 000,00	m ²	200,00	zł/m ²	200 000,0	zł
5	172,32	m ²	300,00	zł/m ²	51 696,0	zł
6	63,52	m ²	500,00	zł/m ²	31 760,0	zł
7	Modernizacja przyłącza elektroenergetycznego			szacunek	25 000,0	zł
Σ	Razem				1 513 456,00	zł

G	Bilans mocy i energii				
C.o. "a"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "a"		Energia elektryczna		
1	Moc centralnego ogrzewania		Φ _{c.o.}	79,373	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej		Φ _{w.m.}	0,000	kW
3	Razem moc cieplna		Φ _{grzew.}	79,373	kW
4	Udział w mocy cieplnej		-	100,0	%
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania		QU _{c.o.}	115 411,9	kWh/a
				415,5	GJ/a
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej		QU _{w.m.}	0,0	kWh/a
				0,0	GJ/a
7	Razem energia użytkowa		QU _{grzew.}	115 411,9	kWh/a
				415,5	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej		-	100,0	%
9	Sprawność źródła ciepła c.o.i wentylacji		η _{H.g}	3,30	-
10	Sprawność transportu ciepła		η _{H.d}	0,95	-
11	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła		η _{H.e}	0,93	-
12	Sprawność akumulacji ciepła		η _{H.s}	0,95	-
13	Łączna sprawność systemu grzewczego		η _{H.g} * η _{H.d} * η _{H.e} * η _{H.s}	2,77	-
14	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby		w _d	1,00	-
15	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia		w _t	1,00	-
16	Łączna korekta ogrzewania		w _d * w _t	1,00	-
17	Energia końcowa centralnego ogrzewania		QK _{c.o.}	41 668,4	kWh/a
				150,0	GJ/a
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej		QK _{w.m.}	0,0	kWh/a
				0,0	GJ/a
19	Razem energia końcowa		QK _{grzew.}	41 668,4	kWh/a
				150,0	GJ/a
20	Udział w energii końcowej		-	100,0	%
21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania		QK _{c.o.}	2 403,9	kWh/a
				8,7	GJ/a
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej		QK _{w.m.}	0,0	kWh/a
				0,0	GJ/a
23	Razem energia pomocnicza		QK _{grzew.}	2 403,9	kWh/a
				8,7	GJ/a

10	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	2 403,9	kWh/a
			8,7	GJ/a
11	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
12	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	2 403,9	kWh/a
			8,7	GJ/a
C.w.u "a" Źródło ciepła c.w.u. "a"		Energia elektryczna		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	14,223	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
3	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	8 312,7	kWh/a
			29,9	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	3,00	-
4	Sprawność transportu ciepła	η_{H-d}	0,60	-
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
6	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	0,85	-
7	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	1,53	-
8	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	5 433,1	kWh/a
			19,6	GJ/a
4	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
9	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	460,7	kWh/a
			1,7	GJ/a
C.w.u "b" Źródło ciepła c.w.u. "b"		Energia elektryczna		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	0,000	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	0,0	%
2	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	0,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	1,00	-
4	Sprawność transportu ciepła	η_{H-d}	1,00	-
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
6	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
7	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	1,00	-
8	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Udział w energii końcowej	-	0,0	%
10	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
ΣC.w.u. Łącznie źródła ciepła c.w.u.		Energia elektryczna		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	14,223	kW
2	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	8 312,7	kWh/a
			29,9	GJ/a
3	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	5 433,1	kWh/a
			19,6	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	460,7	kWh/a
			1,7	GJ/a

$\Sigma\Sigma$	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Energia elektryczna		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	93,596	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	123 724,6	kWh/a
			445,4	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	47 101,5	kWh/a
			169,6	GJ/a
4	Energia el. Pomocnicza	$QK_{c.o.}$	2 864,6	kWh/a
			10,3	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	10 541,5	37,949

Lp.	Fotowoltaika	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	0	0,00

5.2. Energia i koszty

Krok "5" Modernizacja źródła ciepła - pompa ciepła

5.1. Projektowane roczne zużycie energii i paliwa po modernizacji źródła ciepła

Powierzchnia ogrzewana	A_{ogrz}	1 317,7	m ²				
Kubatura ogrzewana	V_{ogrz}	4 014,3	m ³				
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	79,373	kW				
Moc cieplna c.o. dodatkowa	$\Phi_{co\ dod}$	0,000	kW				
Moc cieplna wentylacji mechanicznej podstawowa	$\Phi_{wm\ pod}$	0,000	kW				
Moc cieplna wentylacji mechanicznej dodatkowa	$\Phi_{wm\ dod}$	0,000	kW				
Moc cieplna c.w.u. podstawowa	$\Phi_{cwu\ pod}$	14,223	kW				
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW				
Razem moc cieplna	Φ	93,596	kW				
Roczne zużycie c.wu.	$G_a\ cwu$	158,7	Mg				
Fotowoltaika - energia elektryczna	Q_{sol}	0,0	kWh/rok				
Kogeneracja - energia elektryczna	$Q_{kog\ el}$	0,0	kWh/rok				
Kogeneracja - energia cieplna	$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	kWh/rok				
Oświetlenie - energia elektryczna	$Q_{ośw}$	10 541,5	kWh/rok				
Energia elektryczna pomocnicza		2 864,6	kWh/rok				
Podsumowanie							
	Energia użytkowa		Energia końcowa	Energia pierwotna			
	QU	EU	QU	EK	Wsp. nakładu	QP	EP
	kWh/a	kWh/(m ² *a)	kWh/a	kWh/(m ² *a)		kWh/a	kWh/(m ² *a)
$Q_{co\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{co\ "2"}$	115 411,9	87,6	41 668,4	31,6	2,5	104 170,9	79,1
$Q_{wm\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{wm\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{cwu\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{cwu\ "2"}$	8 312,7	6,3	5 433,1	4,1	2,5	13 582,8	10,3
$Q_{sol\ foto}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{ośw}$	10 541,5	8,0	10 541,5	8,0	2,5	26 353,8	20,0
$Q_{kog\ el.}$	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{el.pom.}$	2 864,6	2,2	2 864,6	2,2	2,5	7 161,5	5,4
Razem	137 130,7	104,1	60 507,6	45,9		151 269,0	114,8

5.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa		WO		Ilość	
				GJ	Mg
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	0,000
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	169,565

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie		Cena		zł/a	%
I	1 Ekogroszek	0,000	Mg	1 000	zł/Mg	0	0,0
	2 Energia elektryczna pompa ciepła	47 102	kWh	1,55	zł/kWh	73 007	73,9
	3 Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
	4 Oświetlenie - energia elektryczna	10 541,5	kWh	1,55	zł/kWh	16 339	16,5
	5 Efekt kosztów instalacji foto					0	0,0
	Razem koszty energii cieplnej lub paliwa ($K_{e_{en}}$)					89 347	90,4
II	1 Konserwacja i obsługa					5 000	5,1
	2 Energia elektryczna pomocnicza	2864,6	kWh/a	1,55	zł/kWh	4 440	4,5
	3 Remonty					0	0,0
	Razem koszty obsługi ($K_{e_{ob}}$)					9 440	9,6
	Ogółem koszty eksploatacji ($K_e = K_{e_{en}} + K_{e_{ob}}$)					98 787	100,0

5.3. Efekty w stosunku do "4" kroku

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	0	kWh/rok
		Energia końcowa	136 257	kWh/rok
		Energia pierwotna	83 940	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		0,0	kW
	Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji		-11 476	zł/rok
	Koszty inwestycyjne		1 513 456	zł
	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych		-131,88	lat

6 Krok „6” Instalacja OZE wspomagająca źródło ciepła

6.1. Opis i energia

Nie dotyczy

7 Krok „7” Modernizacja oświetlenia

7.1. Opis i energia

Nie dotyczy

8 Krok „8” Instalacja fotowoltaiczna

8.1. Opis i energia

"A"	Instalacja fotowoltaiczna	Opis do wypełnienia:
1	Lokalizacja	Dach budynku
2	Orientacja wg stron świata	SW
3	Typ paneli	monokrystaliczne

"B"	Instalacja fotowoltaiczna	Dane do wypełnienia:		
1	Zużycie energii elektrycznej wg faktur w roku poprzedzającym audyt	QK_{fakt}	kWh	0
2	Proponowany udział energii el. foto w całkowitym zużyciu energii elektrycznej	k_{prop}	%	100
3	Wstępnie proponowane wytworzenie energii elektrycznej foto	QK_{prop}	kWh/a	12 600,0
4	Irradiancja	I_r	kW/m ²	0,500
5	Kąt nachylenia paneli	α	°	30
6	Produkcja mocy foto z jednego panela	ϕ	kW _{pik} /szt.	0,450
7	Powierzchnia czynna jednego panela	A	m ²	1,67
8	Ilość paneli należy dobrać do udziału procentowego energii foto wg pkt. 2	i	szt.	35
9	Łączna powierzchnia czynna paneli	A_{Σ}	m ²	58,45
10	Nominalna moc instalacji foto	Φ_{foto}	kW _{pik}	15,750
11	Prognozowane jednostkowe wytwarzanie energii elektrycznej foto	qk_{foto}	kWh/(kW _{pik} * a)	700
12	Prognozowane wytworzenie energii elektrycznej foto	QK_{solo}	kWh/a	11 025,0
12a	w tym zużycie na potrzeby własne	QK_{foto-z}	kWh/a	11 025
12b	w tym energia elektryczna przekazywana (sprzedawana) do sieci	QK_{foto-s}	kWh/a	0
13	Cena zakupu energii elektrycznej w dniu sporządzania audytu	k_z	zł/kWh	1,55
14	Cena sprzedaży energii elektrycznej w dniu sporządzania audytu	k_s	zł/kWh	0,60
15	Jednostkowa cena świadectwa pochodzenia energii produkowanej z OZE (zielone certyfikaty) - jeżeli dotyczy	k_{zc}	zł/kWh	0
16	Oszczędność kosztów zakupu energii elektrycznej	$K_{e,z}$	zł/a	17 089
17	Dochód ze sprzedaży energii elektrycznej	$K_{e,s}$	zł/a	0
18	Dochód ze sprzedaży świadectw energetycznych OZE - jeżeli dotyczy	K_{e-zc}	zł/a	0
18	Koszty obsługi	K_e	zł/a	2 000
19	Roczny efekt finansowy z produkcji energii elektrycznej po odjęciu kosztów eksploatacji	ΔK_e	zł/a	15 088,75
20	Jednostkowa cena budowy instalacji fotowoltaicznej	$n_{inw-foto}$	zł/kW _{pik}	10 000
21	Całkowite nakłady inwestycyjne	$N_{inw-foto}$	zł	157 500
22	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych	SPBT	lata	10,44

8.1. Energia i koszty

Krok "8" Instalacja fotowoltaiczna

8.1. Projektowane roczne zużycie energii i paliwa po zabudowie instalacji fotowoltaicznej

Powierzchnia ogrzewana	A_{ogrz}	1 317,7	m ²				
Kubatura ogrzewana	V_{ogrz}	4 014,3	m ³				
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	79,373	kW				
Moc cieplna c.o. dodatkowa	$\Phi_{co\ dod}$	0,000	kW				
Moc cieplna wentylacji mechanicznej podstawowa	$\Phi_{wm\ pod}$	0,000	kW				
Moc cieplna wentylacji mechanicznej dodatkowa	$\Phi_{wm\ dod}$	0,000	kW				
Moc cieplna c.w.u. podstawowa	$\Phi_{cwu\ pod}$	14,223	kW				
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW				
Razem moc cieplna	Φ	93,596	kW				
Roczne zużycie c.wu.	$G_a\ cwu$	158,7	Mg				
Fotowoltaika - energia elektryczna	Q_{sol}	11 025,0	kWh/rok				
Kogeneracja - energia elektryczna	$Q_{kog\ el}$	0,0	kWh/rok				
Kogeneracja - energia cieplna	$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	kWh/rok				
Oświetlenie - energia elektryczna	$Q_{ośw}$	10 541,5	kWh/rok				
Energia elektryczna pomocnicza		2 864,6	kWh/rok				
Podsumowanie	Energia użytkowa			Energia końcowa		Energia pierwotna	
	QU	EU	QU	EK	Wsp. nakładu	QP	EP
	kWh/a	kWh/(m ² ·a)	kWh/a	kWh/(m ² ·a)		kWh/a	kWh/(m ² ·a)
$Q_{co\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{co\ "2"}$	115 411,9	87,6	41 668,4	31,6	2,5	104 170,9	79,1
$Q_{wm\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{wm\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{cwu\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{cwu\ "2"}$	8 312,7	6,3	5 433,1	4,1	2,5	13 582,8	10,3
$Q_{sol\ foto}$	-11 025,0	-8,4	-11 025,0	-8,4	2,5	-27 562,5	-20,9
$Q_{ośw}$	10 541,5	8,0	10 541,5	8,0	2,5	26 353,8	20,0
$Q_{kog\ el.}$	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{el.pom.}$	2 864,6	2,2	2 864,6	2,2	2,5	7 161,5	5,4
Razem	126 105,7	95,7	49 482,6	37,6		123 706,5	93,9

8.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa			WO		Ilość	
					GJ	Mg
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	0,000	0,000
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	169,565	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów		Zużycie		Cena		zł/a	%
I	1	Ekogroszek	0,000	Mg	1 000	zł/Mg	0	0,0
	2	Energia elektryczna pompa ciepła	47 102	kWh	1,55	zł/kWh	73 007	87,2
	3	Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
	4	Oświetlenie - energia elektryczna	10 541,5	kWh	1,55	zł/kWh	16 339	19,5
	5	Efekt kosztów instalacji foto	wg. arkusza 0.12. Analiza Foto					-15 089
Razem koszty energii cieplnej lub paliwa (K _{e_{en}})							74 258	88,7
II	1	Konserwacja i obsługa					5 000	6,0
	2	Energia elektryczna pomocnicza	2864,6	kWh/a	1,55	zł/kWh	4 440	5,3
	3	Remonty					0	0,0
	Razem koszty obsługi (K _{e_{ob}})							9 440
Ogółem koszty eksploatacji (K _e = K _{e_{en}} + K _{e_{ob}})							83 698	100,0

8.3. Efekty w stosunku do "7" kroku

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	11 025	kWh/rok
		Energia końcowa	11 025	kWh/rok
		Energia pierwotna	27 563	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		0,0	kW
	Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji		15 089	zł/rok
Koszty inwestycyjne			157 500	zł
Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych			10,44	lat

9 Krok „9” Kogeneracja

9.1. Opis i energia

Nie dotyczy

10 Krok „10” System zarządzania energią

10.1. Opis i energia

Nie przewiduje się

11. Krok „Σ” Podsumowanie

11.1. Zakres termomodernizacji

Docieplenie - krok "1" algorytm wg Rozporządzenia w sprawie audytów termomodernizacyjnych

Wariant	Przegroda	Pow.	Zakres prac materiał izolacji	Izolacja cm	λ	U	Koszt zł	Efekt zł/rok	SPBT lat
		m ²			W/mK	W/m ² K			
1.1.	Okna	344,9	Wymiana na PCV	-	-	0,90	827 718	4 060	203,9
1.2.	Drzwi piwnic stalowe	15,4	Wymiana na Alu	-	-	1,30	36 984	1 114	33,2
1.3.	Drzwi nadziemna	7,4	Wymiana na Alu	-	-	1,30	22 133	211	104,9
1.4.	Drzwi na poddaszu	1,8	Wymiana na Alu	-	-	1,30	2 700	51	52,5
1.4.	Zamurowanie części okien	4,8	Mur ocieplony			0,19	3 393	115	29,5
1.5.	Zamurowanie części drzwi w piwnicy	6,1	Mur ocieplony			0,19	4 284	557	7,7
1.6.	Zamurowanie części drzwi w nadziemiu	2,8	Mur ocieplony			0,19	1 964	133	14,8
Σ	Razem	383,2					899 175	6 241	144,1

Docieplenie - krok "2" algorytm wg Rozporządzenia w sprawie audytów termomodernizacyjnych

2.1.	Strop 1	283,6	Wełna mineralna	25	0,038	0,142	152 440	4 121	37,0
2.2.	Strop 2	212,1	Wełna mineralna	25	0,038	0,131	110 287	651	169,4
2.3.	Strop wiszący	14,0	Wełna mineralna	25	0,038	0,137	6 580	287	23,0
2.4.	Ściana zewnętrzna piwnic w gruncie	91,8	Styrodur	15	0,035	0,176	71 635	1 074	66,7
2.5.	Ściana zewnętrzna piwnic kamień	65,0	Styrodur	15	0,035	0,194	31 850	910	35,0
2.6.	Ściana zewnętrzna piwnic	65,0	Styrodur	15	0,035	0,194	21 450	79	272,4
2.7.	Ściana parteru kamień	54,0	Styropian	15	0,032	0,180	26 460	844	31,4
2.8.	Ściany parteru	261,0	Styropian	15	0,032	0,189	86 130	338	254,6
2.9.	Ściana przy wejściu głównym	18,0	Wełna mineralna	20	0,038	0,163	9 360	249	37,6
2.10.	Ściany piętra	295,0	Styropian	15	0,032	0,196	97 350	375	259,6
2.11.	Ściana wewnętrzna 25 poddasze	23,0	Wełna mineralna	20	0,038	0,170	16 380	569	28,8
Σ	Razem krok "2"	1 382,5					629 922,4	9 496,3	66,3

Kroki termomodernizacji wg charakterystyk energetycznych ex ante i ex post

Variant	Zakres prac	Koszt	Efekt	SPBT
		zł	zł/rok	lat
1.	Wymiana stolarki	899 175	3 626	248,0
2.	Docieplenie	629 922	10 542	59,8
3.	Modernizacja wentylacji		0	
3.	Modernizacja klimatyzacji		0	
4.	Modernizacja instalacji c.o.	395 000	2 663	148,3
5.	Modernizacja źródła ciepła - wymiana kotłów		0	
6.	Modernizacja źródła ciepła - zabudowa pompy ciepła	1 513 456	-11 476	-131,9
7.	Modernizacja oświetlenia		0	
8.	Instalacja fotowoltaiczna	157 500	15 089	10,4
9.	Kogeneracja		0	
10.	System zarządzania energią		0	
	Razem	3 595 054	20 443	175,9

Celowość zamierzeń

1	Żadne z proponowanych zamierzeń nie jest opłacalne przy finansowaniu własnym
2	Realizacja w/w zamierzeń jest celowa przy otrzymaniu zewnętrznej dotacji

11.2. Energia i koszty

Krok "Σ" Kompleksowa termomodernizacja (obejmująca kroki "1" - "10")

11.1. Projektowane roczne zużycie energii i paliwa dla kompleksu zamierzeń

Powierzchnia ogrzewana	A_{ogr}	1 317,7	m ²				
Kubatura ogrzewana	V_{ogr}	4 014,3	m ³				
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	79,373	kW				
Moc cieplna c.o. dodatkowa	$\Phi_{co\ dod}$	0,000	kW				
Moc cieplna wentylacji mechanicznej podstawowa	$\Phi_{wm\ pod}$	0,000	kW				
Moc cieplna wentylacji mechanicznej dodatkowa	$\Phi_{wm\ dod}$	0,000	kW				
Moc cieplna c.w.u. podstawowa	$\Phi_{cwu\ pod}$	14,223	kW				
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW				
Razem moc cieplna	Φ	93,596	kW				
Roczne zużycie c.wu.	$G_a\ cwu$	158,7	Mg				
Fotowoltaika - energia elektryczna	Q_{sol}	11 025,0	kWh/rok				
Kogeneracja - energia elektryczna	$Q_{kog\ el}$	0,0	kWh/rok				
Kogeneracja - energia cieplna	$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	kWh/rok				
Oświetlenie - energia elektryczna	$Q_{ośw}$	10 541,5	kWh/rok				
Energia elektryczna pomocnicza		2 864,6	kWh/rok				
Podsumowanie	Energia użytkowa		Energia końcowa	Energia pierwotna			
	QU	EU	QU	EK	Wsp. nakładu	QP	EP
	kWh/a	kWh/(m ² ·a)	kWh/a	kWh/(m ² ·a)		kWh/a	kWh/(m ² ·a)
$Q_{co\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{co\ "2"}$	115 411,9	87,6	41 668,4	31,6	2,5	104 170,9	79,1
$Q_{wm\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{wm\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{cwu\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{cwu\ "2"}$	8 312,7	6,3	5 433,1	4,1	2,5	13 582,8	10,3
$Q_{sol\ foto}$	-11 025,0	-8,4	-11 025,0	-8,4	2,5	-27 562,5	-20,9
$Q_{ośw}$	10 541,5	8,0	10 541,5	8,0	2,5	26 353,8	20,0
$Q_{kog\ el.}$	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{el.pom.}$	2 864,6	2,2	2 864,6	2,2	2,5	7 161,5	5,4
Razem	126 105,7	95,7	49 482,6	37,6		123 706,5	93,9

11.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa			WO		Ilość	
					GJ	Mg
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	0,000	0,000
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	169,565	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów		Zużycie		Cena		zł/a	%
I	1	Ekogroszek	0,000	Mg	1 000	zł/Mg	0	0,0
	2	Energia elektryczna pompa ciepła	47 102	kWh	1,55	zł/kWh	73 007	87,2
	3	Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
	4	Oświetlenie - energia elektryczna	10 541,5	kWh	1,55	zł/kWh	16 339	19,5
	5	Efekt kosztów instalacji foto	wg. załączki 7. Analiza Foto				-15 089	-18,0
	Razem koszty energii cieplnej lub paliwa (Ke _{en})						74 258	88,7
II	1	Konserwacja i obsługa				5 000	6,0	
	2	Energia elektryczna pomocnicza	2864,6	kWh/a	1,55	zł/kWh	4 440	5,3
	3	Remonty				0	0,0	
	Razem koszty obsługi (Ke _{ob})						9 440	11,3
Ogółem koszty eksploatacji (Ke = Ke _{en} + Ke _{ob})							83 698	100,0

11.3. Efekty w stosunku do stanu bazowego

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	73 113 kWh/rok
		Energia końcowa	261 153 kWh/rok
		Energia pierwotna	237 114 kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		34,9 kW
	Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji		20 443 zł/rok
	Koszty inwestycyjne razem		3 595 054 zł
	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych		175,86 zł

12. Wnioski i zalecenia

12.1. Wnioski

Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych

SPBT = 176 lat

Projektowana termomodernizacja nie jest opłacalna przy finansowaniu własnym.

12.2. Zalecenia

Z uwagi na nieopłacalność termomodernizacji przy finansowaniu własnym należy wystąpić o dofinansowanie zewnętrzne ze środków ochrony środowiska