

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

Obiekt: **Szkoła Podstawowa w Rycerze Górnej**

Zakres prac: **Termomodernizacja**

Adres obiektu: **34-370 Rycerka Górna 183**

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

Autor (autorzy) audytu:

Podpisy i pieczętki

1 inż. Bogumił Konopka

Miejscowość:

Data:

Chorzów

10.09.2024.

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		2023, aktualizacja cen 2024.	
5. Spis treści			
Rozdział			Strona
1	Karta audytu, efekt ekologiczny i wskaźniki projektu		3
2	Ustalenia ogólne		13
3	Stan przed termomodernizacją		14
4	Kroki termomodernizacyjne		17

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		Data
		Chorzów		10.09.2024.
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 w Rycerze Górnej	
2.3.	Adres		34-370 Rycerka Góra 183	
3.	Obiekt		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku		Tradycyjna murowana	Tradycyjna murowana
2.	Liczba kondygnacji		4	4
3.	Powierzchnia użytkowa (ogrzewana) części mieszkalnej		m ²	93,80
4.	Powierzchnia użytkowa (ogrzewana) części niemieszkalnej oraz innych pomieszczeń		m ²	2 089,86
5.	Łączna powierzchnia użytkowa (ogrzewana)		m ²	2 183,66
5a	w tym powierzchnia z wentylacją mechaniczną		m ²	0
5b	w tym powierzchnia z chłodzeniem		m ²	0
3.	Kubatura części ogrzewanej		m ³	7 766,5
7.	Liczba lokali mieszkalnych		l _{lok. miesz.}	2
8.	Liczba osób użytkujących budynek		l _{osób}	200
9.	Powierzchnia przegród zewnętrznych		m ²	3 991,8
10.	Współczynnik A/V		1/m	0,51
11.	Inne dane charakteryzujące budynek		-	-
4.	Powierzchnie oraz współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane wg audytu			
	Opis przegrody	A	U _o	U _p
		m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)
1.	Okna	383,9	1,60	0,90
2.	Drzwi zewnętrzne	24,4	3,00	1,30
3.	Podłoga piwnic	82,7	0,35	0,35
4.	Ściana zewnętrzna piwnic	49,2	0,35	0,35
5.	Ściana wewnętrzna piwnic	18,8	1,30	1,30
6.	Strop nad piwnicą	52,6	1,62	1,62
7.	Podłoga na gruncie część st.	360,5	0,41	0,41
8.	Ściana zew. część stara	568,1	0,28	0,28
9.	Ściana lekka część stara	326,8	0,22	0,22
10.	Strop ost. kon. część stara	401,1	0,30	0,13
11.	Podłoga na gruncie hala	323,3	0,53	0,53
12.	Podłoga na gruncie zaplecze h.	176,7	0,30	0,30
13.	Ściana murowana hala	653,0	0,26	0,26
14.	Strop ost. kon. hala	570,7	0,31	0,14

5. Charakterystyka energetyczna budynku				
5.1.a. Centralne ogrzewanie energia nieodnawialna, kotłownia			Jest	Brak
1.	Opis systemu grzewczego budynku		Centralne ogrzewanie zasilane z kotłowni centralnej wbudowanej z kotłami opalanyymi ekogroszkiem	
2.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	157,748	0,000
3.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	172 547,4	0,00
		GJ/rok	621,171	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	$\eta_{H,e}$	0,90	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	259 782	0
		GJ/rok	935,216	0,00
11.	Współczynnik nakładu	w_i	1,10	1,10
12.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej podstawowej	kWh/rok	285 761	0
		GJ/rok	1 028,738	0,00
13.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	3 676,80	0,00
		GJ/rok	13,24	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. Centralne ogrzewanie energia odnawialna, źródło ciepła			Brak	Jest
1.	Opis systemu grzewczego budynku			Centralne ogrzewanie zasilane z pompy ciepła
2.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	0,000	138,346
3.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	0,0	177 728,20
		GJ/rok	0,000	639,82
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	64 167,1
		GJ/rok	0,000	231,00
11.	Współczynnik nakładu	w_i	1,10	2,50
12.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej podstawowej	kWh/rok	0	160 417,7
		GJ/rok	0,000	577,50
13.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	0,00	4 056,30
		GJ/rok	0,00	14,60
14.	Faktyczne zużycie paliwa i energii (ekogroszek) w roku poprzedzającym audyt	Mg/rok	51,0	
		GJ/rok	1 268,9	

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	6 634	6 634
4.	Krotność wymian powietrza	1/h	0,85	0,85

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	131,51	
3.	Obliczeniowa moc cieplna c.w.u.	kW	11,785	
4.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a	6 887,90	
		GJ/rok	24,80	0,00
5.	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H,g}$	0,60	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.	$\eta_{W,s}$	0,85	1,00
9.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/a	22 509	0
		GJ/rok	81,034	0,00
10.	Współczynnik nakładu	w_i	1,10	1,10
11.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej dla energii podstawowej	kWh/rok	24 760,42	0,00
		GJ/rok	89,138	0,00
12.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	1 338,60	0,00
		GJ/rok	4,819	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 - źródło ciepła		Brak	Jest
1.	Opis przygotowanie c.w.u.			Centralna c.w.u. zasilana z pompy ciepła
2.	Roczne obliczeniowe zużycie c.w.u.	m ³ /rok		131,511
3.	Obliczeniowa moc cieplna c.w.u.	kW		11,79
4.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a		6 887,90
		GJ/rok	0,00	24,80
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	4 092,6
		GJ/rok	0,00	14,733
10.	Współczynnik nakładu	w_i		2,50
11.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej dla energii podstawowej	kWh/rok		10 231,58
		GJ/rok	0,00	36,83
12.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok		1 211,10
		GJ/rok		4,36
13.	Faktyczne zużycie paliwa i energii w roku poprzedzającym audyt	Mg/rok		
		GJ/rok		

5.6.	Sieć ciepła	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	21,64	21,64
5.	Jednostkowa moc oświetlenia	W/m ²	15,00	15,00
6.	Czas użytkowania	h/a	2 000	2 000
7.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a	21 836,6	21 836,6
		GJ/rok	78,61	78,61
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	21 836,6	21 836,6
		GJ/rok	78,61	78,61
13.	Współczynnik nakładu	w _i	2,50	2,50
14.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	54 591,50	54 591,50
		GJ/rok	196,53	196,53

5.7.	Energia elektryczna fotowoltaiczna z magazynem energii		Brak	Jest
1.	Obliczeniowa moc elektryczna paneli fotowoltaicznych	kW		22,400
2.	Roczne wytworzenie energii użytkowej i końcowej	kWh/rok		13 440,0
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	169,533
2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	179 435,3
		GJ/rok	645,967
3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	282 291,8
		GJ/rok	1 016,250
4.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	282 291,8
		GJ/rok	1 016,250
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	310 520,9
		GJ/rok	1 117,875
6.	Efekt zapotrzebowania energii pierwotnej	kWh/rok	310 520,9
		GJ/rok	1 117,875

6.2. Energia cieplna odnawialna				
1.	Obliczeniowa moc cieplna	kW	0,000	150,131
2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	0	184 616
		GJ/rok	0,000	664,618
3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	0	68 259,7
		GJ/rok	0,000	245,735
4.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	-68 259,7	
		GJ/rok	-245,735	
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	0,0	170 649,3
		GJ/rok	0,000	614,337
6.	Efekt zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	-170 649,3	
		GJ/rok	-614,337	

6.3. Energia elektryczna klimatyzacji i oświetlenia				
1.	Obliczeniowa moc elektryczna	kW	21,638	21,638
2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	21 836,6	21 836,6
		GJ/rok	78,612	78,612
3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	21 836,6	21 836,6
		GJ/rok	78,612	78,612
4.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	0,0	
		GJ/rok	0,000	
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	54 591,5	54 591,5
		GJ/rok	196,529	196,529
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	5 015,4	5 267,4
		GJ/rok	18,055	18,963
2.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	5 015,4	5 267,4
		GJ/rok	18,055	18,963
3.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	-252,0	
		GJ/rok	-0,907	
4.	Współczynnik nakładu	w _i	2,50	2,50
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	12 538,5	13 168,5
		GJ/rok	45,139	47,407
6.	Efekt zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	-630,0	
		GJ/rok	-2,268	

6.5. Energia elektryczna OZE				
1.	Obliczeniowa moc cieplna	kW	0,00	22,40
2.	Roczne wytworzenie energii użytkowej	kWh/rok	0,00	13 440
		GJ/rok	0,000	48,384
3.	Roczne wytworzenie energii końcowej	kWh/rok	0,00	13 440,00
		GJ/rok	0,000	48,384
4.	Efekt wytworzenia energii końcowej	kWh/rok	-13 440,0	
		GJ/rok	-48,384	
5.	Współczynnik nakładu	w _i	0,00	2,50
6.	Roczne wytworzenie energii pierwotnej	kWh/rok	0,0	-33 600,0
		GJ/rok	0,000	-120,960
7.	Efekt wytworzenia energii pierwotnej	kWh/rok	33 600,0	
		GJ/rok	120,960	

6.6.	Ogółem energia			
1.	Obliczeniowa moc	kW	191,171	194,169
2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	206 287,3	198 280,1
		GJ/rok	742,634	713,808
3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	309 143,8	81 923,7
		GJ/rok	1 112,918	294,925
4.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	227 220,1	
		GJ/rok	817,992	
		%	73,5	
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	377 650,9	204 809,3
		GJ/rok	1 359,543	737,313
6.	Efekt zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	172 841,7	
		GJ/rok	622,230	
		%	45,8	

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	40 846	
4.	Zakup paliwa płynnego	zł/a		0
5.	Zakup paliwa gazowego	zł/a	0	0
6.	Zakup energii elektrycznej	zł/a	41 621	126 982
7.	Sprzedaż energii elektrycznej	zł/a		
	Razem	zł/a	82 467	126982

7.3.	Koszty obsługi			
1.	Koszty osobowe	zł/a	60 000	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	60 000	5 000

7.4.	Łączne koszty eksploatacji			
1.	Suma kosztów	zł/rok	142 467	131 982
2.	Efekt	zł/rok	10 485	
		%	7,4	

8.	Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu termomodernizacyjnego			
1.	Planowane koszty całkowite	zł	5 972 131	
2.	Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych	lat	569,6	

9.	Efekt ekologiczny i ekonomiczny CO₂			
1.	Redukcja emisji CO ₂ dla całego pakietu usprawnień	t/rok	20,821	
		%	17,8	
2.	Cena redukcja emisji CO ₂	zł/(t * rok)	286 827,0	

10.	Efekt ekonomiczny energii pierwotnej		
1.	Cena zmniejszenia zapotrzebowania energii pierwotnej	zł/(kWh * rok)	34,55

11.	Wskaźnik ΔEP		
1.	Wartość wskaźnika	kWh/(m ² *a)	172,9
2.	Klasa energochłonności wg tabeli 12.	-	E
3.	Efekt	kWh/(m ² *a)	79,2
		%	45,8

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
Modernizacja źródła ciepła nie przyniesie zmniejszenie energii pierwotnej o jedną klasę 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 wymagań Ekoprojektu	0,094180	t/GJ
5	Piece węglowe ≤ 50 kW spełniające wymagania Ekoprojektu	0,092200	t/GJ
6	Kotły tradycyjne z ręcznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 50 kW niespełniające wymagań Ekoprojektu lub klasy 5	0,096370	t/GJ
7	Kotły zaawansowane z ręcznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW niespełniające wymagań Ekoprojektu lub klasy 5	0,096370	t/GJ
8	Kotły automatyczne o mocy cieplnej ≤ 500 kW niespełniające wymagań Ekoprojektu lub klasy 5	0,096335	t/GJ
9	Kotły z ręcznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW spełniające wymagania Ekoprojektu lub klasy V	0,092200	t/GJ
10	Kotły z automatycznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW spełniające wymagania 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 wymagań Ekoprojektu	0,101100	t/GJ
21	Piece wysokosprawne i kominki zamknięte o mocy cieplnej ≤ 50 kW niespełniające wymagań 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 wymagania Ekoprojektu	0,101100	t/GJ
24	Kotły z ręcznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW niespełniające wymagań Ekoprojektu lub klasy 5	0,095234	t/GJ
25	Kotły z automatycznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW niespełniające wymagań Ekoprojektu lub klasy 5	0,101100	t/GJ
26	Kotły z ręcznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW spełniające wymagania Ekoprojektu lub klasy 5	0,105108	t/GJ
27	Kotły z automatycznym podawaniem paliwa o mocy cieplnej ≤ 500 kW spełniające wymagania 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	282 292	0	282 292
		GJ/rok	1 016,3	0,0	1 016,3
2	Energia elektryczna	kWh/rok	0	68 260	-68 260
		GJ/rok	0,00	245,7	-245,7

B. Zużycie energii końcowej "QK" elektrycznej

		Jednostka	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	Efekt
3	Odbiór				
3.1.	C.o. i wentylacja	kWh/rok	0,0	64 167,1	-64 167,1
3.2.	C.w.u.	kWh/rok	0,0	4 092,6	-4 092,6
3.3.	Pomocnicza	kWh/rok	5 015,4	5 267,4	-252,0
3.4.	Oświetlenie	kWh/rok	21 836,6	21 836,6	0,0
3.5.	Fotowoltaika	kWh/rok	0,0	-13 440,0	13 440,0
	Razem	MWh/rok	26,852	81,924	-55,072

C. Emisja dwutlenku węgla (CO₂)

	Wyszczególnienie	Wskaźnik emisyjności t/GJ, t/MWh	Wielkość przed termomodernizacją	Wielkość po termomodernizacji	Zmiana	
			a	b	bezwzględna	względna
			t/a	t/a	c = a - b	d = c/a
					t/a	%
1	Ekogroszek	0,096335	97,9	0,0	97,9	100,0
2	Gaz ziemny	0,057650	0,00	14,17	-14,2	0,0
3	Energia elektryczna	0,708	19,0	81,9	-62,9	-330,9
	Razem	-	116,912	96,090	20,821	17,8

D. Efekt ekonomiczny redukcji emisji CO₂

Koszty inwestycyjne pakietu usprawnień	5 972 131,29	zł
Koszt jednostkowy redukcji emisji CO ₂	286 827,0	zł/(Mg * rok)

1.3. Wskaźniki

Wskaźniki projektu

"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	2 183,66	2 183,66	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	0,0224	0,0224	MW
9	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł OZE	0	0	0	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	1	1	szt.
13	Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej ze źródeł OZE	0	0	0	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)	377,651	204,809	172,842	MWh/rok
2	Szacowana emisja gazów cieplarnianych	116,912	96,090	20,821	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)			0,000	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	26,852	81,924	-55,072	MWh/rok
7	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	282,292	0,000	282,292	MWh/rok
8	Ilość wytworzonej energii elektrycznej ze źródeł OZE	0	13,440	13,440	MWh/rok
9	Ilość wytworzonej energii cieplnej ze źródeł OZE	0,000	68,260	68,260	MWh/rok

Rozdział 2

Ustalenia ogólne

1. Cel pracy

Celem pracy jest termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Rycerze Górnej

2. Materiały źródłowe

Podstawą opracowania audytu jest:

- Dane techniczne i eksploatacyjne udostępnione przez Inwestora
- Inwentaryzacja budowlana

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 III kw. 2024 r.

Rozdział 3

Stan przed termomodernizacją

A	Obiekt:	
1.	Konstrukcja	Tradycyjna murowana
2.	Piwnice	Pod częścią budynku
3.	Nadziemie	Trzy kondygnacje nadziemne
4.	Strop nad piwnicą	Żelbetowy
5.	Strop ostatniej kondygnacji	Drewniany
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	Część stara - dydaktyczna	660,0	1 442,51	6 653,0	4 450,4	1971
2	Część nowa - hala sportowa	593,5	741,15	4 784	3 316,1	2003
	Razem	1 253,5	2 183,66	11 437,0	7 766,5	-
	w tym powierzchnia mieszkalna		93,80			
	w tym powierzchnia szkolna (usług)		2 089,86			

B	Przegrody:						
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	383,92	383,92	-	1,600	0,900
2	Drzwi zewnętrzne	PCV u Alu	24,38	24,38	-	3,000	1,300
3.	Podłoga piwnic	Betonowa	82,70		2,822	0,354	1,200
4.	Ściana zewnętrzna piwnic	Murowana	49,19		2,894	0,346	0,450
5.	Ściana wewnętrzna piwnic	Murowana	18,81		0,772	1,295	-
6.	Strop nad piwnicą	DZ-3	52,60		0,619	1,616	-
7.	Podłoga na gruncie część st.	Betonowa	360,47		2,427	0,412	0,300
8.	Ściana zew. część stara	Murowana	568,08		3,557	0,281	0,200
9.	Ściana lekka część stara	Murowana	326,83		4,529	0,221	0,200
10.	Strop ost. kon. część stara	Drewniany	401,09	440,00	3,348	0,299	0,150
11.	Podłoga na gruncie hala	Drewniana	323,30		1,896	0,527	0,300
12.	Podłoga na gruncie zaplecze h.	Betonowa	176,71		3,289	0,304	0,300
13.	Ściana murowana hala	Murowana	653,00		3,906	0,256	0,200
14.	Strop ost. kon. hala	Drewniany	570,68	583,20	3,188	0,314	0,150
	Razem	Razem	3 991,76	1 431,50			

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 η _{H,g,max}	roczna η _{H,g}	
			szt.	kW	-	-	-
a	HEF	EKO PLUS	2	250,0	0,85	0,82	2003
b	Stan techniczny kotłów	Kotły poprzedniej generacji, 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
		litry	szt.	kW	chwilowa $\eta_{H,g,max}$	roczna $\eta_{H,g}$	
a	Pojemnościowy	800	1	25,0	0,85	0,85	2003
	Razem		1	25,0	-	-	-
c	Stan techniczny	Zadawalający					

4	Bilans mocy i energii c.w.u.						
4.1.	Powierzchnia użytkowa	A_u		2 183,7	m^2		
4.2.	Prognozowane jednostkowe dobowe zużycie c.w.u.	a_d		0,30	$kg/(m^2 \text{ doba})$		
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.	$G_d = A_u * a_d * k_r$		0,360	Mg/doba		
4.6.	Współczynnik niejednoczesności rozbioru	k_{jed}		15,0	-		
4.7.	Godzinowe max zużycie c.w.u.	$G_{hmax} = G_d * k_{jed} / 24$		0,225	Mg/h		
4.8.	Roczne zużycie c.w.u.	$G_a = G_d * 365 \text{ dni}$		131,511	Mg/rok		
4.9.	Zapotrzebowanie mocy cieplnej	$\Phi_{c.w.u.}$		11,785	kW		
4.10.	Roczne zużycie energii użytkowej węgiel wg OZC	$QU_{c.w.u.}$		24,796	GJ/rok		
				6 887,9	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	$QU_{c.w.u.}$		24,796	GJ/rok		
				6 887,9	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}	100,8	GJ/a	28 000		kWh/a

7	Koszty roczne					zł	%
7.1.	Węgiel ekogroszek	51,0	Mg	1 000	zł/Mg	51 000	33,0
7.2.	Biomasa liściasta	0,0	Mg	0	zł/Mg	0	0,0
7.3.	En.el. oświetlenia i socjal	28 000,0	kWh	1,55	zł/kWh	43 400	46,0
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					94 400	61,1
7.8.	Konservacja i obsługa					60 000	38,9
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					60 000	38,9
ΣΣ	Ogółem koszty eksploatacji ($K_e = K_{e_{en}} + K_{e_{ob}}$)					154 400	100,0
	Jednostkowy koszt produkcji energii w paliwie ($K_{e_{en}}/Q$)					74,4	zł/GJ
	Jednostkowy łączny koszt produkcji energii cieplnej (K_e/Q)					121,7	zł/GJ

Rozdział 4

Kroki termomodernizacyjne

0. Baza - stan przed termomodernizacją

0.1. Moc i energia wg OZC

Krok "0"	SP Rycerka Górna - stan bazowy (ex ante)		Ilość stopniodni		3 679
	Powierzchnia użytkowa		A_u	2 183,66	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	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	Są, częściowo niesprawne	
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	

C	Bilans powietrza wentylacyjnego		
1	Strumień powietrza wentylacyjnego		
	went. grawit.	went. mech.	razem
	m^3/h	m^3/h	m^3/h
	6 633,50	0	6 633,50
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	$\Phi_{c.o.}$	157,748	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	157,748	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	172 547,4	kWh/a
			621,2	GJ/a
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
7	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	172 547,4	kWh/a
			621,2	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	$\eta_{H.e}$	0,90	-
12	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
13	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H.d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	0,66	-
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	$QK_{c.o.}$	259 782,3	kWh/a
			935,2	GJ/a
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	259 782,3	kWh/a
			935,2	GJ/a
20	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	3 676,8	kWh/a
			13,2	GJ/a
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
23	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	3 676,8	kWh/a
			13,2	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 $\Sigma = "a" + "b"$	Ekogroszek		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	157,748	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	157,748	kW
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	172 547,4	kWh/a
			621,2	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	172 547,4	kWh/a
			621,2	GJ/a
7	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	259 782,3	kWh/a
			935,2	GJ/a
8	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	259 782,3	kWh/a
			935,2	GJ/a
10	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	3 676,8	kWh/a
			13,2	GJ/a
11	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
12	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	3 676,8	kWh/a
			13,2	GJ/a

C.w.u. "a"	Źródło ciepła c.w.u. "a"	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	11,785	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
3	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	6 887,9	kWh/a
			24,8	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	0,60	-
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	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	0,31	-
8	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	22 509,5	kWh/a
			81,0	GJ/a
4	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
9	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	1 338,6	kWh/a
			4,8	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.	$\Phi_{c.w.u.}$	11,785	kW
2	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	6 887,9	kWh/a
			24,8	GJ/a
3	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	22 509,5	kWh/a
			81,0	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	1 338,6	kWh/a
			4,8	GJ/a

Σ	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	169,533	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	179 435,3	kWh/a
			646,0	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	282 291,8	kWh/a
			1016,3	GJ/a
4	Energia el.pomocnicza	$QK_{c.o.}$	5 015,4	kWh/a
			18,1	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	21 836,6	78,612

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}	2 183,66	m ²				
Kubatura ogrzewana	V_{ogrz}	7 766,5	m ³				
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	157,748	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	$\Phi_{cwu\ pod}$	11,785	kW				
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW				
Razem moc cieplna	Φ	169,533	kW				
Roczne zużycie c.wu.	$G_a\ cwu$	131,5	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	$Q_{ośw}$	21 836,6	kWh/rok				
Energia elektryczna pomocnicza		5 015,4	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)
$Q_{co\ "1"}$	172 547,4	79,0	259 782,3	119,0	1,1	285 760,5	130,9
$Q_{co\ "2"}$	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
$Q_{cwu\ "1"}$	6 887,9	3,2	22 509,5	10,3	1,1	24 760,4	11,3
$Q_{cwu\ "2"}$	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
$Q_{ośw}$	21 836,6	10,0	21 836,6	10,0	2,5	54 591,5	25,0
$Q_{kog\ el.}$	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
$Q_{el.pom.}$	5 015,4	2,3	5 015,4	2,3	2,5	12 538,5	5,7
Razem	206 287,3	94,5	309 143,8	141,6		377 650,9	172,9

Bazowe roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa			WO		Ilość	
					GJ	Mg
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	1016,250	40,846
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	0,000	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów		Zużycie		Cena		zł/a	%
I	1	Ekogroszek	40,846	Mg	1 000	zł/Mg	40 846	28,7
	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	21 836,6	kWh	1,55	zł/kWh	33 847	23,8
	5	Efekt kosztów instalacji foto					0	0,0
Razem koszty energii cieplnej lub paliwa (Ke _{en})							74 693	52,4
II	1	Konserwacja i obsługa					60 000	42,1
	2	Energia elektryczna pomocnicza	5015,4	kWh/a	1,55	zł/kWh	7 774	5,5
	3	Remonty					0	0,0
Razem koszty obsługi (Ke _{ob})							67 774	47,6
Ogółem koszty eksploatacji (Ke = Ke _{en} + Ke _{ob})							142 467	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	383,92	m ²		
2	Strumień powietrza wentylacyjnego	V _{nor}	6 500	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	74,4	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	195,3	109,8	97,6	85,4
6	Q _{0,w} , Q _{1,w} = 2,94 * 10 ⁻⁵ * C _r * C _w * V _{norm} * S _d	GJ/a	703,1	703,1	703,1	703,1
7	ΣQ ₀ , Q ₁ = Q _{0,p} , Q _{1,p} + Q _{0,w} , Q _{1,w}	GJ/a	898,3	812,9	800,7	788,5
8	q _{0,p} , q _{1,p} = 10 ⁻³ * A _{ok} * (t _{wo} - t _{zo}) * U _o	kW	25,8	14,5	12,9	11,3
9	q _{0,w} , q _{1,w} = 3,4 * 10 ⁻⁴ * C _m * C _w * V _{norm} * (t _{wo} - t _{zo})	kW	92,8	92,8	92,8	92,8
10	Σq ₀ , q ₁ = q _{0,p} , q _{1,p} + q _{0,w} , q _{1,w}	kW	118,6	107,3	105,7	104,1
11	Roczna oszczędność kosztów					
	ΔQ _{ru} = (Q _{ou} - Q _{nu}) * O _z + 12(q _{ou} - q _{nu}) * O _m	zł/rok		6 355	7 263	8 171
12	Jednostkowa cena wymiany okien [n _{ok}]	zł/m ²		2 500	3 000	3 500
13	Koszt wymiany okien [N _{ok}]	zł		959 798	1 151 757	1 343 717
14	Koszt modernizacji wentylacji [N _w]	zł		0	0	0
15	Łączne nakłady inwestycyjne [N]	zł		959 798	1 151 757	1 343 717
16	SPBT = N/ΔQ _{ru}	lata		151,0	158,6	164,4
"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			959 797,50	zł	
3	SPBT			151,0	lat	

Krok 1.2. Docieplenie drzwi zewnętrznych						
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących drzwi na drzwi Alu Doprowadzenie powietrza wentylacyjnego poprzez okna oraz projektowane nawiewniki higrosterowalne					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia drzwi			A	24,38	m ²
2	Strumień powietrza wentylacyjnego			V _{nor}	133	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	74,4	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	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	$Q_{0,p}, Q_{1,p} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U_o$	GJ/a	23,2	10,1	8,5	7,0
6	$Q_{0,w}, Q_{1,w} = 2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{norm} \cdot S_d$	GJ/a	14,4	14,4	14,4	14,4
7	$\Sigma Q_0, Q_1 = Q_{0,p}, Q_{1,p} + Q_{0,w}, Q_{1,w}$	GJ/a	37,6	24,5	22,9	21,4
8	$q_{0,p}, q_{1,p} = 10^{-3} \cdot A_{ok} \cdot (t_{wo} - t_{zo}) \cdot U_o$	kW	3,1	1,3	1,1	0,9
9	$q_{0,w}, q_{1,w} = 3,4 \cdot 10^{-4} \cdot C_m \cdot C_w \cdot V_{norm} \cdot (t_{wo} - t_{zo})$	kW	1,9	1,9	1,9	1,9
10	$\Sigma q_0, q_1 = q_{0,p}, q_{1,p} + q_{0,w}, q_{1,w}$	kW	5,0	3,2	3,0	2,8
11	Roczna oszczędność kosztów					
	$\Delta Q_{ru} = (Q_{ou} - Q_{nu}) \cdot O_z + 12(q_{ou} - q_{nu}) \cdot O_m$	zł/rok		980	1 095	1 211
12	Jednostkowa cena wymiany drzwi [n _d]	zł/m ²		3 000	4 000	5 000
13	Koszt wymiany drzwi [N _d]	zł		73 140	97 520	121 900
14	Koszt modernizacji wentylacji [N _w]	zł		0	0	0
15	Łączne nakłady inwestycyjne [N]	zł		73 140	97 520	121 900
16	SPBT = N/ΔQ _{ru}	lata		74,6	89,0	100,7
"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			73 140,00	zł	
3	SPBT			74,6	lat	

1.2. Podsumowanie oraz moc i energia

Krok "1"	SP Rycerka Górna - wymiana stolarki		Ilość stopniodni		3 679
	Powierzchnia użytkowa		A _u	2183,66	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		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		Są, częściowo niesprawne		
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		
C	Bilans powietrza wentylacyjnego				
1	Strumień powietrza wentylacyjnego				
	went. grawit.	went. mech.	razem		
	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h		
	6 633,50	0	6 633,50		
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)

F	Nakłady inwestycyjne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		
1	Wymiana okien	959 798	zł
2	Wymiana drzwi zewnętrznych	73 140	zł
Σ	Razem	1 032 938	zł

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

C.o. "a"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "a"	Ekogroszek		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	142,088	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	142,088	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	168 767,0	kWh/a
			607,6	GJ/a
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
7	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	168 767,0	kWh/a
			607,6	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	$\eta_{H.e}$	0,90	-
12	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
13	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H.d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	0,66	-
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	$QK_{c.o.}$	254 090,6	kWh/a
			914,7	GJ/a
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	254 090,6	kWh/a
			914,7	GJ/a
20	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	3 843,8	kWh/a
			13,8	GJ/a
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
23	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	3 843,8	kWh/a
			13,8	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	$\eta_{H.g} * \eta_{H.d} * \eta_{H.e} * \eta_{H.s}$	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	$\Phi_{c.o.}$	142,088	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	142,088	kW
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	168 767,0	kWh/a
			607,6	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	168 767,0	kWh/a
			607,6	GJ/a
7	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	254 090,6	kWh/a
			914,7	GJ/a
8	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	254 090,6	kWh/a
			914,7	GJ/a
10	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	3 843,8	kWh/a
			13,8	GJ/a
11	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
12	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	3 843,8	kWh/a
			13,8	GJ/a

C.w.u "a"	Źródło ciepła c.w.u. "a"	Ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	11,785	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
3	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	6 887,9	kWh/a
			24,8	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	0,60	-
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	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	0,31	-
8	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	22 509,5	kWh/a
			81,0	GJ/a
4	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
9	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	1 211,1	kWh/a
			4,4	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

Σ C.w.u.	Łącznie źródła ciepła c.w.u.	Ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	11,785	kW
2	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	6 887,9	kWh/a
			24,8	GJ/a
3	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	22 509,5	kWh/a
			81,0	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	1 211,1	kWh/a
			4,4	GJ/a

$\Sigma\Sigma$	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	153,873	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	175 654,9	kWh/a
			632,4	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	276 600,1	kWh/a
			995,8	GJ/a
4	Energia el. Pomocnicza	$QK_{c.o.}$	5 054,9	kWh/a
			18,2	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
0.1.	Moc i energia	0,000	21 836,6	78,612

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}	2 183,66	m ²				
Kubatura ogrzewana	V_{ogrz}	7 766,5	m ³				
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	142,088	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	$\Phi_{cwu\ pod}$	11,785	kW				
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW				
Razem moc cieplna	Φ	153,873	kW				
Roczne zużycie c.wu.	$G_a\ cwu$	131,5	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	$Q_{ośw}$	21 836,6	kWh/rok				
Energia elektryczna pomocnicza		5 054,9	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)
$Q_{co}\ "1"$	168 767,0	77,3	254 090,6	116,4	1,1	279 499,7	128,0
$Q_{co}\ "2"$	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
$Q_{cwu}\ "1"$	6 887,9	3,2	22 509,5	10,3	1,1	24 760,4	11,3
$Q_{cwu}\ "2"$	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
$Q_{ośw}$	21 836,6	10,0	21 836,6	10,0	2,5	54 591,5	25,0
$Q_{kog\ el.}$	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
$Q_{el.pom.}$	5 054,9	2,3	5 054,9	2,3	2,5	12 637,3	5,8
Razem	202 546,4	92,8	303 491,6	139,0		371 488,9	170,1

1.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa		WO		Ilość	
				GJ	Mg
1	Paliwo "1" Ekogroszek	24,88	MJ/kg	995,760	40,023
2	Paliwo "2" Energia elektryczna	-	-	0,000	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie		Cena		zł/a	%
I	1 Ekogroszek	40,023	Mg	1 000	zł/Mg	40 023	28,2
	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	21 836,6	kWh	1,55	zł/kWh	33 847	23,9
	5 Efekt kosztów instalacji foto					1	0,0
	Razem koszty energii cieplnej lub paliwa (Ke_{en})					73 869	52,1
II	1 Konserwacja i obsługa					60 000	42,3
	2 Energia elektryczna pomocnicza	5054,9	kWh/a	1,55	zł/kWh	7 835	5,5
	3 Remonty					0	0,0
	Razem koszty obsługi (Ke_{ob})					67 835	47,9
	Ogółem koszty eksploatacji ($Ke = Ke_{en} + Ke_{ob}$)					141 704	100,0

1.3. Efekty w stosunku do stanu bazowego

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	3 741	kWh/rok
		Energia końcowa	5 652	kWh/rok
		Energia pierwotna	6 162	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		15,7	kW
	Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji		762	zł/rok
	Koszty inwestycyjne		1 032 937,50	zł
	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych		1354,98	lat

2. Krok „2” docieplenie

2.1. Analiza

Krok 2.1. Docieplenie stropu ostatniej kondygnacji część dydaktyczna						
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Usprawnienie obejmuje docieplenie stropu wełną mineralną z demontażem istniejącego ocieplenia					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	401,09	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	440,0	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	3,335	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	3,335	(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	0,036	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	74,40	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	-	2,778	4,167	5,556
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,335	6,113	7,501	8,890
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,300	0,164	0,133	0,112
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	38,2	20,9	17,0	14,3
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻⁵ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	4,6	2,5	2,0	1,7
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	2 844	1 552	1 264	1 067
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	1 293	1 580	1 777
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	350	350	350
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	1 500	1 500	1 500
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	500	575	650
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	220 000	253 000	286 000
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	170,21	160,14	160,91
"D"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,133	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,150	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			253 000	zł	
3	SPBT			160,1	lat	

Krok 2.2. Docieplenie stropu ostatniej kondygnacji sala gimnastyczna						
"A"	Opis do wypełnienia:					
1	Usprawnienie obejmuje docieplenie stropu wełną mineralną z demontażem ocieplenia z wełny mineralnej					
"B"	Dane do wypełnienia:					
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	570,68	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	583,20	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}	3,188	(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	0,036	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	74,40	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	-	2,778	4,167	5,556
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,188	5,966	7,355	8,744
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,314	0,168	0,136	0,114
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	56,9	30,4	24,7	20,7
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})/R	kW	6,8	3,6	2,9	2,5
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	4 233	2 262	1 835	1 543
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	1 971	2 398	2 690
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	350	350	350
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	1 500	1 500	1 500
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	500	575	650
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	291 600	335 340	379 080
13	SPBT = N/Δq _{gru}	lata	-	147,94	139,83	140,94
"D"	Wybrany wariant usprawnienia:			Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,136	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,150	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			335 340	zł	
3	SPBT			139,8	lat	

F	Nakłady inwestycyjne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	Docieplenie stropu szkoły w części dydaktycznej		253 000	zł
2	Docieplenie stropu szkoły w części sportowej		335 340	zł
3				
4				
5				
6				
7				
Σ	Razem		588 340	zł

G	Bilans mocy i energii			
C.o. "a"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "a"	Ekogroszek		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	138,346	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	138,346	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	155 007,0	kWh/a
			558,0	GJ/a
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
7	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	155 007,0	kWh/a
			558,0	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	$\eta_{H.e}$	0,90	-
12	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
13	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H.d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	0,66	-
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	$QK_{c.o.}$	233 374,0	kWh/a
			840,1	GJ/a
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	233 374,0	kWh/a
			840,1	GJ/a
20	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	3 735,3	kWh/a
			13,4	GJ/a
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
23	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	3 735,3	kWh/a
			13,4	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	$\Phi_{c.o.}$	138,346	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	138,346	kW
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	155 007,0	kWh/a
			558,0	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	155 007,0	kWh/a
			558,0	GJ/a
7	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	233 374,0	kWh/a
			840,1	GJ/a
8	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	233 374,0	kWh/a
			840,1	GJ/a
10	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	3 735,3	kWh/a
			13,4	GJ/a
11	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
12	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	3 735,3	kWh/a
			13,4	GJ/a

C.w.u "a"	Źródło ciepła c.w.u. "a"	Ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	11,785	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
3	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	6 887,9	kWh/a
			24,8	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	0,60	-
4	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H.d}$	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	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H.d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	0,31	-
8	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	22 509,5	kWh/a
			81,0	GJ/a
4	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
9	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	1 211,1	kWh/a
			4,4	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.	Ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	11,785	kW
2	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	6 887,9	kWh/a
			24,8	GJ/a
3	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	22 509,5	kWh/a
			81,0	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	1 211,1	kWh/a
			4,4	GJ/a

$\Sigma\Sigma$	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	150,131	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	161 894,9	kWh/a
			582,8	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	255 883,5	kWh/a
			921,2	GJ/a
4	Energia el. Pomocnicza	$QK_{c.o.}$	4 946,4	kWh/a
			17,8	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	21 836,6	78,612

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 nieprzeźroczystych

2.1. Projektowane roczne zużycie energii cieplnej po dociepleniu przegród budowlanych

Powierzchnia ogrzewana	A_{ogrz}	2 183,66	m ²				
Kubatura ogrzewana	V_{ogrz}	7 766,5	m ³				
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	138,346	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	$\Phi_{cwu\ pod}$	11,785	kW				
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW				
Razem moc cieplna	Φ	150,131	kW				
Roczne zużycie c.wu.	$G_a\ cwu$	131,5	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	$Q_{ośw}$	21 836,6	kWh/rok				
Energia elektryczna pomocnicza		4 946,4	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)
$Q_{co\ "1"}$	155 007,0	71,0	233 374,0	106,9	1,1	256 711,4	117,6
$Q_{co\ "2"}$	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
$Q_{cwu\ "1"}$	6 887,9	3,2	22 509,5	10,3	1,1	24 760,4	11,3
$Q_{cwu\ "2"}$	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
$Q_{ośw}$	21 836,6	10,0	21 836,6	10,0	2,5	54 591,5	25,0
$Q_{kog\ el.}$	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
$Q_{el.pom.}$	4 946,4	2,3	4 946,4	2,3	2,5	12 366,0	5,7
Razem	188 677,9	86,4	282 666,5	129,4		348 429,3	159,6

2.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa			WO		Ilość	
					GJ	Mg
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	921,180	37,025
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	0,000	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów		Zużycie		Cena		zł/a	%
I	1	Ekogroszek	37,025	Mg	1 000	zł/Mg	37 025	26,7
	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	21 836,6	kWh	1,55	zł/kWh	33 847	24,4
	5	Efekt kosztów instalacji foto					0	0,0
	Razem koszty energii cieplnej lub paliwa (Ke _{en})						70 872	51,2
II	1	Konserwacja i obsługa					60 000	43,3
	2	Energia elektryczna pomocnicza	4946,4	kWh/a	1,55	zł/kWh	7 667	5,5
	3	Remonty					0	0,0
	Razem koszty obsługi (Ke _{ob})						67 667	48,8
Ogółem koszty eksploatacji (Ke = Ke _{en} + Ke _{ob})							138 539	100,0

2.3. Efekty w stosunku do stanu bazowego

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	13 869	kWh/rok
		Energia końcowa	20 825	kWh/rok
		Energia pierwotna	23 060	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		3,7	kW
	Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji		3 166	zł/rok
	Koszty inwestycyjne		588 340,00	zł
	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych		185,84	lat

3. Krok „3” Modernizacja wentylacji

Nie przewiduje się

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

4.1. Opis, moc i energia

A Instalacja centralnego ogrzewania				
1	Grzejniki - rodzaj	Stalowe panelowe		
2	Parametr pracy	50/40°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	Jest		
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		
C Bilans powietrza wentylacyjnego				
1	Strumień powietrza wentylacyjnego			
	went. grawit.	went. mech.	razem	
	m³/h	m³/h	m³/h	
	6 633,50	0	6 633,50	
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	122	punktów	6 150	zł/pkt	750 300	zł
Σ	Razem				750 300	zł

G Bilans mocy i energii

C.o. "a"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "a"	Ekogroszek		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	138,346	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	138,346	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	155 007,0	kWh/a
			558,0	GJ/a
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
7	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	155 007,0	kWh/a
			558,0	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	$QK_{c.o.}$	213 959,2	kWh/a
			770,3	GJ/a
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	213 959,2	kWh/a
			770,3	GJ/a
20	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	3 735,2	kWh/a
			13,4	GJ/a
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
23	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	3 735,2	kWh/a
			13,4	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	$\Phi_{c.o.}$	138,346	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	138,346	kW
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	155 007,0	kWh/a
			558,0	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	155 007,0	kWh/a
			558,0	GJ/a
7	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	213 959,2	kWh/a
			770,3	GJ/a
8	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	213 959,2	kWh/a
			770,3	GJ/a
10	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	3 507,5	kWh/a
			12,6	GJ/a
11	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
12	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	3 735,2	kWh/a
			12,6	GJ/a

C.w.u. "a"	Źródło ciepła c.w.u. "a"	Ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	11,785	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
3	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	6 887,9	kWh/a
			24,8	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	0,60	-
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	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	0,31	-
8	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	22 509,5	kWh/a
			81,0	GJ/a
4	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
9	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	1 211,1	kWh/a
			4,4	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

Σ c.w.u.	Łącznie źródła ciepła c.w.u.	Ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	11,785	kW
2	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	6 887,9	kWh/a
			24,8	GJ/a
3	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	22 509,5	kWh/a
			81,0	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	1 211,1	kWh/a
			4,4	GJ/a

Σ	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	150,131	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	161 894,9	kWh/a
			582,8	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	236 468,6	kWh/a
			851,3	GJ/a
4	Energia el. Pomocnicza	$QK_{c.o.}$	4 946,3	kWh/a
			17,8	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	21 836,6	78,612

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 _{ogrz}	2 183,66	m ²			
Kubatura ogrzewana		V _{ogrz}	7 766,5	m ³			
Moc cieplna c.o. podstawowa		Φ _{co pod}	138,346	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}	11,785	kW			
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa		Φ _{cwu dod}	0,000	kW			
Razem moc cieplna		Φ	150,131	kW			
Roczne zużycie c.wu.		G _{a cwu}	131,5	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}	21 836,6	kWh/rok			
Energia elektryczna pomocnicza			4 946,3	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"}	155 007,0	71,0	213 959,2	98,0	1,1	235 355,1
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"}	6 887,9	3,2	22 509,5	10,3	1,1	24 760,4	11,3
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}	21 836,6	10,0	21 836,6	10,0	2,5	54 591,5	25,0
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.}	4 946,4	2,3	4 946,3	2,3	2,5	12 365,8	5,7
Razem	188 677,9	86,4	263 251,5	120,6		327 072,8	149,8

4.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa			WO		Ilość	
					GJ	Mg
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	851,287	34,216
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	0,000	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie		Cena		zł/a	%
I	1 Ekogroszek	34,216	Mg	1 000	zł/Mg	34 216	25,2
	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	21 836,6	kWh	1,55	zł/kWh	33 847	24,9
	5 Efekt kosztów instalacji foto					0	0,0
Razem koszty instalacji ciepłej lub paliwa ($K_{e_{en}}$)						68 062	50,1
II	1 Konserwacja i obsługa					60 000	44,2
	2 Energia elektryczna pomocnicza	4946,3	kWh/a	1,55	zł/kWh	7 667	5,6
	3 Remonty					0	0,0
Razem koszty obsługi ($K_{e_{ob}}$)						67 667	49,9
Ogółem koszty eksploatacji ($K_e = K_{e_{en}} + K_{e_{ob}}$)						135 729	100,0

4.3. Efekty w stosunku do "3" kroku

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	0	kWh/rok
		Energia końcowa	19 415	kWh/rok
		Energia pierwotna	21 357	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		0,0	kW
Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji			2 809	zł/rok
Koszty inwestycyjne			750 300	zł
Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych			267,07	lat

5 Krok „5” Modernizacja źródła ciepła

5.1. Opis i energia

Krok "6"	SP Rycerka Górna modernizacja źródła ciepła		Ilość stopniodni		3 679
	Powierzchnia użytkowa		A _u	2183,66	m ²
A Instalacja centralnego ogrzewania					
1	Grzejniki - rodzaj		Stalowe panelowe		
2	Parametr pracy		50/40oC		
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		Jest		
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		Zadowolający		
3	Wentylacja mechaniczna		Brak		
C Bilans powietrza wentylacyjnego					
1	Strumień powietrza wentylacyjnego				
	went. grawit.	went. mech.	razem		
	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h		
	6 633,50	0	6 633,50		
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 likwidację istniejących instalacji technologicznych w tym kotłów węglowych i wykonanie nowej kotłowni z pompami ciepła zasilanymi elektrycznie. Dolne źródło - wymienniki gruntowe pionowe (sondy)				
	Moc pompy ciepła		Φ	140,0	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	-
2	Sprawność eksploatacyjna roczna c.w.u.		η _{H,g eks}	3,30	-
	2 Demontaż kotłów i remont pomieszczenia kotłowni				
	3	Sondy100 m uzysk mocy 0,040 kW/m, zabetonowane z orurowaniem poziomym i napełnieniem glikolem	L	3500	mb
			i	36,00	szt
	4	Wykopy, podbudowy i rekultywacja terenu 50 m ² /sondę	A	1 800,00	m ²
5	Remont ścian i sufitu kołowni	A	158,88	m ²	
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	24 600,0 zł
2	140,0	kW	6 150,0	zł/kW	861 000,0 zł
3	36	szt.	41 820,0	zł/szt	1 505 520,0 zł
4	1 800,00	m ²	492,00	zł/m ²	885 600,0 zł
5	158,88	m ²	307,50	zł/m ²	48 855,0 zł
6	60,90	m ²	492,00	zł/m ²	29 962,8 zł
7	Modernizacja przyłącza elektroenergetycznego			szacunek	24 600,0 zł
Σ	Razem				3 380 137,79 zł

G	Bilans mocy i energii			
C.o. "a"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "a"	Energia elektryczna		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	138,346	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	138,346	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	177 728,2	kWh/a
			639,8	GJ/a
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
7	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	177 728,2	kWh/a
			639,8	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
9	Sprawność źródła ciepła c.o.i wentylacji	$\eta_{H.g}$	3,30	-
10	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H.d}$	0,95	-
11	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	0,93	-
12	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	0,95	-
13	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H.d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	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	$w_d \cdot w_t$	1,00	-
17	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	64 167,1	kWh/a
			231,0	GJ/a
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	64 167,1	kWh/a
			231,0	GJ/a
20	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	3 507,5	kWh/a
			12,6	GJ/a
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
23	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	3 507,5	kWh/a
			12,6	GJ/a

C.o. "b"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "b"	Energia elektryczna		
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"	Energia elektryczna		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	138,346	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	138,346	kW
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	177 728,2	kWh/a
			639,8	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	177 728,2	kWh/a
			639,8	GJ/a
7	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	64 167,1	kWh/a
			231,0	GJ/a
8	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	64 167,1	kWh/a
			231,0	GJ/a
10	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	3 507,5	kWh/a
			12,6	GJ/a
11	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
12	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	3 507,5	kWh/a
			12,6	GJ/a

C.w.u. "a"	Źródło ciepła c.w.u. "a"	Energia elektryczna		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	11,785	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
3	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	6 887,9	kWh/a
			24,8	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	3,30	-
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	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	1,68	-
8	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	4 092,6	kWh/a
			14,7	GJ/a
4	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
9	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	1 211,1	kWh/a
			4,4	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

Σ c.w.u.	Łącznie źródła ciepła c.w.u.	Energia elektryczna		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	11,785	kW
2	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	6 887,9	kWh/a
			24,8	GJ/a
3	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	4 092,6	kWh/a
			14,7	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	1 211,1	kWh/a
			4,4	GJ/a

Σ	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Energia elektryczna		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	150,131	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	184 616,1	kWh/a
			664,6	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	68 259,7	kWh/a
			245,7	GJ/a
4	Energia el. Pomocnicza	$QK_{c.o.}$	4 718,6	kWh/a
			17,0	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	21 836,6	78,612

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}	2 183,66	m				
Kubatura ogrzewana		V_{ogrz}	7 766,5	m ³				
Moc cieplna c.o. podstawowa		$\Phi_{co\ pod}$	138,346	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		$\Phi_{cwu\ pod}$	11,785	kW				
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa		$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW				
Razem moc cieplna		Φ	150,131	kW				
Roczne zużycie c.wu.		$G_a\ cwu$	131,5	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_{osw}	21 836,6	kWh/rok				
Energia elektryczna pomocnicza			5 267,4	kWh/rok				
Podsumowanie		Energia użytkowa	Energia końcowa	Energia pierwotna				
		QU	EU	QU	EK	Wsp.	QP	EP
		kWh/a	kWh/(m ² ·a)	kWh/a	kWh/(m ² ·a)	nakładu	kWh/a	kWh/(m ² ·a)
$Q_{co\ "1"}$		0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{co\ "2"}$		177 728,2	81,4	64 167,1	29,4	2,5	160 417,7	73,5
$Q_{wm\ "1"}$		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
$Q_{cwu\ "2"}$		6 887,9	3,2	4 092,6	1,9	2,5	10 231,6	4,7
$Q_{sol\ foto}$		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_{osw}		21 836,6	10,0	21 836,6	10,0	2,5	54 591,5	25,0
$Q_{kog\ el.}$		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
$Q_{el.pom.}$		4 946,4	2,3	5 267,4	2,4	2,5	13 168,5	6,0
Razem		211 399,1	96,8	95 363,7	43,7		238 409,3	109,2

5.2. 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	-	-	245,735	-

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	68 260	kWh	1,55	zł/kWh	105 803	69,2
	3 Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
	4 Oświetlenie - energia elektryczna	21 836,6	kWh	1,55	zł/kWh	33 847	22,1
	5 Efekt kosztów instalacji foto					0	0,0
Razem koszty energii cieplnej i paliwa ($K_{e_{en}}$)						139 649	91,4
II	1 Konserwacja i obsługa					5 000	3,3
	2 Energia elektryczna pomocnicza	5267,4	kWh/a	1,55	zł/kWh	8 164	5,3
	3 Remonty					0	0,0
Razem koszty obsługi ($K_{e_{ob}}$)						13 164	8,6
Ogółem koszty eksploatacji ($K_e = K_{e_{en}} + K_{e_{ob}}$)						152 814	100,0

5.3. Efekty w stosunku do "4" kroku

☒	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	-22 721	kWh/rok
		Energia końcowa	167 888	kWh/rok
		Energia pierwotna	88 663	kWh/rok
Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej			0,0	kW
Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji			-17 085	zł/rok
Koszty inwestycyjne			3 380 137,79	zł
Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych			-197,85	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

Zabudowa instalacji fotowoltaicznej				
"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	28 000
2	Proponowany udział energii el. foto w całkowitym zużyciu energii elektrycznej	k_{prop}	%	50
3	Wstępnie proponowane wytworzenie energii elektrycznej foto	QK_{prop}	kWh/a	14 000,0
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.	0,560
7	Powierzchnia czynna jednego panela	A	m ²	1,67
8	<i>ilość paneli należy dobrać do udziału procentowego energii foto wg pkt. 2</i>	i	szt.	40
9	Łączna powierzchnia czynna paneli	A_{Σ}	m ²	66,8
10	Nominalna moc instalacji foto	Φ_{foto}	kW _{pik}	22,400
11	Prognozowane jednostkowe wytwarzanie energii elektrycznej foto	qk_{foto}	kWh/(kW _{pik} * a)	600
12	Prognozowane wytworzenie energii elektrycznej foto	QK_{foto}	kWh/a	13 440,0
12a	w tym zużycie na potrzeby własne	QK_{foto-z}	kWh/a	13 440
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	20 832
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	0
19	Roczny efekt finansowy z produkcji energii elektrycznej po odjęciu kosztów eksploatacji	ΔK_e	zł/a	20 832,00
20	Jednostkowa cena budowy instalacji fotowoltaicznej	$n_{inw.foto}$	zł/kW _{pik}	9 840
21	Całkowite nakłady inwestycyjne	$N_{inw-foto}$	zł	220 416,00
22	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych	SPBT	lata	10,58

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 W/mK	U W/m ² K	Koszt zł	Efekt zł/rok	SPBT lat
		m ²							
1.1.	Okna	383,9	Wymiana na PCV	-	-	0,90	959 797,50	6 355	151,0
1.2.	Drzwi	24,4	Wymiana na Alu	-	-	1,30	73 140,00	980	74,6
2.1.	Strop szkoły	440,0	Wełna mineralna	15	0,036	0,133	253 000,00	1 580	160,1
2.2.	Strop sali gimnastycznej	583,2	Wełna mineralna	15	0,036	0,136	335 340,00	1 835	182,8
Σ	Razem	1431,5					1 621 277,50	10 750	150,8

Kroki termomodernizacji wg charakterystyk energetycznych ex ante i ex post

Wariant	Zakres prac	Koszt	Efekt	SPBT
		zł	zł/rok	lat
1.	Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej	1 032 937,50	762	1355,0
2.	Docieplenie stropów	588 340,00	3 166	185,8
3.	Modernizacja wentylacji		0	
3.	Modernizacja klimatyzacji		0	
4.	Modernizacja instalacji c.o.	750 300,00	2 809	267,1
5.	Modernizacja źródła ciepła - wymiana kotłów		0	
6.	Modernizacja źródła ciepła - zabudowa pompy ciepła	3 380 137,79	-17 085	-197,8
7.	Modernizacja oświetlenia		0	
8.	Instalacja fotowoltaiczna	220 416,00	20 832	10,6
9.	Kogeneracja		0	
10.	System zarządzania energią		0	
	Razem	5 972 131,29	10 485	569,6

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 _{ogrz}	2 183,66	m ²			
Kubatura ogrzewana		V _{ogrz}	7 766,5	m ³			
Moc cieplna c.o. podstawowa		Φ _{co pod}	138,346	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}	11,785	kW			
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa		Φ _{cwu dod}	0,000	kW			
Razem moc cieplna		Φ	150,131	kW			
Roczne zużycie c.wu.		G _{a cwu}	131,5	Mg			
Fotowoltaika - energia elektryczna		Q _{sol}	13 440,0	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}	21 836,6	kWh/rok			
Energia elektryczna pomocnicza			5 267,4	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"}	177 728,2	81,4	64 167,1	29,4	2,5	160 417,7	73,5
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"}	6 887,9	3,2	4 092,6	1,9	2,5	10 231,6	4,7
Q _{sol foto}	-13 440,0	-6,2	-13 440,0	-6,2	2,5	-33 600,0	-15,4
Q _{ośw}	21 836,6	10,0	21 836,6	10,0	2,5	54 591,5	25,0
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.}	5 267,4	2,4	5 267,4	2,4	2,5	13 168,5	6,0
Razem	198 280,1	90,8	81 923,7	37,5		204 809,3	93,8

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	-	-	245,735	-

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	68 260	kWh	1,55	zł/kWh	105 803	80,2
	3	Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0	kWh	1,55	zł/kWh	0	0,0
	4	Oświetlenie - energia elektryczna	21 836,6	kWh	1,55	zł/kWh	33 847	25,6
	5	Efekt kosztów instalacji foto	wg. zakładki 0.12. Analiza Foto				-20 832	-15,8
Razem koszty energii cieplnej iu b paliwa (K _{e_{en}})							118 817	90,0
II	1	Konserwacja i obsługa					5 000	3,8
	2	Energia elektryczna pomocnicza	5267,4	kWh/a	1,55	zł/kWh	8 164	6,2
	3	Remonty					0	0,0
	Razem koszty obsługi (K _{e_{ob}})						13 164	10,0
Ogółem koszty eksploatacji (K _e = K _{e_{en}} + K _{e_{ob}})							131 982	100,0

11.3. Efekty w stosunku do stanu bazowego

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	8 007	kWh/rok
		Energia końcowa	227 220	kWh/rok
		Energia pierwotna	172 842	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		19,4	kW
	Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji		10 485	zł/rok
Koszty inwestycyjne razem			5 972 131,29	zł
Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych			569,59	lat

12. Wnioski i zalecenia

12.1. Wnioski

Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych

SPBT = 570 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