

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: saekon@wp.pl



P O D S U M O W A N I E

A U D Y T U E N E R G E T Y C Z N E G O

przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

łącznie z audytem w kolejnych arkuszach kalkulacyjnych

Obiekt: **Szkoła Podstawowa w Ujsolach**

Zakres prac: **Termomodernizacja**

Adres obiektu: **34-371 Ujsoly, ul. ks. J. Piotrowskiego 6**

Zamawiający: **Gmina Ujsoly**
34-371 Ujsoly, ul. Gminna 1

Autor (autorzy) audytu:

Podpisy i pieczętki

1 inż. Bogumił Konopka

2

3

Miejscowość:

Chorzów

Data:

29.11.2023 r.

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	
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		15

Załączniki:

Obliczenia w arkuszu kalkulacyjnym stanowiącym integralną część audytu

Rozdział 1 Podsumowanie audytu

1.1. Karta audytu

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
		Miejscowość Chorzów	Data 29.11.1023.
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 Ujsoly	
2.2.	Nazwa zadania	Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Ujsolach	
2.3.	Adres	34-371 Ujsoly, ul. ks. J. Piotrowskiego 6	
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 0,00	0,00
4.	Powierzchnia użytkowa (ogrzewana) części niemieszkalnej oraz innych pomieszczeń	m ² 2 732,88	2732,88
5.	Łączna powierzchnia użytkowa (ogrzewana)	m ² 2 732,88	2 732,88
5a	w tym powierzchnia z wentylacją mechaniczną	m ² 0	0
5b	w tym powierzchnia z chłodzeniem	m ² 0	0
3.	Kubatura części ogrzewanej	m ³ 10 930,1	10 930,1
7.	Liczba lokali mieszkalnych	l _{lok. miesz.} 2	2
8.	Liczba osób użytkujących budynek	l _{osób} 200	200
9.	Powierzchnia przegród zewnętrznych	m ² 4 543,2	4 543,2
10.	Współczynnik A/V	1/m 0,42	0,42
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)
Część zabytowa				
1.	Okna	64,5	1,40	0,90
2.	Okna dachowe połaciowe	23,7	1,40	0,90
3.	Drzwi zewnętrzne	4,2	3,00	1,30
4.	Ściany parteru	219,8	0,32	0,20
5.	Ściany piętra	146,9	0,33	0,21
6.	Ściany poddasza	60,6	0,27	0,18
7.	Podłoga na gruncie	117,3	0,33	0,33
8.	Podłoga nad piwnicą	26,9	1,13	1,13
9.	Dach	194,1	0,21	0,21
Część główna z kompleksem sportowym				
10.	Okna	293,9	1,40	0,90
11.	Okna lukarn w części szkolnej	40,6	3,12	0,90
12.	Okna dachowe połaciowe	13,1	1,40	0,90
13.	Drzwi zewnętrzne	13,2	1,40	1,30
14.	Podłoga piwnic szkoła	299,4	0,34	0,34
15.	Ściany piwnic w gruncie szkoła	125,4	0,58	0,15
16.	Ściany piwnic ponad gruntem szkoła	65,8	0,90	0,19
17.	Ściany nadziemna szkoła	401,9	0,29	0,20
18.	Ściany nadziemna szkoła p.poż.	10,7	0,30	0,19
19.	Ściany kolankowe szkoła	51,2	0,30	0,14
20.	Ściany lukarn szkoła	29,9	0,31	0,14
21.	Dachy lukarn	42,6	0,31	0,14
22.	Strop ostatniej kondygnacji szkoła	190,0	0,31	0,14
23.	Dach szkoła	177,4	0,31	0,14
24.	Podłoga na gruncie sala sportowa	342,4	0,26	0,26
25.	Podłoga na gruncie część sportowa	307,6	0,28	0,28
26.	Ściany w gruncie i cokół kompleks	138,0	2,16	0,30
27.	Ściany nadziemna kompleks	738,0	0,46	0,19
28.	Dach sala sportowa	407,1	0,19	0,19
29.	Dach zaplecze sportowe	281,7	0,19	0,19
Ogółem część zabytkowa z częścią główną i kompleksem		4 543,2		

5. Charakterystyka energetyczna budynku				
5.1.a. System grzewczy energia nieodnawialna			Jest	Brak
1.	Opis systemu grzewczego budynku		Centralne ogrzewanie zasilane z kotłowni centralnej wbudowanej z kotłami opalany ekogroszkiem	
2.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	207,883	0,000
3.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	287 032,6	0,00
		GJ/rok	1 033,317	0,00
4.	Sprawność wytwarzania	$\eta_{H.g}$	0,82	1,00
5.	Sprawność przesyłu	$\eta_{H.d}$	0,90	1,00
6.	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H.e}$	0,88	1,00
7.	Sprawność akumulacji	$\eta_{H.s}$	1,00	1,00
8.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00	1,00
9.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie doby	w_d	1,00	1,00
10.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	441 969	0
		GJ/rok	1 591,090	0,00
11.	Współczynnik nakładu	w_i	1,10	1,10
12.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej podstawowej	kWh/rok	486 166	0
		GJ/rok	1 750,199	0,00
13.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	5 317,40	0,00
		GJ/rok	19,14	0,00
14.	Faktyczne zużycie paliwa i energii (ekogroszek) w roku poprzedzającym audyt	Mg/rok	55,000	
		GJ/rok	1 368,4	

5.1.b. System grzewczy energia odnawialna			Brak	Jest
1.	Opis systemu grzewczego budynku			Centralne ogrzewanie zasilane z pompy ciepła
2.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	0,000	178,138
3.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	0,0	239 474,00
		GJ/rok	0,000	862,11
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	86 460
		GJ/rok	0,000	311,26
11.	Współczynnik nakładu	w_i	1,10	2,50
12.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej podstawowej	kWh/rok	0	216 150
		GJ/rok	0,000	778,14
13.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	0,00	5 270,80
		GJ/rok	0,00	18,97
14.	Faktyczne zużycie paliwa i energii (ekogroszek) w roku poprzedzającym audyt	Mg/rok	0,000	
		GJ/rok	0,0	

5.2. Wentylacja grawitacyjna			Jest	Jest
1.	Opis wentylacji		Tradycyjna Infiltracja i kanały wentylacyjne	Tradycyjna Infiltracja i kanały wentylacyjne
2.	Opis sposobu doprowadzenia i odprowadzenia powietrza			
3.	Strumień powietrza zewnętrznego	m ³ /h	8 258	8 258
4.	Krotność wymian powietrza	1/h	0,76	0,76

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

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

5.5.a	Ciepła woda użytkowa energia nieodnawialna - kotłownia		Jest	Brak
1.	Opis przygotowania c.w.u.		Centralna c.w.u. zasilana z kotłowni	
2.	Roczne obliczeniowe zużycie c.w.u.	m ³ /rok	219,45	
3.	Obliczeniowa moc cieplna c.w.u.	kW	19,67	
4.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a	11 493,70	
		GJ/rok	41,38	0,00
5.	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H,g}$	0,72	1,00
6.	Sprawność dystrybucji ciepła c.w.u.	η_{W-d}	0,60	1,00
7.	Sprawność wykorzystania ciepła c.w.u.	η_{W-e}	1,00	1,00
8.	Sprawność akumulacji c.w.u.	$\eta_{W,s}$	0,85	1,00
9.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/a	31 301	0
		GJ/rok	112,683	0,00
10.	Współczynnik nakładu	w_i	1,10	1,10
11.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej dla energii podstawowej	kWh/rok	34 431,02	0,00
		GJ/rok	123,952	0,00
12.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	317,00	0,00
		GJ/rok	1,141	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.			Centralana c.w.u. zasilana z pompy ciepła
2.	Roczne obliczeniowe zużycie c.w.u.	m ³ /rok		219,45
3.	Obliczeniowa moc cieplna c.w.u.	kW		19,67
4.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a		11 493,70
		GJ/rok	0,00	41,38
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	6 829
		GJ/rok	0,00	24,585
10.	Współczynnik nakładu	w_i		2,50
11.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej dla energii podstawowej	kWh/rok		17 073,23
		GJ/rok	0,00	61,46
12.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok		317,00
		GJ/rok		1,14
13.	Faktyczne zużycie paliwa i energii w roku poprzedzającym audyt	Mg/rok		
		GJ/rok		

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

5.7. Oświetlenie		Wg charakterystyki energetycznej	
		Świetlówkowe, żarowe, halogenowe	LED
1.	Opis oświetlenia		
2.	Strumień świetlny	lm	1 197 840,00
3.	Jednostkowy strumień świetlny	lm/m ²	438
3.	Moc oświetlenia	kW	24,46
5.	Jednostkowa moc oświetlenia	W/m ²	8,95
6.	Czas użytkowania	h/a	500 - 2000
7.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a	28 956,0
		GJ/rok	104,24
8.	Współczynnik obecności	Fo	1,00
9.	Współczynnik udziału światła dziennego	Fd	1,00
10.	Współczynnik regulacji	MF	1,00
11.	Współczynnik obniżania natężenia oświetlenia	Fc	1,00
12.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/a	28 956,0
		GJ/rok	104,24
13.	Współczynnik nakładu	w _i	2,50
14.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	72 390,00
		GJ/rok	260,60

5.7. Energia elektryczna fotowoltaiczna z magazynem energii		Brak	Jest
1.	Obliczeniowa moc elektryczna paneli fotowoltaicznych	kW	20,500
2.	Roczne wytworzenie energii użytkowej i końcowej	kWh/rok	12 300,0
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	227,5
2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	298 526,3
		GJ/rok	1 074,695
3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	473 270,3
		GJ/rok	1 703,773
4.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	473 270,3
		GJ/rok	1 703,773
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	520 597,3
		GJ/rok	1 874,150
6.	Efekt zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	520 597,3
		GJ/rok	1 874,150

6.2. Energia cieplna odnawialna				
1.	Obliczeniowa moc cieplna	kW	0,000	197,804
2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	0	250 968
		GJ/rok	0,000	903,484
3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	0	93 289
		GJ/rok	0,000	335,841
4.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	-93 289,1	
		GJ/rok	-335,841	
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	0,0	233 222,8
		GJ/rok	0,000	839,602
6.	Efekt zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	-233 222,8	
		GJ/rok	-839,602	

6.3. Energia elektryczna klimatyzacji i oświetlenia				
1.	Obliczeniowa moc elektryczna	kW	24,456	10,311
2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	28 956,0	20 622,0
		GJ/rok	104,242	74,239
3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	28 956,0	20 622,0
		GJ/rok	104,242	74,239
4.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	8 334,0	
		GJ/rok	30,002	
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	72 390,0	51 555,0
		GJ/rok	260,604	185,598
6.	Efekt zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	20 835,0	
		GJ/rok	75,006	

6.4. Energia elektryczna pomocnicza				
1.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	5 634,4	5 587,8
		GJ/rok	20,284	20,116
2.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	5 634,4	5 587,8
		GJ/rok	20,284	20,116
3.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	46,6	
		GJ/rok	0,168	
4.	Współczynnik nakładu	w_i	2,50	2,50
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	14 086,0	13 969,5
		GJ/rok	50,710	50,290
6.	Efekt zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	116,5	
		GJ/rok	0,419	

6.5. Energia elektryczna OZE				
1.	Obliczeniowa moc cieplna	kW	0,00	20,50
2.	Roczne wytworzenie energii użytkowej	kWh/rok	0,00	12 300
		GJ/rok	0,000	44,280
3.	Roczne wytworzenie energii końcowej	kWh/rok	0,00	12 300,00
		GJ/rok	0,000	44,280
4.	Efekt wytworzenia energii końcowej	kWh/rok	-12 300,0	
		GJ/rok	-44,280	
5.	Współczynnik nakładu	w_i	0,00	2,50
6.	Roczne wytworzenie energii pierwotnej	kWh/rok	0,0	-30 750,0
		GJ/rok	0,000	-110,700
7.	Efekt wytworzenia energii pierwotnej	kWh/rok	30 750,0	
		GJ/rok	110,700	

6.6. Ogółem energia				
1.	Obliczeniowa moc	kW	252,005	228,615
2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	333 116,7	264 877,5
		GJ/rok	1 199,220	953,559
3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	507 861	107 199
		GJ/rok	1 828,299	385,916
4.	Efekt zapotrzebowania energii końcowej	kWh/rok	400 661,8	
		GJ/rok	1 442,383	
		%	78,9	
5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	607 073	267 997
		GJ/rok	2 185,464	964,790
6.	Efekt zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	339 076,1	
		GJ/rok	1 220,674	
		%	55,9	
7. Koszty eksploatacyjne				
7.1. Ceny paliw i energii w dniu sporządzenia 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	1 740	
4.	Cena zakupu paliwa płynnego	zł/Mg	-	
5.	Cena zakupu paliwa gazowego	zł/kWh	-	-
6.	Cena zakupu energii elektrycznej	zł/kWh	1,46	1,46
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	119 155	
4.	Zakup paliwa płynnego	zł/a		0
5.	Zakup paliwa gazowego	zł/a	0	0
6.	Zakup energii elektrycznej	zł/a	50 502	158 510
7.	Sprzedaż energii elektrycznej	zł/a		
	Razem	zł/a	169 657	158 510
7.3. Koszty obsługi				
1.	Koszty osobowe	zł/a	61 328	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	61 328	5 000
7.4. Łączne koszty eksploatacji				
1.	Suma kosztów	zł/rok	230 985	163 510
2.	Efekt	zł/rok	67 474	
		%	29,2	
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu termomodernizacyjnego				
1.	Planowane koszty całkowite	zł	7 489 060	
2.	Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych	lat	111,0	
9. Efekt ekologiczny i ekonomiczny CO₂				
1.	Redukcja emisji CO ₂ dla całego pakietu usprawnień	t/rok	112,726	
		%	59,8	
2.	Cena redukcja emisji CO ₂	zł/(t * rok)	66 435,9	

10.	Efekt ekonomiczny energii pierwotnej		
1.	Cena zmniejszenia zapotrzebowania energii pierwotnej	zł/(kWh * rok)	22,09

11.	Wskaźnik ΔEP		
1.	Wartość wskaźnika	kWh/(m ² *a)	222,1
2.	Klasa energochłonności wg tabeli 12.	-	F
3.	Efekt	kWh/(m ² *a)	124,1
		%	55,9

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

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

1.2. Emisja zanieczyszczeń

1.2.1. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń

Wskaźniki emisji CO₂ wg publikacji KOBiZE z 2023 r.

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

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

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

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

1.2.2. Efekt ekologiczny**A. Zużycie energii końcowej "QK"**

Lp.	Paliwo	Jednostka	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	Efekt
1	Ekogroszek	kWh/rok	473 270	0	473 270
		GJ/rok	1 703,8	0,0	1 703,8
2	Gaz ziemny	kWh/rok	0	0	0
		GJ/rok	0,00	0,00	0,0

		Jednostka	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	Efekt
3	Energia elektryczna				
3.1.	C.o. i wentylacja	kWh/rok	0,0	86 459,8	-86 459,8
3.2.	C.w.u.	kWh/rok	0,0	6 829,3	-6 829,3
3.3.	Pomocnicza	kWh/rok	5 634,4	5 587,8	5 587,8
3.4.	Oświetlenie	kWh/rok	28 956,0	20 622,0	8 334,0
3.5.	Fotowoltaika	kWh/rok	0,0	-12 300,0	12 300,0
	Razem	MWh/rok	34,590	107,199	-72,609

B. Emisja dwutlenku węgla (CO₂)

	Wyszczególnienie	Wskaźnik emisyjności t/GJ, t/MWh	Wielkość	Wielkość	Zmiana	
			przed termomodernizacją	po termomodernizacji	bezwzględna	względna
			a	b	c = a - b	d = c/a
			t/a	t/a	t/a	%
1	Ekogroszek	0,096335	164,1	0,0	164,1	100,0
2	Gaz ziemny	0,057650	0,00	0,00	0,0	#DZIEL/0!
3	Energia elektryczna	0,708	24,5	75,9	-51,4	-209,9
	Razem	-	188,6	75,9	112,7	59,8

C. Efekt ekonomiczny redukcji emisji CO₂

Koszty inwestycyjne pakietu usprawnień	7 489 060	zł
Koszt jednostkowy redukcji emisji CO ₂	66 435,9	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	2 732,88	2 732,88	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	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	0	0	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)	607,073	267,997	339,076	MWh/rok
2	Szacowana emisja gazów cieplarnianych	188,623	75,897	112,726	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)	188,623	75,897	112,726	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	34,590	107,199	-72,609	MWh/rok
7	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	473,270	0,000	473,270	MWh/rok
8	Ilość wytworzonej energii elektrycznej ze źródeł OZE	0	12,300	12,300	MWh/rok
9	Ilość wytworzonej energii cieplnej ze źródeł OZE	0,000	98,877	98,877	MWh/rok

Rozdział 2

Ustalenia ogólne

1. Cel pracy

Celem pracy jest termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Ujszałach

2. Materiały źródłowe

Podstawą opracowania audytu jest:

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

3. Podstawa prawna

3.1. Akty prawne

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

Uwaga: w/w rozporządzenie dotyczy uzyskania premii termomodernizacyjnej

3.2. Normy

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

3.3. Wspomaganie komputerowe

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

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

4. Ceny i koszty

4.1. Podatek VAT

Analizy kosztów zostały wykonane w cenach brutto z podatkiem VAT.

4.2. Podstawa wycen

Kalkulacje własne oraz ceny lokalne. Poziom cen II kw. 2023 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 lub renowacji odtworzeniowej

		Powierzchnia.		Kubatura		Rok przekazania budynku w użytkowanie
		zabudowy	ogrzewana	całkowita	ogrzewana	
		A	A _u	V	V _{ogrz}	
		m ²	m ²	m ³	m ³	
1	Budynek szkoły		2 732,88	13 000,0	10 930,1	1903, 1962, 2002
	w tym część zabytkowa - tylko nadzienie		500,16			
	w tym piwnice część główna		320,02			
	w tym nadziemie część główna z kompleksem sportowym		1 912,70			

B Przegrody przed dociepleniem:								
Lp.	Stan aktualny	Nazwa	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			
	Przegrody warstwowe wg OZC							
	Przegrody typowe wg audytora							

B1 Część zabytkowa								
1	Okna	OK Zab	PCV	64,53	64,53	-	1,400	0,900
2	Okna dachowe połaciowe	OD Zab	Drewniane	23,71	23,71	-	1,400	1,100
3	Drzwi zewnętrzne	D1 Zab	Drewniane	4,23	4,23	-	3,000	1,300
4	Ściany parteru	SZ.1. Zab	Murowane	189,46	219,77	3,155	0,317	-
5	Ściany piętra	SZ.2. Zab	Murowane	127,74	146,90	2,986	0,335	-
6	Ściany poddasza	SZ.3. Zab	Betonowa	52,52	60,57	3,755	0,266	-
7	Podłoga na gruncie	P.g. Zab	Betonowa	117,28	117,28	3,030	0,330	0,300
8	Podłoga nad piwnicą	P.p. Zab	Betonowa	26,90	26,90	0,884	1,131	0,300
9	Dach	Dach. Zab	Drewniany	194,14	194,14	4,685	0,213	-
Razem				800,51	858,03			

B2 Część główna z kompleksem sportowym								
10	Okna		PCV	293,93	293,93	-	1,400	0,900
11	Okna lukarn w części szkolnej		Drewniane	40,59	40,59	-	3,120	0,900
12	Okna dachowe połaciowe		Drewniane	13,12	13,12	-	1,400	1,100
13	Drzwi zewnętrzne		ALU i PCV	13,18	13,18	-	1,400	1,300
14	Podłoga piwnic szkoła	POD PIW SZ	Betonowa	299,38	299,38	2,905	0,344	0,200
15	Ściany piwnic w gruncie szkoła	SZ GR SZ	Murowana	115,27	125,42	1,739	0,575	0,200
16	Ściany piwnic ponad gruntem szkoła	SZ PIW SZ	Murowana	63,13	65,77	1,110	0,901	0,200
17	Ściany nadziemia szkoła	SZ NAD SZ	Murowana	320,95	401,91	3,472	0,288	0,200
18	Ściany nadziemia szkoła p.poż.	SZ NAD PP	Murowana	10,72	10,72	3,326	0,301	0,200
19	Ściany kolankowe szkoła	SZ KOL SZ	Murowana	33,59	51,19	3,326	0,301	0,200
20	Ściany lukarn szkoła	SZ LUK SZ	Lekkie	27,84	29,86	3,223	0,310	0,200
21	Dachy lukarn	DACH LUK	Lekkie	34,08	42,59	3,193	0,313	0,200
22	Strop ostatniej kondygnacji szkoła	STROP SZ	Drewniany	145,69	189,97	3,197	0,313	0,200
23	Dach szkoła	DACH SZ	Drewniany	154,12	177,43	3,193	0,313	0,200
24	Podłoga na gruncie sala sportowa	PG SALA	Betonowa	342,39	342,39	3,902	0,256	0,200
25	Podłoga na gruncie część sportowa	PG SPORT	Betonowa	307,62	307,62	3,525	0,284	0,200
26	Ściany w gruncie i cokół kompleks	SK SPORT	Betonowe	138,00	138,00	0,462	2,165	0,200
27	Ściany nadziemia kompleks	SN SPORT	Murowana	700,35	738,00	2,195	0,456	0,200
28	Dach sala sportowa	DACH SALA	Lekki	407,05	407,05	5,142	0,194	0,200
29	Dach zaplecze sportowe	DACH SPORT	Lekki	281,70	281,70	5,142	0,194	0,200
Razem				3 742,70	3 969,82			
Ogółem				4 543,21	4 827,85			

C Źródło ciepła

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

2	Producent kotła i typ kotła	Typ kotła	Ilość	Moc łączna Φ	Sprawność		Rok budowy
					chwilowa $\eta_{H,g,max}$	roczna $\eta_{H,g}$	
			szt.	kW	-	-	-
a	Heiztechnik	Max EKO	1	300,0	0,85	0,20	2018

b Stan techniczny kotła Kocioł nowej generacji, wyeksploatowany

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

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

3 C.w.u. przygotowywana w podgrzewaczu pojemnościowym zasilanym z kotła na ekogroszek							
3.1.	Typ podgrzewacza	Pojemność	Ilość	Moc łączna Φ	Sprawność		Rok budowy
					chwilowa $\eta_{H,g,max}$	roczna $\eta_{H,g}$	
		litry	szt.	kW	-	-	-
a	Pojemnościowy	300	1	25,0	0,80	0,80	-
	Razem		1	25,0	-	-	-
c	Stan techniczny	Zadawalający					

4 Bilans mocy i energii c.w.u.				
4.1.	Powierzchnia użytkowa	A_u	2 732,88	m ²
4.2.	Prognozowane jednostkowe dobowe zużycie c.w.u.	a_d	0,40	kg/(m ² /24)
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.	$G_d = A_u * a_d * k_r$	0,601	Mg/doba
4.6.	Współczynnik niejednoczesności rozbioru	k_{jed}	15,0	-
4.7.	Godzinowe max zużycie c.w.u.	$G_{hmax} = G_d * k_{jed}/24$	0,376	Mg/h
4.8.	Roczne zużycie c.w.u.	$G_a = G_d * 365 \text{ dni}$	219,450	Mg/rok
4.9.	Zapotrzebowanie mocy cieplnej	$\Phi_{c.w.u.}$	19,666	kW
4.10.	Roczne zużycie energii użytkowej węgiel wg OZC	$QU_{c.w.u. \text{ gaz}}$	37,929	GJ/rok
			11 493,7	kWh/rok
4.11.	Roczne zużycie energii użytkowej energia elektryczna	$QU_{c.w.u. \text{ en.el.}}$	0,000	GJ/rok
			0,0	kWh/rok
4.12.	Razem roczne zużycie energii użytkowej	$QU_{c.w.u.}$	37,929	GJ/rok
			11 493,7	kWh/rok

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

6 Zużycie paliw i energii wg faktur				
I Paliwo "1" podstawowe		Węgiel ekogroszek		
I.1	Wartość opałow	WO	24,88	MJ/kg
I.2	Wskaźnik emisji	WE_{CO_2}	94,25	kg/GJ
I.3	Cena zakupu w 2023 r.	k	1 740	zł/Mg
I.4	Współczynnik konwersji	-	-	kWh/m ³
I.4	Zużycie w 2022 r.	G	55,0	Mg
I.5	Energia cieplna w paliwie	Q_{wg}	1 368	GJ/a
			380 111	kWh/a
II Paliwo "2" dodatkowe		Biomasa liściasta		
II.1	Wartość opałow	WO	0	MJ/kg
II.2	Wskaźnik emisji	WE_{CO_2}	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}	1368,4	GJ/a
a	w tym ekogroszek	-	100,00	%
b	w tym biomasa	-	0,00	%
IV Energia elektryczna		$Q_{en.el}$	108,1	GJ/a
			30 023	kWh/a

7	Koszty roczne					zł	%
7.1.	Węgiel ekogroszek	55,0	Mg	1 740	zł/Mg	95 700	47,6
7.2.	Biomasa liściasta	0,0	Mg	0	zł/Mg	0	0,0
7.3.	En.el. oświetlenia i socjal	30 023	kWh	1,46	zł/kWh	43 834	31,4
7.4.	En. el. c.o.	0	kWh	1,46	zł/kWh	0	0,0
7.5.	En. el. c.w.u.	0	kWh	1,46	zł/kWh	0	0,0
7.6.	En. el. pomocnicza c.o.	0	kWh	1,46	zł/kWh	0	0,0
7.7.	En. el.pomocnicza c.w.u.	0	kWh	1,46	zł/kWh	0	0,0
Σ	Razem koszty energii i paliwa					139 534	69,5
7.8.	Konserwacja i obsługa					61 328	30,5
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					61 328	30,5
ΣΣ	Ogółem koszty eksploatacji ($K_e = K_{e_{en}} + K_{e_{ob}}$)					200 862	100,0
	Jednostkowy koszt produkcji energii w paliwie ($K_{e_{en}}/Q$)					102,0	zł/GJ
	Jednostkowy łączny koszt produkcji energii cieplnej (K_e/Q)					146,8	zł/GJ

Rozdział 4

Kroki termomodernizacyjne

0. Baza - stan obliczeniowy przed termomodernizacją

0.1. Moc i energia wg OZC

Krok "0"	SP Ujsoły (ex ante)		Ilość stopniodni		3 679
	Powierzchnia użytkowa		A_u	2 732,88	m^2
A	Instalacja centralnego ogrzewania				
1	Grzejniki - rodzaj	Stalowe panelowe			
2	Parametr pracy	80/60			
3	Obudowy grzejników				
4	Grzejniki - stan techniczny	Zadawalający			
5	Orurowanie - rodzaj	Stalowe			
6	Orurowanie - stan techniczny	Zadawalający			
7	Orurowanie - izolacja cieplna w pom. nieogrzewanych	Brak pomieszczeń nieogrzewanych			
8	Automatyka pogodowa	Brak			
9	Zawory termostatyczne przygrzejnikowe	Sprawne			
10	Zawory regulacyjne podpionowe	Brak			
B	Instalacja wentylacji				
1	Wentylacja grawitacyjna	Kanały wentylacyjne i infiltracja			
2	Wentylacja grawitacyjna - stan techniczny	Zadawalający			
3	Wentylacja mechaniczna	Brak			
4	Wentylacja mechaniczna - stan techniczny	Nie dotyczy			
5	Automatyka wentylacji mechanicznej	Nie dotyczy			
6	Odzysk ciepła z wentylacji mechanicznej	Nie dotyczy			
C	Bilans powietrza wentylacyjnego				
1	Strumień powietrza wentylacyjnego				
	went. grawit.	went. mech.	razem		
	m^3/h	m^3/h	m^3/h		
	8 257,50	0	8 257,50		
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	$\Phi_{c.o.}$	207,883	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	207,883	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	287 032,6	kWh/a
			1033,3	GJ/a
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
7	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	287 032,6	kWh/a
			1033,3	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
9	Sprawność źródła ciepła c.o. i wentylacji	$\eta_{H.g}$	0,82	-
10	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H.d}$	0,90	-
11	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	0,88	-
12	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
13	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H.d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	0,65	-
14	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby	w_d	1,00	-
15	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00	-
16	Łączna korekta ogrzewania	$w_d \cdot w_t$	1,00	-
17	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	441 969,4	kWh/a
			1591,1	GJ/a
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	441 969,4	kWh/a
			1591,1	GJ/a
20	Udział w energii końcowej	-	100,0	%

21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	5 317,4	kWh/a
			19,1	GJ/a
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
23	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	5 317,4	kWh/a
			19,1	GJ/a
C.o. "b"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "b"	Biomasa		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	0,000	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	0,000	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	0,0	%
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej	-	0,0	%
7	Sprawność źródła ciepła c.o.i wentylacji	$\eta_{H.g}$	1,00	-
8	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H.d}$	1,00	-
9	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
10	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
11	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H-e} \cdot \eta_{H.s}$	1,00	-
12	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby	w_d	1,00	-
13	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00	-
14	Łączna korekta ogrzewania	$w_d \cdot w_t$	1,00	-
15	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
16	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
17	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
8	Udział w energii końcowej	-	0,0	%
18	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
20	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a

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.	$\Phi_{c.w.u.}$	19,666	kW
2	Energia użytkowa c.w.u.	$QU_{c.w.u.}$	11 493,7	kWh/a
			41,4	GJ/a
3	Energia końcowa c.w.u.	$QK_{c.o.}$	31 300,9	kWh/a
			112,7	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	$QK_{c.o.}$	317,0	kWh/a
			1,1	GJ/a

$\Sigma\Sigma$	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	227,549	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	298 526,3	kWh/a
			1074,7	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	473 270,3	kWh/a
			1703,8	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza	$QK_{c.o.}$	5 634,4	kWh/a
			20,3	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	28 956,0	104,242

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}	2 732,88	m^2				
Kubatura ogrzewana	V_{ogrz}	10 930,1	m^3				
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	207,883	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	$\Phi_{cwu\ pod}$	19,666	kW				
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW				
Razem moc cieplna	Φ	227,549	kW				
Roczne zużycie c.w.u.	$G_{a\ cwu}$	219,5	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	$Q_{ośw}$	28 956,0	kWh/rok				
Energia elektryczna pomocnicza		5 634,4	kWh/rok				
Podsumowanie	Energia użytkowa	Energia końcowa	Energia pierwotna				
	QU	EK	Wsp. nakładu				
	kWh/a	kWh/(m ² ·a)	QP				
			EP				
			kWh/a				
			kWh/(m ² ·a)				
$Q_{co\ "1"}$	287 032,6	105,0	441 969,4	161,7	1,1	486 166,3	177,9
$Q_{co\ "2"}$	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
$Q_{cwu\ "1"}$	11 493,7	4,2	31 300,9	11,5	1,1	34 431,0	12,6
$Q_{cwu\ "2"}$	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
$Q_{ośw}$	28 956,0	10,6	28 956,0	10,6	2,5	72 390,0	26,5
$Q_{kog\ el.}$	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
$Q_{el.pom.}$	5 634,4	2,1	5 634,4	2,1	2,5	14 086,0	5,2
Razem	333 116,7	121,9	507 860,7	185,8		607 073,3	222,1

Bazowe roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa		WO		Ilość		
				GJ	Mg	
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	1703,773	68,480
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	0,000	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie	Cena	zł/a	%
I	1 Ekogroszek	68,480 Mg	1 740 zł/Mg	119 155	51,6
	2 Energia elektryczna pompa ciepła	0,000 kWh	1,46 zł/kWh	0	0,0
	3 Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0 kWh	1,46 zł/kWh	0	0,0
	4 Oświetlenie - energia elektryczna	28 956,0 kWh	1,46 zł/kWh	42 276	18,3
	5 Efekt kosztów instalacji foto			0	0,0
Razem koszty energii cieplnej lub paliwa (Ke_{en})				161 430	69,9
II	1 Konserwacja i obsługa			61 328	26,6
	2 Energia elektryczna pomocnicza	5634,4 kWh/a	1,46 zł/kWh	8 226	3,6
	3 Remonty			0	0,0
Razem koszty obsługi (Ke_{ob})				69 554	30,1
Uogółem koszty eksploatacji ($Ke = Ke_{en} + Ke_{ob}$)				230 985	100,0

1. Krok „1” wymiana stolarki

1.1. Analiza

Krok 1.1. Wymiana okien PCV						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących okien na okna PCV z szybami zespolonymi Doprowadzenie powietrza wentylacyjnego poprzez okna oraz projektowane nawiewniki higrosterowalne					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia okien	A	358,46	m ²		
2	Strumień powietrza wentylacyjnego	V _{nor}	7 400	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	102,0	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	Współczynnik przenikania ciepła U _o , U _w	W/(m ² K)	1,40	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	159,5	102,5	91,2	79,8
6	Q _{0,w} , Q _{1,w} = 2,94 * 10 ⁻⁵ * C _r * C _w * V _{norm} * S _d	GJ/a	800,4	800,4	800,4	800,4
7	ΣQ ₀ , Q ₁ = Q _{0,p} , Q _{1,p} + Q _{0,w} , Q _{1,w}	GJ/a	959,9	902,9	891,6	880,2
8	q _{0,p} , q _{1,p} = 10 ⁻³ * A _{ok} * (t _{wo} - t _{zo}) * U _o	kW	21,1	13,5	12,0	10,5
9	q _{0,w} , q _{1,w} = 3,4 * 10 ⁻⁴ * C _m * C _w * V _{norm} * (t _{wo} - t _{zo})	kW	105,7	105,7	105,7	105,7
10	Σq ₀ , q ₁ = q _{0,p} , q _{1,p} + q _{0,w} , q _{1,w}	kW	126,7	119,2	117,7	116,2
11	Roczna oszczędność kosztów ΔQ _{ru} = (Q _{ou} - Q _{nu}) * O _z + 12(q _{ou} - q _{nu}) * O _m	zł/rok		5 809	6 971	8 133
12	Jednostkowa cena wymiany okien [n _{ok}]	zł/m ²		2 400	3 000	3 500
13	Koszt wymiany okien [N _{ok}]	zł		860 293	1 075 366	1 254 594
14	Koszt modernizacji wentylacji [N _w]	zł		0	0	0
15	Łączne nakłady inwestycyjne [N]	zł		860 293	1 075 366	1 254 594
16	SPBT = N/ΔQ _{ru}	lata		148,1	154,3	154,3
"E" Wybrany wariant usprawnienia:				Wariant nr 1		
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,90	W/(m ² *K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,90	W/(m ² *K)	
2	Koszt N			860 293	zł	
3	SPBT			148,1	lat	

Krok 1.2. Wymiana okien drewnianych lukarn						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje wymianę okien drewnianych lukarn na okna PCV Doprowadzenie powietrza wentylacyjnego poprzez okna oraz projektowane nawiewniki higrosterowalne					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia okien	A	40,59	m ²		
2	Strumień powietrza wentylacyjnego	V _{nor}	400	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	102,0	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)	3,12	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	40,3	11,6	10,3	9,0
6	Q _{0,w} , Q _{1,w} = 2,94 * 10 ⁻⁵ * C _r * C _w * V _{norm} * S _d	GJ/a	43,3	43,3	43,3	43,3
7	ΣQ ₀ , Q ₁ = Q _{0,p} , Q _{1,p} + Q _{0,w} , Q _{1,w}	GJ/a	83,5	54,9	53,6	52,3
8	q _{0,p} , q _{1,p} = 10 ⁻³ * A _{ok} * (t _{wo} - t _{zo}) * U _o	kW	5,3	1,5	1,4	1,2
9	q _{0,w} , q _{1,w} = 3,4 * 10 ⁻⁴ * C _m * C _w * V _{norm} * (t _{wo} - t _{zo})	kW	5,7	5,7	5,7	5,7
10	Σq ₀ , q ₁ = q _{0,p} , q _{1,p} + q _{0,w} , q _{1,w}	kW	11,0	7,2	7,1	6,9
11	Roczna oszczędność kosztów ΔQ _{ru} = (Q _{ou} - Q _{nu}) * O _z + 12(q _{ou} - q _{nu}) * O _m	zł/rok		2 921	3 052	3 184
12	Jednostkowa cena wymiany okien [n _{ok}]	zł/m ²		2 400	3 000	3 500
13	Koszt wymiany okien [N _{ok}]	zł		97 422	121 777	142 073
14	Koszt modernizacji wentylacji [N _w]	zł		0	0	0
15	Łączne nakłady inwestycyjne [N]	zł		97 422	121 777	142 073
16	SPBT = N/ΔQ _{ru}	lata		33,4	39,9	44,6
"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			1,30	W/(m ² *K)	
2	Koszt N			97 422	zł	
3	SPBT			33,4	lat	

Krok 1.3. Docieplenie okien drewnianych połaciowych						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących okien połaciowych na nowe z zewnętrznymi roletami aluminiowymi					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia okien	A	36,83	m ²		
2	Strumień powietrza wentylacyjnego	V _{nor}	60	m ³ /h		
3	Ilość stopniodni	S _d	3679	-		
4	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
5	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
6	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
7	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*m-c)		
8	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	102,0	zł/GJ		
"C" Założenia:						
		U _o		a		
1	Wariant 1 - drzwi Alu z szybami zespolonymi jednokomorowymi	1,30	W/(m ² *K)	1,00		
2	Wariant 2 - drzwi Alu z szybami zespolonymi dwukomorowymi	1,10	W/(m ² *K)	1,00		
3	Wariant 3 - drzwi Alu z szybami zespolonymi dwukomorowymi ekstra	0,90	W/(m ² *K)	1,00		
"D" Analiza i dane do wypełnienia:						
		Jednostka	Stan istniejący	Stan projektowany warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U _o , U _w	W/(m ² *K)	1,40	0,90	0,80	0,90
2	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _r	-	1,00	1,00	1,00	1,00
3	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _m	-	1,00	1,00	1,00	1,00
4	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _w	-	1,00	1,00	1,00	1,00
5	Q _{0,p} , Q _{1,p} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A _{ok} * U _o	GJ/a	16,4	10,5	9,4	10,5
6	Q _{0,w} , Q _{1,w} = 2,94 * 10 ⁻⁵ * C _r * C _w * V _{norm} * S _d	GJ/a	6,5	6,5	6,5	6,5
7	ΣQ ₀ , Q ₁ = Q _{0,p} , Q _{1,p} + Q _{0,w} , Q _{1,w}	GJ/a	22,9	17,0	15,9	17,0
8	q _{0,p} , q _{1,p} = 10 ⁻³ * A _{ok} * (t _{wo} - t _{zo}) * U _o	kW	2,2	1,4	1,2	1,4
9	q _{0,w} , q _{1,w} = 3,4 * 10 ⁻⁴ * C _m * C _w * V _{norm} * (t _{wo} - t _{zo})	kW	0,9	0,9	0,9	0,9
10	Σq ₀ , q ₁ = q _{0,p} , q _{1,p} + q _{0,w} , q _{1,w}	kW	3,0	2,2	2,1	2,2
11	Roczna oszczędność kosztów					
	ΔQ _{ru} = (Q _{ou} - Q _{nu}) * O _z + 12(q _{ou} - q _{nu}) * O _m	zł/rok		597	716	597
12	Jednostkowa cena wymiany okien [n _{ok}]	zł/m ²		3 500	4 000	5 000
13	Koszt wymiany okien [N _{ok}]	zł		128 912	147 328	184 160
14	Koszt modernizacji wentylacji [N _w]	zł		0	0	0
15	Łączne nakłady inwestycyjne [N]	zł		128 912	147 328	184 160
16	SPBT = N/ΔQ _{ru}	lata		216,0	205,7	308,5
"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		1,30	W/(m ² *K)		
2	Koszt N		128 912	zł		
3	SPBT		216,0	lat		

Krok 1.4. Wymiana drzwi						
"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	17,41	m ²		
2	Strumień powietrza wentylacyjnego	V _{nor}	30	m ³ /h		
3	Ilość stopniodni	S _d	3679	-		
4	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
5	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
6	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
7	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*m-c)		
8	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	102,0	zł/GJ		
"C" Założenia:						
			U _o	a		
1	Wariant 1 - drzwi Alu z szybami zespolonymi jednokomorowymi	1,30	W/(m ² *K)	1,00		
2	Wariant 2 - drzwi Alu z szybami zespolonymi dwukomorowymi	1,10	W/(m ² *K)	1,00		
3	Wariant 3 - drzwi Alu z szybami zespolonymi dwukomorowymi ekstra	0,90	W/(m ² *K)	1,00		
"D" Analiza i dane do wypełnienia:						
		Jednostka	Stan istniejący	Stan projektowany warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U _o , U _w	W/(m ² *K)	3,00	1,30	1,10	0,90
2	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _r	-	1,00	1,00	1,00	1,00
3	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _m	-	1,00	1,00	1,00	1,00
4	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji C _w	-	1,00	1,00	1,00	1,00
5	Q _{0,p} , Q _{1,p} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A _{ok} * U _o	GJ/a	16,6	7,2	6,1	5,0
6	Q _{0,w} , Q _{1,w} = 2,94 * 10 ⁻⁵ * C _r * C _w * V _{norm} * S _d	GJ/a	3,2	3,2	3,2	3,2
7	ΣQ ₀ , Q ₁ = Q _{0,p} , Q _{1,p} + Q _{0,w} , Q _{1,w}	GJ/a	19,8	10,4	9,3	8,2
8	q _{0,p} , q _{1,p} = 10 ⁻³ * A _{ok} * (t _{wo} - t _{zo}) * U _o	kW	2,2	1,0	0,8	0,7
9	q _{0,w} , q _{1,w} = 3,4 * 10 ⁻⁴ * C _m * C _w * V _{norm} * (t _{wo} - t _{zo})	kW	0,4	0,4	0,4	0,4
10	Σq ₀ , q ₁ = q _{0,p} , q _{1,p} + q _{0,w} , q _{1,w}	kW	2,6	1,4	1,2	1,1
11	Roczna oszczędność kosztów ΔQ _{ru} = (Q _{ou} - Q _{nu}) * O _z + 12(q _{ou} - q _{nu}) * O _m	zł/rok		959	1 072	1 185
12	Jednostkowa cena wymiany drzwi [n _d]	zł/m ²		3 000	3 500	4 000
13	Koszt wymiany drzwi [N _d]	zł		52 232	60 937	69 642
14	Koszt modernizacji wentylacji [N _w]	zł		0	0	0
15	Łączne nakłady inwestycyjne [N]	zł		52 232	60 937	69 642
16	SPBT = N/ΔQ _{ru}	lata		54,4	56,8	58,8
"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		52 232	zł		
3	SPBT		54,4	lat		

1.2. Podsumowanie oraz moc i energia

Krok "0"	SP Ujsoły (ex ante)		Ilość stopniodni		3 679
	Powierzchnia użytkowa		A_u	2 732,88	m^2
A Instalacja centralnego ogrzewania					
1	Grzejniki - rodzaj	Stalowe panelowe			
2	Parametr pracy	80/60			
3	Obudowy grzejników				
4	Grzejniki - stan techniczny	Zadawalający			
5	Orurowanie - rodzaj	Stalowe			
6	Orurowanie - stan techniczny	Zadawalający			
7	Orurowanie - izolacja cieplna w pom. nieogrzewanych	Brak pomieszczeń nieogrzewanych			
8	Automatyka pogodowa	Brak			
9	Zawory termostatyczne przygrzejnikowe	Sprawne			
10	Zawory regulacyjne podpionowe	Brak			
B Instalacja wentylacji					
1	Wentylacja grawitacyjna	Kanały wentylacyjne i infiltracja			
2	Wentylacja grawitacyjna - stan techniczny	Zadawalający			
3	Wentylacja mechaniczna	Brak			
4	Wentylacja mechaniczna - stan techniczny	Nie dotyczy			
5	Automatyka wentylacji mechanicznej	Nie dotyczy			
6	Odzysk ciepła z wentylacji mechanicznej	Nie dotyczy			
C Bilans powietrza wentylacyjnego					
1	Strumień powietrza wentylacyjnego				
	went. grawit.	went. mech.	razem		
	m^3/h	m^3/h	m^3/h		
	8 257,50	0	8 257,50		
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	$\Phi_{c.o.}$	207,883	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	207,883	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	287 032,6	kWh/a
			1033,3	GJ/a
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
7	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	287 032,6	kWh/a
			1033,3	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
9	Sprawność źródła ciepła c.o.i wentylacji	$\eta_{H.g}$	0,82	-
10	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H.d}$	0,90	-
11	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	0,88	-
12	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
13	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} * \eta_{H.d} * \eta_{H.e} * \eta_{H.s}$	0,65	-
14	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby	w_d	1,00	-
15	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00	-
16	Łączna korekta ogrzewania	$w_d * w_t$	1,00	-
17	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	441 969,4	kWh/a
			1591,1	GJ/a
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	441 969,4	kWh/a
			1591,1	GJ/a
20	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	5 317,4	kWh/a
			19,1	GJ/a
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
23	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	5 317,4	kWh/a
			19,1	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	$\Phi_{c.o.}$	207,883	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	207,883	kW
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	287 032,6	kWh/a
			1033,3	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	287 032,6	kWh/a
			1033,3	GJ/a
7	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	441 969,4	kWh/a
			1591,1	GJ/a
8	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	441 969,4	kWh/a
			1591,1	GJ/a

10	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	QK _{c.o.}	5 317,4	kWh/a
			19,1	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.}	5 317,4	kWh/a
			19,1	GJ/a

C.w.u "a"	Źródło ciepła c.w.u. "a"	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	19,666	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
3	Energia użytkowa c.w.u.	QU _{c.w.u.}	11 493,7	kWh/a
			41,4	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	0,72	-
4	Sprawność transportu ciepła	η_{H-d}	0,60	-
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
6	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	0,85	-
7	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	0,37	-

8	Energia końcowa c.w.u.	QK _{c.o.}	31 300,9	kWh/a
			112,7	GJ/a
4	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
9	Energia el. pomocnicza c.w.u.	QK _{c.o.}	317,0	kWh/a
			1,1	GJ/a

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

ΣC.w.u.	Łącznie źródła ciepła c.w.u.	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	19,666	kW
2	Energia użytkowa c.w.u.	QU _{c.w.u.}	11 493,7	kWh/a
			41,4	GJ/a
3	Energia końcowa c.w.u.	QK _{c.o.}	31 300,9	kWh/a
			112,7	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	QK _{c.o.}	317,0	kWh/a
			1,1	GJ/a

$\Sigma\Sigma$	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	227,549	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	298 526,3	kWh/a
			1074,7	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	473 270,3	kWh/a
			1703,8	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza	$QK_{c.o.}$	5 634,4	kWh/a
			20,3	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	28 956,0	104,242

Lp.	Fotowoltaika	kW	kWh/rok	GJ/rok
2	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}	2 732,9	m ²				
Kubatura ogrzewana	V_{ogrz}	10 930,1	m ³				
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	194,584	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	$\Phi_{cwu\ pod}$	19,666	kW				
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW				
Razem moc cieplna	Φ	214,250	kW				
Roczne zużycie c.w.u.	$G_a\ cwu$	219,5	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	$Q_{ośw}$	28 956,0	kWh/rok				
Energia elektryczna pomocnicza		5 964,8	kWh/rok				
Podsumowanie	Energia użytkowa	Energia końcowa	Energia pierwotna				
	QU	EK	Wsp. nakładu				
	kWh/a	kWh/(m ² *a)	QP				
			EP				
			kWh/a				
			kWh/(m ² *a)				
$Q_{co\ "1"}$	275 023,8	100,6	423 478,4	155,0	1,1	465 826,2	170,5
$Q_{co\ "2"}$	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
$Q_{cwu\ "1"}$	11 493,7	4,2	31 300,9	11,5	1,1	34 431,0	12,6
$Q_{cwu\ "2"}$	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
$Q_{ośw}$	28 956,0	10,6	28 956,0	10,6	2,5	72 390,0	26,5
$Q_{kog\ el.}$	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
$Q_{el.pom.}$	5 964,8	2,2	5 964,8	2,2	2,5	14 912,0	5,5
Razem	321 438,3	117,6	489 700,1	179,2		587 559,2	215,0

1.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa		WO		Ilość		
				GJ	Mg	
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	1637,206	65,804
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	0,000	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie		Cena		zł/a	%
I	1 Ekogroszek	65,804	Mg	1 740	zł/Mg	114 499	50,5
	2 Energia elektryczna pompa ciepła	0,000	kWh	1,46	zł/kWh	0	0,0
	3 Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0	kWh	1,46	zł/kWh	0	0,0
	4 Oświetlenie - energia elektryczna	28 956,0	kWh	1,46	zł/kWh	42 276	18,6
	5 Efekt kosztów instalacji foto					1	0,0
Razem koszty energii cieplnej lub paliwa ($K_{e_{en}}$)						156 775	69,1
II	1 Konserwacja i obsługa					61 328	27,0
	2 Energia elektryczna pomocnicza	5964,8	kWh/a	1,46	zł/kWh	8 709	3,8
	3 Remonty					0	0,0
Razem koszty obsługi ($K_{e_{ob}}$)						70 037	30,9
Ogółem koszty eksploatacji ($K_e = K_{e_{en}} + K_{e_{ob}}$)						226 811	100,0

1.3. Efekty w stosunku do stanu bazowego

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	11 678	kWh/rok
		Energia końcowa	18 161	kWh/rok
		Energia pierwotna	19 514	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		13,3	kW
	Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji		4 173	zł/rok
	Koszty inwestycyjne		1 138 858	zł
	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych		272,91	lat

2. Krok „2” docieplenie

2.1. Analiza

Krok 2.1. Docieplenie stropu ostatniej kondygnacji w szkole						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje nadbudowę belek stropowych, docieplenie stropu wełną mineralną ma istniejące ocieplenie, podłoga z płyt OSB					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	145,69	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	189,97	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	3,197	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	3,197	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,038	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	101,97	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	0,25
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	2,632	3,947	6,579
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,197	5,829	7,144	9,776
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,313	0,172	0,140	0,102
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	14,5	7,9	6,5	4,7
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	1,9	1,0	0,9	0,6
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	1 477	810	661	483
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en baza} - K _{en w}	zł/rok	-	667	816	994
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	200	250	300
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	500	500	500
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	250	325	425
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	47 493	61 740	80 737
13	SPBT = N/Δqru	lata	-	71,22	75,65	81,22
"D" Wybrany wariant usprawnienia:						
				Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,140	W/(m ² *K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,150	W/(m ² *K)	
2	Koszt docieplenia [N]			61 740	zł	
3	SPBT			75,7	lat	

Krok 2.2. Docieplenie dachu w szkole						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje demontaż i montaż pokrycia dachu, nadbudowę krokwi, docieplenie dachu wełną mineralną na istniejące ocieplenie					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	154,12	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	177,43	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}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,038	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	101,97	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	0,25
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	2,632	3,947	6,579
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,188	5,820	7,135	9,767
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,314	0,172	0,140	0,102
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	15,4	8,4	6,9	5,0
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})/R	kW	2,0	1,1	0,9	0,7
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	1 567	858	700	511
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en baza} - K _{en w}	zł/rok	-	709	867	1 055
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	600	700	800
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	1000	1000	1000
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	700	850	1 050
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	124 201	150 816	186 302
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	175,29	173,98	176,51
"D" Wybrany wariant usprawnienia:						
				Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,140	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,150	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			150 816	zł	
3	SPBT			174,0	lat	

Krok 2.3. Docieplenie ścian piwnic w gruncie						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje docieplenie styrodurem ścian piwnic w gruncie					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	115,27	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	125,42	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	1,739	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	1,739	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,035	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	101,97	zł/GJ		
"C" Analiza i dane do wypełnienia:						
		Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,05	0,15	0,25
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	1,429	4,286	7,143
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	1,739	3,168	6,025	8,882
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ ; U _w]	W/(m ² K)	0,575	0,316	0,166	0,113
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	21,1	11,6	6,1	4,1
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	2,8	1,5	0,8	0,5
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	2 148	1 180	620	421
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	969	1 528	1 728
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	700	700	700
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	1 500	1500	1 500
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	775	925	1 075
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	97 201	116 014	134 827
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	100,32	75,91	78,03
"D" Wybrany wariant usprawnienia:						
				Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,166	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			116 014	zł	
3	SPBT			75,9	lat	

Wg OZC	0,148	W/(m ² * K)
--------	--------------	------------------------

Krok 2.4. Docieplenie ścian piwnic ponad gruntem						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje docieplenie styrodurem ścian piwnic ponad gruntem					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	63,13	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	65,77	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	1,110	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	1,110	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,035	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	101,97	zł/GJ		
"C" Analiza i dane do wypełnienia:						
		Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,05	0,15	0,25
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	1,429	4,286	7,143
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	1,110	2,539	5,396	8,253
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,901	0,394	0,185	0,121
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	18,1	7,9	3,7	2,4
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})/R	kW	2,4	1,0	0,5	0,3
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	1 843	806	379	248
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	1 037	1 464	1 595
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	600	600	600
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	1200	1200	1200
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	660	780	900
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	43 408	51 300	59 192
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	41,84	35,04	37,10
"D" Wybrany wariant usprawnienia:						
				Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,185	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			51 300	zł	
3	SPBT			35,0	lat	

Krok 2.5. Docieplenie ścian nadziemna szkoła						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje docieplenie ścian styropianem z pozostawieniem istniejącego ocieplenia					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	320,95	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	401,91	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	3,472	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	3,472	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,032	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	101,97	zł/GJ		
"C" Analiza i dane do wypełnienia:						
		Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,02	0,05	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	0,625	1,563	6,250
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,472	4,097	5,035	9,722
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,288	0,244	0,199	0,103
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	29,4	24,9	20,3	10,5
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})/R	kW	3,9	3,3	2,7	1,4
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	2 996	2 539	2 066	1 070
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en baza} - K _{en w}	zł/rok	-	457	930	1 926
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	350	350	700
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	600	600	600
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	362	380	820
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	145 491	152 726	329 566
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	318,31	164,24	171,10
"D" Wybrany wariant usprawnienia:						
				Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,199	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			152 726	zł	
3	SPBT			164,2	lat	

Krok 2.6. Docieplenie ścian nadziemna p.poż						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje demontaż istniejącego ocieplenia i wykonanie nowego z wełny mineralnej					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	10,72	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	10,72	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	3,326	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	0,694	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,036	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	101,97	zł/GJ		
"C" Analiza i dane do wypełnienia:						
		Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,05	0,16	0,25
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	1,389	4,444	6,944
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,326	2,083	5,138	7,638
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,301	0,480	0,195	0,131
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	1,0	1,6	0,7	0,4
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	0,1	0,2	0,1	0,1
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	104	167	68	45
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	-62	37	59
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	300	300	300
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _u]	zł/m ³	-	600	600	600
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	330	396	450
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n]	zł	-	3 538	4 245	4 824
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	-56,74	115,21	81,79
"D" Wybrany wariant usprawnienia:						
				Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,195	W/(m ² *K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² *K)	
2	Koszt docieplenia [N]			4 245	zł	
3	SPBT			115,2	lat	

Krok 2.7. Docieplenie ścian kolankowych w szkole						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje docieplenie ścian wełną mineralną z pozostawieniem istniejącego ocieplenia					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	33,59	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	51,2	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	3,326	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	3,326	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,038	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii ciepłej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii ciepłej - opłata zmienna	O _z	101,97	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	-	2,632	3,947	5,263
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,326	5,958	7,273	8,589
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,301	0,168	0,137	0,116
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	3,2	1,8	1,5	1,2
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	0,4	0,2	0,2	0,2
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	327	183	150	127
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en baza} - K _{en w}	zł/rok	-	145	178	201
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	400	400	400
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	600	600	600
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	460	490	520
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	23 547	25 083	26 619
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	162,85	141,19	132,71
"D" Wybrany wariant usprawnienia:						
				Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,137	W/(m ² *K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² *K)	
2	Koszt docieplenia [N]			25 083	zł	
3	SPBT			141,2	lat	

Krok 2.8. Docieplenie ścianek lukarn						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje docieplenie ścianek dodatkową warstwą wełny mineralnej na istniejące ocieplenia					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	27,84	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	29,86	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	3,223	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	3,223	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,038	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	101,97	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	-	2,632	3,947	5,263
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,223	5,855	7,170	8,486
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,310	0,171	0,139	0,118
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	2,7	1,5	1,2	1,0
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	0,4	0,2	0,2	0,1
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	280	154	126	106
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en baza} - K _{en w}	zł/rok	-	126	154	174
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	300	300	300
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	600	600	600
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	360	390	420
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	10 750	11 645	12 541
13	SPBT = N/Δqru	lata	-	85,42	75,56	72,22
"D" Wybrany wariant usprawnienia:						
				Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,139	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			11 645	zł	
3	SPBT			75,6	lat	

Krok 2.9. Docieplenie daszków lukarn						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje docieplenie daszków dodatkową warstwą wełny mineralnej na istniejące ocieplenia					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	34,08	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	42,59	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	3,193	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	3,193	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,038	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	101,97	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	-	2,632	3,947	5,263
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,193	5,825	7,140	8,456
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,313	0,172	0,140	0,118
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	3,4	1,9	1,5	1,3
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	0,4	0,2	0,2	0,2
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	346	190	155	131
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en baza} - K _{en w}	zł/rok	-	156	191	215
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	400	400	400
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	600	600	600
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	460	490	520
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	19 591	20 869	22 147
13	SPBT = N/Δqru	lata	-	125,34	109,12	102,86
"D" Wybrany wariant usprawnienia:						
				Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,140	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			20 869	zł	
3	SPBT			109,1	lat	

Krok 2.10. Docieplenie ścian kompleksu sportowego						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawienie obejmuje docieplenie ścian styropianem z uzupełnieniem istniejącego ocieplenia					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	700,35	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawienia	A _{koszt}	738,00	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	2,195	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	2,195	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,032	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	101,97	zł/GJ		
"C" Analiza i dane do wypełnienia:						
		Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,01	0,10	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	0,313	3,125	6,250
3	Opór cieplny [R _{o,w}]	(m ² K)/W	2,195	2,508	5,320	8,445
4	Wsp. przenikania ciepła [U _o , U _w]	W/(m ² K)	0,456	0,399	0,188	0,118
5	Q _{o,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * S _d * A/R	GJ/a	101,4	88,8	41,8	26,4
6	q _{o,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	13,4	11,7	5,5	3,5
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * Oz + 12 * q * Om	zł/rok	10 342	9 053	4 267	2 688
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en} baza - K _{en} w	zł/rok	-	1 289	6 075	7 654
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	300	300	300
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	600	600	600
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	306	360	420
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	225 828	265 680	309 960
13	SPBT = N/Δqru	lata	-	175,22	43,74	40,50
"D" Wybrany wariant usprawienia:						
				Wariant nr 2	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,188	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			265 680	zł	
3	SPBT			43,7	lat	

Krok 2.11. Docieplenie ścian parteru części zabytkowej						
"A"		<i>Opis do wypełnienia:</i>				
1	Usprawnienie obejmuje docieplenie ścian farbą termoizolacyjną, warstwa 1mm					
"B"		<i>Dane do wypełnienia:</i>				
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	189,46	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	219,77	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	3,155	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	3,155	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,00053	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*m ² *mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	101,97	zł/GJ		
"C"		<i>Analiza i dane do wypełnienia:</i>				
		Jednostka	Stan istniejący	Tylko jeden wariant		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,001		
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	1,887		
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,155	5,042		
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,317	0,198		
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻³ * S _d * A/R	GJ/a	19,1	11,9		
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	2,5	1,6		
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * Oz + 12 * q * Om	zł/rok	1 946	1 218		
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en baza} - K _{en w}	zł/rok	-	728		
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	450		
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	400		
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	450		
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	98 984		
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	135,89		
"D"		<i>Wybrany wariant usprawnienia:</i>				
				Wariant nr 1	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,198	W/(m ² * K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² * K)	
2	Koszt docieplenia [N]			98 984	zł	
3	SPBT			135,9	lat	

Krok 2.12. Docieplenie ścian piętra w części zabytkowej						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawienie obejmuje docieplenie ścian farbą termoizolacyjną, warstwa 1mm					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	127,74	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawienia	A _{koszt}	146,90	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	2,986	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obi}	2,986	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,00053	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	101,97	zł/GJ		
"C" Analiza i dane do wypełnienia:						
		Jednostka	Stan istniejący	Tylko jeden wariant		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,001		
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	1,887		
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	2,986	4,873		
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,335	0,205		
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻³ * S _d * A/R	GJ/a	13,6	8,3		
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	1,8	1,1		
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	1 387	850		
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en baza} - K _{en w}	zł/rok	-	537		
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	450		
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	400		
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	450		
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	66 164		
13	SPBT = N/Δqru	lata	-	123,23		
"D" Wybrany wariant usprawienia:						
				Wariant nr 1	-	
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,205	W/(m ² *K)	
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200	W/(m ² *K)	
2	Koszt docieplenia [N]			66 164	zł	
3	SPBT			123,2	lat	

Krok 2.13. Docieplenie ścian poddasza w części zabytkowej						
"A" Opis do wypełnienia:						
1	Usprawnienie obejmuje docieplenie ścian farbą termoizolacyjną, warstwa 1mm					
"B" Dane do wypełnienia:						
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	52,52	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	60,57	m ²		
3	Ilość stopniodni	Sd	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	3,755	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	3,755	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,00053	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	101,97	zł/GJ		
"C" Analiza i dane do wypełnienia:						
		Jednostka	Stan istniejący	Tylko jeden wariant		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,001		
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	1,887		
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	3,755	5,642		
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	0,266	0,177		
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻⁵ * Sd * A/R	GJ/a	4,4	3,0		
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	0,6	0,4		
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * Oz + 12 * q * Om	zł/rok	453	302		
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en baza} - K _{en w}	zł/rok	-	152		
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	450		
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	400		
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	450		
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	27 281		
13	SPBT = N/Δqru	lata	-	179,94		
"D" Wybrany wariant usprawnienia:						
				Wariant nr 1		-
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu			0,177		W/(m ² * K)
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych			0,200		W/(m ² * K)
2	Koszt docieplenia [N]			27 281		zł
3	SPBT			179,9		lat

Krok 2.14. Docieplenie ścian w gruncie i cokołu w kompleksie sportowym						
"A"		<i>Opis do wypełnienia:</i>				
1	Usprawnienie obejmuje docieplenie ścian styrodurem					
"B"		<i>Dane do wypełnienia:</i>				
1	Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	138,00	m ²		
2	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{koszt}	138,00	m ²		
3	Ilość stopniodni	S _d	3 679			
4	Opór cieplny dla stanu istniejącego	R _{akt}	0,462	(m ² K)/W		
5	Opór cieplny dla stanu istniejącego po demontażu ocieplenia (opcja)	R _{obl}	0,462	(m ² K)/W		
6	Temperatura obliczeniowa zewnętrzna	t _{zo}	-22	°C		
7	Temperatura obliczeniowa wewnętrzna	t _{wo}	20	°C		
8	Różnica temperatur	Δt	42	°C		
9	Deklarowany współczynnik przewodności materiału izolacyjnego	λ	0,035	W/mK		
10	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata stała miesięczna	O _m	0,000	zł/(kW*mc)		
11	Jednostkowy koszt energii cieplnej - opłata zmienna	O _z	101,97	zł/GJ		
"C"		<i>Analiza i dane do wypełnienia:</i>				
		Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Warstwa dodatkowej izolacji termicznej [Δg]	m	-	0,05	0,10	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego [ΔR = Δg/λ]	(m ² K)/W	-	1,429	2,857	5,714
3	Opór cieplny [R _{0,w}]	(m ² K)/W	0,462	1,891	3,319	6,176
4	Wsp. przenikania ciepła [U ₀ , U _w]	W/(m ² K)	2,165	0,529	0,301	0,162
5	Q _{0,u} , Q _{w,u} = 8,64 * 10 ⁻³ * S _d * A/R	GJ/a	94,9	23,2	13,2	7,1
6	q _{0,u} , q _{w,u} = 10 ⁻³ * A * (t _{wo} - t _{zo})R	kW	12,5	3,1	1,7	0,9
7	Koszty eksploatacji K _{en} = Q * O _z + 12 * q * O _m	zł/rok	9 681	2 366	1 348	724
8	Efekt kosztów eksploatacji ΔK _{en} = K _{en baza} - K _{en w}	zł/rok	-	7 316	8 334	8 957
9	Jednostkowa cena stała docieplenia [n _{us}]	zł/m ²	-	550	550	550
10	Jednostkowa cena zmienna docieplenia [n _{uz}]	zł/m ³	-	600	600	600
11	Łączna jednostkowa cena docieplenia [n _u]	zł/m ²	-	580	610	670
12	Koszt docieplenia [N = A _{koszt} * n _u]	zł	-	80 039	84 179	92 459
13	SPBT = N/Δq _{ru}	lata	-	10,94	10,10	10,32
"D"		<i>Wybrany wariant usprawnienia:</i>			Wariant nr 2	-
1	Współczynnik przenikania ciepła dla wybranego wariantu				0,301	W/(m ² * K)
	Współczynnik przenikania ciepła wg obowiązujących Warunków Technicznych				0,200	W/(m ² * K)
2	Koszt docieplenia [N]				84 179	zł
3	SPBT				10,1	lat

2.2. Podsumowanie oraz moc i energia

Krok "2"	SP Ujsoly docieplenie		Ilość stopniodni		3 679
	Powierzchnia użytkowa		A_u	2732,88	m^2
A	Instalacja centralnego ogrzewania				
1	Grzejniki - rodzaj	Stalowe panelowe			
2	Parametr pracy	80/60			
3	Obudowy grzejników				
4	Grzejniki - stan techniczny	Zadawalający			
5	Orurowanie - rodzaj	Stalowe			
6	Orurowanie - stan techniczny	Zadawalający			
7	Orurowanie - izolacja cieplna w pom. nieogrzewanych	Brak pomieszczeń nieogrzewanych			
8	Automatyka pogodowa	Brak			
9	Zawory termostaticzne przygrzejnikowe	Sprawne			
10	Zawory regulacyjne podpionowe	Brak			
B	Instalacja wentylacji				
1	Wentylacja grawitacyjna	Kanały wentylacyjne i infiltracja			
2	Wentylacja grawitacyjna - stan techniczny	Zadawalający			
3	Wentylacja mechaniczna	Brak			
4	Wentylacja mechaniczna - stan techniczny	Nie dotyczy			
5	Automatyka wentylacji mechanicznej	Nie dotyczy			
6	Odzysk ciepła z wentylacji mechanicznej	Nie dotyczy			
C	Bilans powietrza wentylacyjnego				
1	Strumień powietrza wentylacyjnego				
	went. grawit.	went. mech.	razem		
	m^3/h	m^3/h	m^3/h		
	8 257,50	0	8 257,50		
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	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				
	Docieplenie ścian i dachów wg arkusza 0.10. podsumowanie wg arkusza 0.14.				

F Nakłady inwestycyjne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1	Docieplenie ściann i dachów wg arkusza 0.14.		959 102	zł
2				zł
3				
4				
5				
6				
7				
Σ	Razem		959 102	zł

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

C.o. "a"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "a"	Ekogroszek		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	178,138	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	178,138	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	239 474,0	kWh/a
			862,1	GJ/a
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
7	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	239 474,0	kWh/a
			862,1	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
9	Sprawność źródła ciepła c.o.i wentylacji	$\eta_{H.g}$	0,82	-
10	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H.d}$	0,90	-
11	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	0,88	-
12	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
13	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H.d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	0,65	-
14	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby	w_d	1,00	-
15	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00	-
16	Łączna korekta ogrzewania	$w_d \cdot w_t$	1,00	-
17	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	368 739,2	kWh/a
			1327,5	GJ/a
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	368 739,2	kWh/a
			1327,5	GJ/a
20	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	5 270,8	kWh/a
			19,0	GJ/a
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
23	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	5 270,8	kWh/a
			19,0	GJ/a

C.o. "b"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "b"	Biomasa		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	0,000	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	0,000	kW
4	Udział w mocy cieplnej	-	0,0	%
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
8	Udział w energii użytkowej	-	0,0	%
7	Sprawność źródła ciepła c.o.i wentylacji	$\eta_{H.g}$	1,00	-
8	Sprawność transportu ciepła	$\eta_{H.d}$	1,00	-
9	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
10	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
11	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H.d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	1,00	-
12	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby	w_d	1,00	-
13	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00	-
14	Łączna korekta ogrzewania	$w_d \cdot w_t$	1,00	-
15	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
16	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
17	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
8	Udział w energii końcowej	-	0,0	%
18	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
20	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
Σ C.o.	Łącznie źródło ciepła c.o. i wentylacji "a" + "b"	Ekogroszek		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	178,138	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	178,138	kW
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	239 474,0	kWh/a
			862,1	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	239 474,0	kWh/a
			862,1	GJ/a
7	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	368 739,2	kWh/a
			1327,5	GJ/a
8	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	368 739,2	kWh/a
			1327,5	GJ/a

10	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	QK _{c.o.}	5 270,8	kWh/a
			19,0	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.}	5 270,8	kWh/a
			19,0	GJ/a

C.w.u "a"	Źródło ciepła c.w.u. "a"	Ekogroszek		
-----------	--------------------------	------------	--	--

1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	19,666	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%

3	Energia użytkowa c.w.u.	QU _{c.w.u.}	11 493,7	kWh/a
			41,4	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%

3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	0,72	-
4	Sprawność transportu ciepła	η_{H-d}	0,60	-
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
6	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	0,85	-
7	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	0,37	-

8	Energia końcowa c.w.u.	QK _{c.o.}	31 300,9	kWh/a
			112,7	GJ/a
4	Udział w energii końcowej	-	100,0	%

9	Energia el. pomocnicza c.w.u.	QK _{c.o.}	317,0	kWh/a
			1,1	GJ/a

C.w.u "b"	Źródło ciepła c.w.u. "b"	Energia elektryczna		
-----------	--------------------------	---------------------	--	--

1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	0,000	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	0,0	%

2	Energia użytkowa c.w.u.	QU _{c.w.u.}	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	0,0	%

3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	1,00	-
4	Sprawność transportu ciepła	η_{H-d}	1,00	-
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
6	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	1,00	-
7	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H-d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	1,00	-

8	Energia końcowa c.w.u.	QK _{c.o.}	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Udział w energii końcowej	-	0,0	%

10	Energia el. pomocnicza c.w.u.	QK _{c.o.}	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a

ΣC.w.u.	Łącznie źródła ciepła c.w.u.	Ekogroszek		
---------	------------------------------	------------	--	--

1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	19,666	kW
---	--------------------	-----------------	--------	----

2	Energia użytkowa c.w.u.	QU _{c.w.u.}	11 493,7	kWh/a
			41,4	GJ/a

3	Energia końcowa c.w.u.	QK _{c.o.}	31 300,9	kWh/a
			112,7	GJ/a

4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	QK _{c.o.}	317,0	kWh/a
			1,1	GJ/a

Σ	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	197,804	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	250 967,7	kWh/a
			903,5	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	400 040,1	kWh/a
			1440,1	GJ/a
4	Energia el. Pomocnicza	$QK_{c.o.}$	5 587,8	kWh/a
			20,1	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	28 956,0	104,242

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

2.3. Energia i koszty

Krok "2" Docieplenie przegród budowlanych

2.1. Projektowane roczne zużycie energii cieplnej po dociepleniu przegród budowlanych

Powierzchnia ogrzewana	A_{ogrz}	2 732,9	m ²				
Kubatura ogrzewana	V_{ogrz}	10 930,1	m ³				
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	178,138	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	$\Phi_{cwu\ pod}$	19,666	kW				
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW				
Razem moc cieplna	Φ	197,804	kW				
Roczne zużycie c.w.u.	$G_a\ cwu$	219,5	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	$Q_{ośw}$	28 956,0	kWh/rok				
Energia elektryczna pomocnicza		5 587,8	kWh/rok				
Podsumowanie	Energia użytkowa	Energia końcowa	Energia pierwotna				
	QU	EK	Wsp. nakładu				
	kWh/a	kWh/(m ² *a)	QP				
			EP				
			kWh/a				
			kWh/(m ² *a)				
$Q_{co\ "1"}$	239 474,0	87,6	368 739,2	134,9	1,1	405 613,1	148,4
$Q_{co\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
$Q_{wm\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{wm\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{cwu\ "1"}$	11 493,7	4,2	31 300,9	11,5	1,1	34 431,0	12,6
$Q_{cwu\ "2"}$	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
$Q_{ośw}$	28 956,0	10,6	28 956,0	10,6	2,5	72 390,0	26,5
$Q_{kog\ el.}$	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
$Q_{el.pom.}$	5 587,8	2,0	5 587,8	2,0	2,5	13 969,5	5,1
Razem	285 511,5	104,5	434 583,9	159,0		526 403,7	192,6

2.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa		WO		Ilość		
				GJ	Mg	
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	1440,145	57,884
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	0,000	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie	Cena	zł/a	%
I	1 Ekogroszek	57,884 Mg	1 740 zł/Mg	100 718	47,4
	2 Energia elektryczna pompa ciepła	0,000 kWh	1,46 zł/kWh	0	0,0
	3 Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0 kWh	1,46 zł/kWh	0	0,0
	4 Oświetlenie - energia elektryczna	28 956,0 kWh	1,46 zł/kWh	42 276	19,9
	5 Efekt kosztów instalacji foto			0	0,0
Razem koszty energii cieplnej lub paliwa (Ke_{en})				142 993	67,3
II	1 Konserwacja i obsługa			61 328	28,9
	2 Energia elektryczna pomocnicza	5587,8 kWh/a	1,46 zł/kWh	8 158	3,8
	3 Remonty			0	0,0
Razem koszty obsługi (Ke_{ob})				69 486	32,7
Ogółem koszty eksploatacji (Ke = Ke_{en} + Ke_{ob})				212 479	100,0

2.3. Efekty w stosunku do stanu bazowego

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	35 927	kWh/rok
		Energia końcowa	55 116	kWh/rok
		Energia pierwotna	61 156	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		16,4	kW
	Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji		14 332	zł/rok
	Koszty inwestycyjne		959 102	zł
	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych		66,92	lat

3. Krok „3” Modernizacja wentylacji

Nie przewiduje się

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

4.1. Opis, moc i energia

Krok "4" SP Ujsoły modernizacja instalacji c.o.		Ilość stopniodni		3 679
Powierzchnia użytkowa		A_u	2732,88	m^2
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	Brak		
9	Zawory termostaticzne przygrzejnikowe	Sprawne		
10	Zawory regulacyjne podpionowe	Brak		
B Instalacja wentylacji				
1	Wentylacja grawitacyjna	Kanały wentylacyjne i infiltracja		
2	Wentylacja grawitacyjna - stan techniczny	Zadawalający		
3	Wentylacja mechaniczna	Brak		
4	Wentylacja mechaniczna - stan techniczny	Nie dotyczy		
5	Automatyka wentylacji mechanicznej	Nie dotyczy		
6	Odzysk ciepła z wentylacji mechanicznej	Nie dotyczy		
C Bilans powietrza wentylacyjnego				
1	Strumień powietrza wentylacyjnego			
	went. grawit. m^3/h	went. mech. m^3/h	razem m^3/h	
	8 257,50	0	8 257,50	
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	$\eta_{H,d}$	0,95	-
	Projektowana sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H,e}$	0,93	-

F Nakłady inwestycyjne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego						
1	139	punktów	5 500	zł/pkt	764 500	zł
Σ	Razem				764 500	zł
G Bilans mocy i energii						
C.o. "a"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "a"		Ekogroszek			
1	Moc centralnego ogrzewania		$\Phi_{c.o.}$	178,138	kW	
2	Moc wentylacji mechanicznej		$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW	
3	Razem moc cieplna		$\Phi_{grzew.}$	178,138	kW	
4	Udział w mocy cieplnej		-	100,0	%	
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania		$QU_{c.o.}$	239 474,0	kWh/a	
				862,1	GJ/a	
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej		$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a	
				0,0	GJ/a	
7	Razem energia użytkowa		$QU_{grzew.}$	239 474,0	kWh/a	
				862,1	GJ/a	
8	Udział w energii użytkowej		-	100,0	%	
9	Sprawność źródła ciepła c.o.i wentylacji		$\eta_{H.g}$	0,82	-	
10	Sprawność transportu ciepła		$\eta_{H.d}$	0,95	-	
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		$w_g * w_t$	1,00	-	
17	Energia końcowa centralnego ogrzewania		$QK_{c.o.}$	330 550,6	kWh/a	
				1190,0	GJ/a	
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej		$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a	
				0,0	GJ/a	
19	Razem energia końcowa		$QK_{grzew.}$	330 550,6	kWh/a	
				1190,0	GJ/a	
20	Udział w energii końcowej		-	100,0	%	
21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania		$QK_{c.o.}$	5 270,8	kWh/a	
				19,0	GJ/a	
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej		$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a	
				0,0	GJ/a	
23	Razem energia pomocnicza		$QK_{grzew.}$	5 270,8	kWh/a	
				19,0	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	$\Phi_{c.o.}$	178,138	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	178,138	kW
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	239 474,0	kWh/a
			862,1	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	239 474,0	kWh/a
			862,1	GJ/a
7	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	330 550,6	kWh/a
			1190,0	GJ/a
8	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	330 550,6	kWh/a
			1190,0	GJ/a

10	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	QK _{c.o.}	5 270,8	kWh/a
			19,0	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.}	5 270,8	kWh/a
			19,0	GJ/a

C.w.u "a"	Źródło ciepła c.w.u. "a"	Ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	19,666	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
3	Energia użytkowa c.w.u.	QU _{c.w.u.}	11 493,7	kWh/a
			41,4	GJ/a
4	Udział w energii użytkowej	-	100,0	%
3	Sprawność źródła ciepła c.w.u.	$\eta_{H.g}$	0,72	-
4	Sprawność transportu ciepła	η_{H-d}	0,60	-
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H.e}$	1,00	-
6	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{H.s}$	0,85	-
7	Łączna sprawność systemu grzewczego	$\eta_{H.g} * \eta_{H-d} * \eta_{H.e} * \eta_{H.s}$	0,37	-

8	Energia końcowa c.w.u.	QK _{c.o.}	31 300,9	kWh/a
			112,7	GJ/a
4	Udział w energii końcowej	-	100,0	%
9	Energia el. pomocnicza c.w.u.	QK _{c.o.}	317,0	kWh/a
			1,1	GJ/a

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

8	Energia końcowa c.w.u.	QK _{c.o.}	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Udział w energii końcowej	-	0,0	%
10	Energia el. pomocnicza c.w.u.	QK _{c.o.}	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a

ΣC.w.u.	Łącznie źródła ciepła c.w.u.	Ekogroszek		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	19,666	kW
2	Energia użytkowa c.w.u.	QU _{c.w.u.}	11 493,7	kWh/a
			41,4	GJ/a
3	Energia końcowa c.w.u.	QK _{c.o.}	31 300,9	kWh/a
			112,7	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	QK _{c.o.}	317,0	kWh/a
			1,1	GJ/a

Σ	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Węgiel ekogroszek		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	197,804	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	250 967,7	kWh/a
			903,5	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	361 851,5	kWh/a
			1302,7	GJ/a
4	Energia el. Pomocnicza	$QK_{c.o.}$	5 587,8	kWh/a
			20,1	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	28 956,0	104,242

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}	2 732,9	m^2
Kubatura ogrzewana	V_{ogrz}	10 930,1	m^3
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	178,138	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	$\Phi_{cwu\ pod}$	19,666	kW
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW
Razem moc cieplna	Φ	197,804	kW
Roczne zużycie c.w.u.	$G_{a\ cwu}$	219,5	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	$Q_{ośw}$	28 956,0	kWh/rok
Energia elektryczna pomocnicza		5 587,8	kWh/rok
Podsumowanie			
	Energia użytkowa	Energia końcowa	Energia pierwotna
	QU	QU	Wsp.
	kWh/a	kWh/a	nakładu
	EU	EK	QP
	kWh/(m ² *a)	kWh/(m ² *a)	kWh/a
			EP
			kWh/(m ² *a)
$Q_{co\ "1"}$	239 474,0	330 550,6	1,1
$Q_{co\ "2"}$	0,0	0,0	0,2
$Q_{wm\ "1"}$	0,0	0,0	1,1
$Q_{wm\ "2"}$	0,0	0,0	1,1
$Q_{cwu\ "1"}$	11 493,7	31 300,9	1,1
$Q_{cwu\ "2"}$	0,0	0,0	2,5
$Q_{sol\ foto}$	0,0	0,0	0,0
$Q_{ośw}$	28 956,0	28 956,0	2,5
$Q_{kog\ el.}$	0,0	0,0	2,5
$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	0,0	1,1
$Q_{el.pom.}$	5 587,8	5 587,8	2,5
Razem	285 511,5	396 395,3	145,0
			484 396,2
			177,2

4.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa		WO		Ilość	
				GJ	Mg
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88 MJ/kg	1302,666	52,358
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	0,000	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie	Cena	zł/a	%
I	1 Ekogroszek	52,358 Mg	1 740 zł/Mg	91 103	44,9
	2 Energia elektryczna pompa ciepła	0,000 kWh	1,46 zł/kWh	0	0,0
	3 Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0 kWh	1,46 zł/kWh	0	0,0
	4 Oświetlenie - energia elektryczna	28 956,0 kWh	1,46 zł/kWh	42 276	20,8
	5 Efekt kosztów instalacji foto			#ADR!	#ADR!
Razem koszty energii cieplnej lub paliwa ($K_{e_{en}}$)				133 379	65,7
II	1 Konserwacja i obsługa			61 328	30,2
	2 Energia elektryczna pomocnicza	5587,8 kWh/a	1,46 zł/kWh	8 158	4,0
	3 Remonty			0	0,0
Razem koszty obsługi ($K_{e_{ob}}$)				69 486	34,3
Ogółem koszty eksploatacji ($K_e = K_{e_{en}} + K_{e_{ob}}$)				202 865	100,0

4.3. Efekty w stosunku do "3" kroku

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	0	kWh/rok
		Energia końcowa	38 189	kWh/rok
		Energia pierwotna	42 007	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		0,0	kW
Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji			9 615	zł/rok
Koszty inwestycyjne			764 500	zł
Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych			79,51	lat

5 Krok „5” Modernizacja źródła ciepła

5.1. Opis i energia

Krok "5"	SP Ujsoły modernizacja źródła ciepła		Ilość stopniocdni		3 679	
	Powierzchnia użytkowa		A_u	2732,88	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	Zadawalający				
5	Orurowanie - rodzaj	Stalowe				
6	Orurowanie - stan techniczny	Zadawalający				
7	Orurowanie - izolacja cieplna w pom. nieogrzewanych	Brak pomieszczeń nieogrzewanych				
8	Automatyka pogodowa	Brak				
9	Zawory termostatyczne przygrzejnikowe	Sprawne				
10	Zawory regulacyjne podpionowe	Brak				
B Instalacja wentylacji						
1	Wentylacja grawitacyjna	Kanały wentylacyjne i infiltracja				
2	Wentylacja grawitacyjna - stan techniczny	Zadawalający				
3	Wentylacja mechaniczna	Brak				
4	Wentylacja mechaniczna - stan techniczny	Nie dotyczy				
5	Automatyka wentylacji mechanicznej	Nie dotyczy				
6	Odzysk ciepła z wentylacji mechanicznej	Nie dotyczy				
C Bilans powietrza wentylacyjnego						
1	Strumień powietrza wentylacyjnego					
	went. grawit.	went. mech.	razem			
	m^3/h	m^3/h	m^3/h			
	8 257,50	0	8 257,50			
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	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 kotłów na paliwo stałe (ekogroszek) i zabudowę pompy ciepła zasilaną elektrycznie. Dolne źródło - wymienniki gruntowe pionowe					
	Zakres prac: demontaż kotłów i instalacji technologicznych, remont pomieszczenia kotłowni, montaż pomp z instalacjami technologicznymi i zasilaniem elektrycznym					
	Moc pompy ciepła		Φ	199,0	kW	
	Sprawność maksymalna c.o.		$\eta_{H.g \max}$	4,00	-	
	Sprawność eksploatacyjna roczna c.o.		$\eta_{H.g \text{ eks}}$	3,30	-	
	Sprawność maksymalna c.w.u.		$\eta_{H.g \max}$	3,50	-	
2	Sprawność eksploatacyjna roczna c.w.u.		$\eta_{H.g \text{ eks}}$	3,30	-	
	Jako dolne źródło przewiduje się sondy pionowe w ilości 45 szt.					
	Zakres prac: sondy pionowe, wykopy, orurowanie poziome, odtworzenie terenu					

F Nakłady inwestycyjne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego						
1	199,0	kW	4 500	zł/kW	895 500	zł
2	45	szt.	74 000	zł/szt	3 330 000	zł
Σ	Razem				4 225 500	zł

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

C.o. "a"	Źródło ciepła c.o. i wentylacji "a"	Energia elektryczna				
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	178,138	kW		
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW		
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	178,138	kW		
4	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%		
5	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	239 474,0	kWh/a		
			862,1	GJ/a		
6	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a		
			0,0	GJ/a		
7	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	239 474,0	kWh/a		
			862,1	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	$QK_{c.o.}$	86 459,8	kWh/a		
			311,3	GJ/a		
18	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a		
			0,0	GJ/a		
19	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	86 459,8	kWh/a		
			311,3	GJ/a		
20	Udział w energii końcowej	-	100,0	%		
21	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	5 270,8	kWh/a		
			19,0	GJ/a		
22	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a		
			0,0	GJ/a		
23	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	5 270,8	kWh/a		
			19,0	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	$\eta_{H.g} \cdot \eta_{H.d} \cdot \eta_{H.e} \cdot \eta_{H.s}$	1,00	-
12	Ograniczanie ogrzewania w okresie doby	w_d	1,00	-
13	Ograniczanie ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00	-
14	Łączna korekta ogrzewania	$w_d \cdot w_t$	1,00	-
15	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
16	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
17	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
8	Udział w energii końcowej	-	0,0	%
18	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
19	Energia el. pomocnicza wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
20	Razem energia pomocnicza	$QK_{grzew.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
Σ C.o.	Łącznie źródło ciepła c.o. i wentylacji "a" + "b"	Energia elektryczna		
1	Moc centralnego ogrzewania	$\Phi_{c.o.}$	178,138	kW
2	Moc wentylacji mechanicznej	$\Phi_{w.m.}$	0,000	kW
3	Razem moc cieplna	$\Phi_{grzew.}$	178,138	kW
4	Energia użytkowa centralnego ogrzewania	$QU_{c.o.}$	239 474,0	kWh/a
			862,1	GJ/a
5	Energia użytkowa wentylacji mechanicznej	$QU_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
6	Razem energia użytkowa	$QU_{grzew.}$	239 474,0	kWh/a
			862,1	GJ/a
7	Energia końcowa centralnego ogrzewania	$QK_{c.o.}$	86 459,8	kWh/a
			311,3	GJ/a
8	Energia końcowa wentylacji mechanicznej	$QK_{w.m.}$	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Razem energia końcowa	$QK_{grzew.}$	86 459,8	kWh/a
			311,3	GJ/a

10	Energia el. pomocnicza centralnego ogrzewania	QK _{c.o.}	5 270,8	kWh/a
			19,0	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.}	5 270,8	kWh/a
			19,0	GJ/a

C.w.u "a"	Źródło ciepła c.w.u. "a"	Energia elektryczna		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	19,666	kW
2	Udział w mocy cieplnej	-	100,0	%
3	Energia użytkowa c.w.u.	QU _{c.w.u.}	11 493,7	kWh/a
			41,4	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.}	6 829,3	kWh/a
			24,6	GJ/a
4	Udział w energii końcowej	-	100,0	%

9	Energia el. pomocnicza c.w.u.	QK _{c.o.}	317,0	kWh/a
			1,1	GJ/a

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

8	Energia końcowa c.w.u.	QK _{c.o.}	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a
9	Udział w energii końcowej	-	0,0	%

10	Energia el. pomocnicza c.w.u.	QK _{c.o.}	0,0	kWh/a
			0,0	GJ/a

Σc.w.u.	Łącznie źródła ciepła c.w.u.	Energia elektryczna		
1	Moc cieplna c.w.u.	$\Phi_{c.w.u.}$	19,666	kW
2	Energia użytkowa c.w.u.	QU _{c.w.u.}	11 493,7	kWh/a
			41,4	GJ/a
3	Energia końcowa c.w.u.	QK _{c.o.}	6 829,3	kWh/a
			24,6	GJ/a
4	Energia el. pomocnicza c.w.u.	QK _{c.o.}	317,0	kWh/a
			1,1	GJ/a

Σ	Łącznie c.o. wentylacja i c.w.u.	Energia elektryczna		
1	Moc cieplna	$\Phi_{c.w.u.}$	197,804	kW
2	Energia użytkowa	$QU_{c.w.u.}$	250 967,7	kWh/a
			903,5	GJ/a
3	Energia końcowa	$QK_{c.o.}$	93 289,1	kWh/a
			335,8	GJ/a
4	Energia el. Pomocnicza	$QK_{c.o.}$	5 587,8	kWh/a
			20,1	GJ/a

Lp.	Oświetlenie	kW	kWh/rok	GJ/rok
1	Moc i energia	0,000	28 956,0	104,242

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}	2 732,9	m^2
Kubatura ogrzewana	V_{ogrz}	10 930,1	m^3
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	178,138	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	$\Phi_{cwu\ pod}$	19,666	kW
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW
Razem moc cieplna	Φ	197,804	kW
Roczne zużycie c.w.u.	$G_{a\ cwu}$	219,5	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	$Q_{ośw}$	28 956,0	kWh/rok
Energia elektryczna pomocnicza		5 587,8	kWh/rok
Podsumowanie			
	Energia użytkowa	Energia końcowa	Energia pierwotna
	QU	QU	Wsp. nakładu
	kWh/a	kWh/a	QP
	EU	EK	EP
	kWh/($m^2 \cdot a$)	kWh/($m^2 \cdot a$)	kWh/($m^2 \cdot a$)
$Q_{co\ "1"}$	0,0	0,0	1,1
$Q_{co\ "2"}$	239 474,0	86 459,8	2,5
$Q_{wm\ "1"}$	0,0	0,0	1,1
$Q_{wm\ "2"}$	0,0	0,0	1,1
$Q_{cwu\ "1"}$	0,0	0,0	1,1
$Q_{cwu\ "2"}$	11 493,7	6 829,3	2,5
$Q_{sol\ foto}$	0,0	0,0	0,0
$Q_{ośw}$	28 956,0	28 956,0	2,5
$Q_{kog\ el.}$	0,0	0,0	2,5
$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	0,0	1,1
$Q_{el.pom.}$	5 587,8	5 587,8	2,5
Razem	285 511,5	127 832,9	319 582,3
	104,5	46,8	116,9

5.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa		WO		Ilość	
				GJ	Mg
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	0,000
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	335,841

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie		Cena		zł/a	%
I	1 Ekogroszek	0,000	Mg	1 740	zł/Mg	0	0,0
	2 Energia elektryczna pompa ciepła	93 289	kWh	1,46	zł/kWh	136 202	71,1
	3 Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0	kWh	1,46	zł/kWh	0	0,0
	4 Oświetlenie - energia elektryczna	28 956,0	kWh	1,46	zł/kWh	42 276	22,1
	5 Efekt kosztów instalacji foto					0	0,0
Razem koszty energii cieplnej lub paliwa ($K_{e_{en}}$)						178 478	93,1
II	1 Konserwacja i obsługa					5 000	2,6
	2 Energia elektryczna pomocnicza	5587,8	kWh/a	1,46	zł/kWh	8 158	4,3
	3 Remonty					0	0,0
Razem koszty obsługi ($K_{e_{ob}}$)						13 158	6,9
Ogółem koszty eksploatacji ($K_e = K_{e_{en}} + K_{e_{ob}}$)						191 636	100,0

5.3. Efekty w stosunku do "4" kroku

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	0	kWh/rok
		Energia końcowa	268 562	kWh/rok
		Energia pierwotna	164 814	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		0,0	kW
	Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji		11 229	zł/rok
Koszty inwestycyjne		4 225 500	zł	
Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych		376,31	lat	

6 Krok „6” Instalacja OZE wspomagająca źródło ciepła

6.1. Opis i energia

Nie dotyczy

7 Krok „7” Modernizacja oświetlenia

7.1. Analiza

7.1.1. Stan aktualny

Szkoła posiada oświetlenie świetlówkowe, żarowe i halogenowe. Wg wstępnych pomiarów natężenie światła nie spełnia aktualnych norm.

Lp.		Czas pracy	Ilość	Moc	Σ mocy	Energia	Luminancja katalogowa		Spraw. lampy	Lumin. realna	Σ lumin
		h	szt.	kW/szt.	kW	kWh/a	lm/szt	lm/W		lm/szt	ln
1	2 x 36 W	1 500	191	0,072	13,752	20 628,0	6 000	83,3	0,7	4 200	802 200
2	4 x 18 W	2 000	2	0,072	0,144	288,0	5 000	69,4	0,7	3 500	7 000
3	Kompakt	2 000	10	0,018	0,180	360,0	1 000	55,6	0,7	700	7 000
4	Żarowa	500	92	0,060	5,520	2 760,0	700	11,7	0,7	490	45 080
5	Halogen	2 000	2	0,030	0,060	120,0	400	13,3	0,7	280	560
4	Metalohalogen	1 000	12	0,400	4,800	4 800,0	40 000	100,0	0,7	28 000	336 000
Razem		1 205,5	309		24,456	28 956,0					1 197 840

Powierzchnia użytkowa	2 732,88	m ²
Wskaźnik luminancji	438	ln/m ²
Wskaźnik mocy	8,9488013	kW/m ²
Wskaźnik LENI	10,6	kW/m ² *rok

Koszty obsługi i napraw	zł/a	1 000
-------------------------	------	-------

7.1.2. Stan projektowany

Przewiduje się wymianę oświetlenia na lampy LED

Stan projektowany - lampy LED wg dokumentacji projektowej

Lp.		Czas pracy	Ilość	Moc	Σ mocy	Energia	Luminancja katalogowa		Spraw n. lampy	Lumin. realna	Σ lumin
		h	szt.	kW/szt.	kW	kWh/a	lm/szt	lm/W		lm/szt	ln
1	V1	2 000	3	0,053	0,159	318,0	7 964	150,3	0,9	7 168	21 503
2	V2	2 000	1	0,078	0,078	156,0	11 727	150,3	0,9	10 554	10 554
3	H1	2 000	16	0,024	0,384	768,0	4 130	172,1	0,9	3 717	59 472
4	H2	2 000	1	0,033	0,033	66,0	5 565	168,6	0,9	5 009	5 009
5	H3	2 000	10	0,046	0,460	920,0	8 295	180,3	0,9	7 466	74 655
6	H4	2 000	2	0,065	0,130	260,0	11 375	175	0,9	10 238	20 475
7	D1	2 000	57	0,023	1,311	2 622,0	3 610	157	0,9	3 249	185 193
8	P1	2 000	7	0,026	0,182	364,0	3 330	128,1	0,9	2 997	20 979
9	P2	2 000	2	0,040	0,080	160,0	5 000	125	0,9	4 500	9 000
10	M1	2 000	125	0,019	2,375	4 750,0	2 531	133,2	0,9	2 278	284 738
11	M2	2 000	14	0,027	0,378	756,0	3 490	129,3	0,9	3 141	43 974
12	M3	2 000	20	0,039	0,780	1 560,0	4 827	123,8	0,9	4 344	86 886
13	L1	2 000	83	0,023	1,909	3 818,0	3 750	163	0,9	3 375	280 125
14	L2	2 000	4	0,039	0,156	312,0	5 657	145,1	0,9	5 091	20 365
15	L3	2 000	4	0,039	0,156	312,0	5 620	144,1	0,9	5 058	20 232
16	S1	2 000	12	0,145	1,740	3 480,0	60 000	413,8	0,9	54 000	648 000
Razem			361		10,311	20 622,0					1 791 159

w tym do montażu	361
------------------	-----

Powierzchnia użytkowa	2 732,88	m ²
Wskaźnik luminancji	655	ln/m ²
Wskaźnik mocy	3,77294	W/m ²
Wskaźnik LENI	7,5	kW/m ² *rok

Koszty obsługi i napraw	zł/a	1 000
-------------------------	------	-------

Podsumowanie kosztów i efektów

Wyszczególnienie		Baza	Proj.	Efekt
Moc	kW	24,456	10,311	14,145
Energia	kWh/a	28 956	20 622	8 334
Cena energii	zł/kWh	1,46	1,46	1,46
Koszt energii	zł/a	42 276	30 108	12 168
Koszt obsługi	zł/a	1 000	1 000	0
Koszt ogólny	zł/a	43 276	31 108	12 168

Cena lamp LED	zł/szt.	600
Koszt lamp LED	zł	216 600

Czas zwrotu nakładów SPE	lat	17,8
--------------------------	-----	------

7.2. Energia i koszty

Krok "7" Modernizacja oświetlenia

7.1. Projektowane roczne zużycie energii i paliwa po modernizacji oświetlenia

Powierzchnia ogrzewana	A_{ogrz}	2 732,9	m ²
Kubatura ogrzewana	V_{ogrz}	10 930,1	m ³
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	178,138	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	$\Phi_{cwu\ pod}$	19,666	kW
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW
Razem moc cieplna	Φ	197,804	kW
Roczne zużycie c.wu.	$G_{a\ cwu}$	219,5	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	$Q_{ośw}$	20 622,0	kWh/rok
Energia elektryczna pomocnicza		5 587,8	kWh/rok
Podsumowanie	Energia użytkowa	Energia końcowa	Energia pierwotna
	QU	QU	Wsp. nakładu
	kWh/a	kWh/(m ² *a)	QP
			EP
			kWh/(m ² *a)
$Q_{co\ "1"}$	0,0	0,0	0,0
$Q_{co\ "2"}$	239 474,0	87,6	86 459,8
$Q_{wm\ "1"}$	0,0	0,0	0,0
$Q_{wm\ "2"}$	0,0	0,0	0,0
$Q_{cwu\ "1"}$	0,0	0,0	0,0
$Q_{cwu\ "2"}$	11 493,7	4,2	6 829,3
$Q_{sol\ foto}$	0,0	0,0	0,0
$Q_{ośw}$	20 622,0	7,5	28 956,0
$Q_{kog\ el.}$	0,0	0,0	0,0
$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	0,0	0,0
$Q_{el.pom.}$	5 587,8	2,0	5 587,8
Razem	277 177,5	101,4	127 832,9
			46,8
			319 582,3
			116,9

7.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa		WO		Ilość	
				GJ	Mg
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	0,000
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	335,841

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie	Cena	zł/a	%
I	1 Ekogroszek	0,000 Mg	1 740 zł/Mg	0	0,0
	2 Energia elektryczna pompa ciepła	93 289 kWh	1,46 zł/kWh	136 202	75,9
	3 Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0 kWh	1,46 zł/kWh	0	0,0
	4 Oświetlenie - energia elektryczna	20 622,0 kWh	1,46 zł/kWh	30 108	16,8
	5 Efekt kosztów instalacji foto	wg. zakładki 7. Analiza Foto			0
Razem koszty energii cieplnej lub paliwa (Ke_{en})				166 310	92,7
II	1 Konserwacja i obsługa			5 000	2,8
	2 Energia elektryczna pomocnicza	5587,8 kWh/a	1,46 zł/kWh	8 158	4,5
	3 Remonty			0	0,0
Razem koszty obsługi (Ke_{ob})				13 158	7,3
Ogółem koszty eksploatacji ($Ke = Ke_{en} + Ke_{ob}$)				179 468	100,0

7.3. Efekty w stosunku do "6" kroku

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	8 334	kWh/rok
		Energia końcowa	0	kWh/rok
		Energia pierwotna	0	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		0,0	kW
	Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji		12 168	zł/rok
Koszty inwestycyjne			216 600	zł
Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych			17,80	lat

8 Krok „8” Instalacja fotowoltaiczna

8.1. Analiza

Przewiduje się zabudowę instalacji fotowoltaicznej na dachu części szkolnej i kompleksu sportowego. (z wyłączeniem dachu zabytkowego)

Zabudowa instalacji fotowoltaicznej				
"A"	<i>Instalacja fotowoltaiczna</i>		<i>Opis do wypełnienia:</i>	
1	Lokalizacja	Dach budynku		
2	Orientacja wg stron świata	SE		
3	Typ paneli	monokrystaliczne		
"B"	<i>Instalacja fotowoltaiczna</i>		<i>Dane do wypełnienia:</i>	
1	Zużycie energii elektrycznej wg faktur w roku poprzedzającym audyt	QK_{fakt}	kWh	30 023
2	Proponowany udział energii el. foto w całkowitym zużyciu energii elektrycznej	k_{prop}	%	100
3	Wstępnie proponowane wytworzenie energii elektrycznej foto	QK_{prop}	kWh/a	12 600,0
4	Irradiancja	I_r	kW/m ²	0,600
5	Kąt nachylenia paneli	α	°	30
6	Produkcja mocy foto z jednego panela	ϕ	kW _{pik} /szt.	0,500
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.	41
9	Łączna powierzchnia czynna paneli	A_{Σ}	m ²	68,47
10	Nominalna moc instalacji foto	Φ_{foto}	kW _{pik}	20,500
11	Prognozowane jednostkowe wytwarzanie energii elektrycznej foto	qk_{foto}	kWh/(kW _{pik} *a)	600
12	Prognozowane wytworzenie energii elektrycznej foto	QK_{solo}	kWh/a	12 300,0
12a	w tym zużycie na potrzeby własne	QK_{foto-z}	kWh/a	12 300
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	1,46
14	Cena sprzedaży energii elektrycznej w dniu sporządzania audytu	k_s	zł/kWh	0,60
15	Jednostkowa cena świadectwa pochodzenia energii produkowanej z OZE (zielone certyfikaty) - jeżeli dotyczy	k_{zc}	zł/kWh	0
16	Oszczędność kosztów zakupu energii elektrycznej	$K_{e,z}$	zł/a	17 958
17	Dochód ze sprzedaży energii elektrycznej	$K_{e,s}$	zł/a	0
18	Dochód ze sprzedaży świadectw energetycznych OZE - jeżeli dotyczy	K_{e-zc}	zł/a	0
18	Koszty obsługi	K_e	zł/a	2 000
19	Roczny efekt finansowy z produkcji energii elektrycznej po odjęciu kosztów eksploatacji	ΔK_e	zł/a	15 958,00
20	Jednostkowa cena budowy instalacji fotowoltaicznej	$n_{inw. foto}$	zł/kW _{pik}	9 000
21	Całkowite nakłady inwestycyjne	$N_{inw. foto}$	zł	184 500
22	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych	SPBT	lata	11,56

8.2. Energia o koszty

Krok "8" Instalacja fotowoltaiczna

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

Powierzchnia ogrzewana	A_{ogrz}	2 732,9	m ²
Kubatura ogrzewana	V_{ogrz}	10 930,1	m ³
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	178,138	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	$\Phi_{cwu\ pod}$	19,666	kW
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW
Razem moc cieplna	Φ	197,804	kW
Roczne zużycie c.w.u.	$G_{a\ cwu}$	219,5	Mg
Fotowoltaika - energia elektryczna	Q_{sol}	12 300,0	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}	20 622,0	kWh/rok
Energia elektryczna pomocnicza		5 587,8	kWh/rok
Podsumowanie	Energia użytkowa	Energia końcowa	Energia pierwotna
	QU	QU	Wsp. nakładu
	kWh/a	kWh/a	QP
		EK	EP
		kWh/(m ² ·a)	kWh/(m ² ·a)
$Q_{co\ "1"}$	0,0	0,0	1,1
$Q_{co\ "2"}$	239 474,0	87,6	2,5
$Q_{wm\ "1"}$	0,0	0,0	1,1
$Q_{wm\ "2"}$	0,0	0,0	1,1
$Q_{cwu\ "1"}$	0,0	0,0	1,1
$Q_{cwu\ "2"}$	11 493,7	4,2	2,5
$Q_{sol\ foto}$	-12 300,0	-4,5	2,5
Q_{osw}	20 622,0	7,5	2,5
$Q_{kog\ el.}$	0,0	0,0	2,5
$Q_{kog\ ciepło}$	0,0	0,0	1,1
$Q_{el.pom.}$	5 587,8	2,0	2,5
Razem	264 877,5	96,9	107 198,9
			39,2
			267 997,3
			98,1

8.2. Projektowane roczne koszty eksploatacyjne

Zużycie paliwa		WO		Ilość		
				GJ	Mg	
1	Paliwo "1"	Ekogroszek	24,88	MJ/kg	0,000	0,000
2	Paliwo "2"	Energia elektryczna	-	-	335,841	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie	Cena	zł/a	%
I	1 Ekogroszek	0,000 Mg	1 740 zł/Mg	0	0,0
	2 Energia elektryczna pompa ciepła	93 289 kWh	1,46 zł/kWh	136 202	83,3
	3 Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0 kWh	1,46 zł/kWh	0	0,0
	4 Oświetlenie - energia elektryczna	20 622,0 kWh	1,46 zł/kWh	30 108	18,4
	5 Efekt kosztów instalacji foto	wg. arkusza 0.12. Analiza Foto		-15 958	-9,8
Razem koszty energii cieplnej lub paliwa ($K_{e_{en}}$)				150 352	92,0
II	1 Konserwacja i obsługa			5 000	3,1
	2 Energia elektryczna pomocnicza	5587,8 kWh/a	1,46 zł/kWh	8 158	5,0
	3 Remonty			0	0,0
Razem koszty obsługi ($K_{e_{ob}}$)				13 158	8,0
Ogółem koszty eksploatacji ($K_e = K_{e_{en}} + K_{e_{ob}}$)				163 510	100,0

8.3. Efekty w stosunku do "7" kroku

Efekty	Roczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Energia użytkowa	12 300	kWh/rok
		Energia końcowa	20 634	kWh/rok
		Energia pierwotna	51 585	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej		0,0	kW
	Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji		15 958	zł/rok
	Koszty inwestycyjne		184 500	zł
	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych		11,56	lat

9 Krok „9” Kogeneracja

9.1. Opis i energia

Nie dotyczy

10 Krok „10” System zarządzania energią

10.1. Opis i energia

Nie przewiduje się

11. Krok „Σ” Podsumowanie

11.1. Zakres termomodernizacji

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

Wariant	Przełoga	Pow.	Zakres prac materiał izolacji	Izolacja cm	λ	U	Koszt zł	Efekt zł/rok	SPBT lat
		m ²			W/mK	W/m ² K			
1.1.	Okna	358,46	Wymiana na PCV	-	-	0,90	860 293	5 809	148,1
1.2.	Okna lukarn	40,59	Wymiana na Alu	-	-	0,90	97 422	2 921	33,4
1.3.	Okna połaciowe	36,83	Wymiana na Alu	-	-	1,30	128 912	597	216,0
1.4.	Drzwi	17,41	Wymiana na Alu	-	-	1,30	52 232	959	54,4
Σ	Razem	453,29					1 138 858	10 286	110,7

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

2.1.	Strop ostatniej kondygnacji szkoła	189,97	Wełna mineralna	15	0,038	0,140	61 740	816	75,7
2.2.	Dach szkoła	177,43	Wełna mineralna	15	0,038	0,140	150 816	867	174,0
2.3.	Ściany piwnic w gruncie, szkoła	125,42	Styrodur	15	0,035	0,166	116 014	1 528	75,9
2.4.	Ściany piwnic ponad gruntem, szkoła	65,77	Styrodur	15	0,035	0,185	51 300	1 464	35,0
2.5.	Ściany nadziemia, szkoła	401,91	Styropian	5	0,032	0,199	152 726	930	164,2
2.6.	Ściana nadziemia p.poż. szkoła	10,72	Wełna mineralna	15	0,036	0,195	4 245	37	115,2
2.7.	Ściany kolankowe, szkoła	51,19	Wełna mineralna	15	0,038	0,137	25 083	178	141,2
2.8.	Ścianki lukarn	29,86	Wełna mineralna	15	0,038	0,139	11 645	154	75,6
2.9.	Daszki lukarn	42,59	Wełna mineralna	15	0,038	0,140	20 869	191	109,1
2.10.	Ściany nadziemia, kompleks	738,00	Styropian	15	0,032	0,188	265 680	6 075	43,7
2.11.	Ściany parteru zabytkowe	219,77	Farba ciepłochronna	0,1	0,00053	0,198	98 984	728	135,9
2.12.	Ściany piętra zabytkowe	146,90	Farba ciepłochronna	0,1	0,00053	0,205	66 164	537	123,2
2.13.	Ściany poddasza zabytkowe	60,57	Farba ciepłochronna	0,1	0,00053	0,177	27 281	152	179,9
2.14.	Ściany w gruncie i cokół, kompleks	138,00	Styrodur	10	0,035	0,301	84 179	0	0,0
Σ	Razem krok "2"	2398,10					959 102,0	12 968,3	74,0
Razem termo		2 851,39					2 097 960	23 255	90,2

Kroki termomodernizacji wg charakterystyk energetycznych ex ante i ex post

Wariant	Zakres prac	Koszt	Efekt	SPBT
		zł	zł/rok	lat
1.	Wymiana stolarki	1 138 858	4 173	272,9
2.	Docieplenie	959 102	14 332	66,9
3.	Modernizacja wentylacji		0	
3.	Modernizacja klimatyzacji		0	
4.	Modernizacja instalacji c.o.	764 500	9 615	79,5
5.	Modernizacja źródła ciepła - wymiana kotłów		0	
6.	Modernizacja źródła ciepła - zabudowa pompy ciepła	4 225 500	11 229	376,3
7.	Modernizacja oświetlenia	216 600	12 168	17,8
8.	Instalacja fotowoltaiczna	184 500	15 958	11,6
9.	Kogeneracja		0	
10.	System zarządzania energią		0	
	Razem	7 489 060	67 474	111,0

Celowość zamierzeń

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

11.2. Energia i koszty

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

11.1. Projektowane roczne zużycie energii i paliwa dla kompleksu zamierzeń

Powierzchnia ogrzewana	A_{ogr}	2 732,9	m ²
Kubatura ogrzewana	V_{ogr}	10 930,1	m ³
Moc cieplna c.o. podstawowa	$\Phi_{co\ pod}$	178,138	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	$\Phi_{cwu\ pod}$	19,666	kW
Moc cieplna c.w.u. dodatkowa	$\Phi_{cwu\ dod}$	0,000	kW
Razem moc cieplna	Φ	197,804	kW
Roczne zużycie c.w.u.	$G_{a\ cwu}$	219,5	Mg
Fotowoltaika - energia elektryczna	Q_{sol}	12 300,0	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	$Q_{ośw}$	20 622,0	kWh/rok
Energia elektryczna pomocnicza		5 587,8	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
$Q_{co\ "2"}$	239 474,0	87,6	86 459,8	31,6	2,5	216 149,5	79,1
$Q_{wm\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{wm\ "2"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{cwu\ "1"}$	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
$Q_{cwu\ "2"}$	11 493,7	4,2	6 829,3	2,5	2,5	17 073,2	6,2
$Q_{sol\ foto}$	-12 300,0	-4,5	-12 300,0	-4,5	2,5	-30 750,0	-11,3
$Q_{ośw}$	20 622,0	7,5	20 622,0	7,5	2,5	51 555,0	18,9
$Q_{kog\ el.}$	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
$Q_{el.pom.}$	5 587,8	2,0	5 587,8	2,0	2,5	13 969,5	5,1
Razem	264 877,5	96,9	107 198,9	39,2		267 997,3	98,1

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	-	-	335,841	-

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Zużycie		Cena		zł/a	%	
I	1	Ekogroszek	0,000	Mg	1 740	zł/Mg	0	0,0
	2	Energia elektryczna pompa ciepła	93 289	kWh	1,46	zł/kWh	136 202	83,3
	3	Napędy i ciepło energia elektryczna	0,0	kWh	1,46	zł/kWh	0	0,0
	4	Oświetlenie - energia elektryczna	20 622,0	kWh	1,46	zł/kWh	30 108	18,4
	5	Efekt kosztów instalacji foto	wg. załączki 7. Analiza Foto				-15 958	-9,8
Razem koszty energii cieplnej lub paliwa ($K_{e_{en}}$)						150 352	92,0	
II	1	Konserwacja i obsługa				5 000	3,1	
	2	Energia elektryczna pomocnicza	5587,8	kWh/a	1,46	zł/kWh	8 158	5,0
	3	Remonty					0	0,0
Razem koszty obsługi ($K_{e_{ob}}$)						13 158	8,0	
Ogółem koszty eksploatacji ($K_e = K_{e_{en}} + K_{e_{ob}}$)						163 510	100,0	

11.3. Efekty w stosunku do stanu bazowego

Efekty	Roczne zmniejszenie		
	zużycia energii	cieplnej	
	Energia użytkowa	68 239	kWh/rok
	Energia końcowa	400 662	kWh/rok
	Energia pierwotna	339 076	kWh/rok
	Zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej	29,7	kW
	Zmniejszenie rocznych kosztów eksploatacji	67 474	zł/rok
	Koszty inwestycyjne razem	7 489 060	zł
	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych	110,99	zł

12. Wnioski i zalecenia

12.1. Wnioski

Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych

SPBT = 111 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