

Analiza energetyczna budynku

Adres budynku: Budynek Samorządowego Przedszkola Ćmielów ul. Długa
164A
Długa 164A
27-440 Ćmielów

Autor opracowania: inż.Jacek Stępień

1. ŹRÓDŁA CIEPŁA

1.1. System grzewczy

1.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	1	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	88,00	87,12
	RAZEM (wartości średnioważone)		99,00	100,00	100,00	88,00	87,12

1.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	1	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		1,00

1.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	1	energia elektryczna	237,14	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		237,14	0,00	0,00

1.1.4. Składowe opłat

1.1.4.1. 1

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,26 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,60 zł/kWh

1.2. Ciepła woda użytkowa

1.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	2	energia elektryczna	96,00	100,00	100,00	96,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		96,00	100,00	100,00	96,00

1.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	2	energia elektryczna	237,14	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		237,14	0,00	0,00

1.2.3. Składowe opłat

1.2.3.1. 2

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C21
5.	Opłata systemowa	0,26 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,60 zł/kWh

2. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

2.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana zewnętrzna SZ-048	0,403	628,89	0,031	0,20	0,112	154,98	97464,91	6,78
2.	SG-034	2,426	104,86	0,035	0,17	0,190	160,88	16870,30	0,92
3.	Stropodach STR-W	0,785	887,00	0,036	0,20	0,146	164,82	146195,34	3,29

2.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

2.2.1. Ściana zewnętrzna SZ-048

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,403 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	628,888 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	237,14 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS70-031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	628,89 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	154,98 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		6,129	6,452	6,774	7,097
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,481	8,610	8,933	9,256	9,578
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,403	0,116	0,112	0,108	0,104
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	83,97	24,20	23,32	22,51	21,75
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0101	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026

7.	Koszty ciepła [zł]	19911,48	5738,18	5530,97	5338,20	5158,42
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		14173,30	14380,52	14573,28	14753,07
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		152,77	154,98	157,19	159,41
10.	Nakłady [zł]		96072,55	97464,91	98857,26	100249,62
11.	SPBT [a]		6,78	6,78	6,78	6,80

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 97464,91 zł

SPBT: 6,78 a

Uwagi:

2.2.2. SG-034

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,426 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	104,860 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	237,14 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropianem ekstrudowanym XPS300-035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	104,86 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	240,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,17 m	160,88 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,571	4,857	5,143	5,429
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,412	4,984	5,269	5,555	5,841
4.	Współczynnik U [W/m²K]	2,426	0,201	0,190	0,180	0,171
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	84,28	6,97	6,59	6,25	5,95
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0046	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003

7.	Koszty ciepła [zł]	19986,00	1653,06	1563,43	1483,02	1410,47
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		18332,94	18422,57	18502,98	18575,53
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		157,93	160,88	163,84	166,79
10.	Nakłady [zł]		16560,75	16870,30	17179,84	17489,39
11.	SPBT [a]		0,90	0,92	0,93	0,94

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 16870,30 zł

SPBT: 0,92 a

Uwagi:

2.2.3. Stropodach STR-W

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,785 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	887,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	237,14 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS200-036 jednostronnie laminowany papą
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	887,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	220,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	164,82 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,278	5,556	5,833	6,111
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,274	6,552	6,829	7,107	7,385
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,785	0,153	0,146	0,141	0,135
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	230,68	44,85	43,03	41,35	39,79
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0279	0,0054	0,0052	0,0050	0,0048

7.	Koszty ciepła [zł]	54703,93	10636,47	10203,84	9805,04	9436,23
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		44067,47	44500,09	44898,90	45267,70
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		162,11	164,82	167,53	170,23
10.	Nakłady [zł]		143795,12	146195,34	148595,56	150995,78
11.	SPBT [a]		3,26	3,29	3,31	3,34

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 146195,34 zł

SPBT: 3,29 a

Uwagi:

3. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

3.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	drzwi	4,300	9,00	1,300	22140,00	0,23
2.	okna do wymiany	3,100	107,26	0,900	151855,80	0,84

3.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

3.2.1. drzwi

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,300 W/m²K
2.	Powierzchnia	9,00 m²
3.	Strumień Vnom	17252,73 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	1,12 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	237,14 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	4,300	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	1,12	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	12,82	3,88			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,19	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	2333,97	1944,97			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	13,01	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	2346,79	1948,85			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,55	0,47			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-			

15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	316,76	234,64			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,57	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	318,31	235,11			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		22140,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		22140,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	556515,33	462148,28			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		94367,05			
25.	SPBT [a]		0,23			

Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi

Nakłady: 22140,00 zł

SPBT: 0,23 a

Sposób realizacji:

Demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Uwagi:

3.2.2. okna do wymiany

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,100 W/m²K
2.	Powierzchnia	107,26 m²
3.	Strumień V _{nom}	17252,73 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,64 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	237,14 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	okna do wymiany			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,100	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,64	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			

6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	110,16	31,98			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,32	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	2333,97	1653,23			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	111,48	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	2444,13	1685,21			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	13,30	3,86			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,16	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	316,76	234,64			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	13,46	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	330,06	238,50			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		131929,80			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		19926,00			
21.	Nakłady [zł]		151855,80			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	579598,00	399628,84			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		179969,15			
25.	SPBT [a]		0,84			

Wybrane ulepszenie: 1 - okna do wymiany

Nakłady: 151855,80 zł

SPBT: 0,84 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV wraz z montażem nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³/h w ilości 81 szt

Uwagi:

4. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	237,14 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	44399,45 zł/a

4.1. Opisy ulepszeń

4.1.1. Ulepszenie wentylacji - montaż rekuperatora

poprawa sprawności wentylacji poprzez montaż nawiewników z rekuperatorem

4.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją

4.2.1. Ulepszenie wentylacji - montaż rekuperatora

4.2.1.1. piwnice

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	1090	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1183,7
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1183,7
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

4.2.1.2. korytarze

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	13	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	69,0
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	69,0
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

4.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację

Lp.	Nazwa	Vnom [m³/h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	1695,41	187,23	23,06
1.	montaż rekuperatora	1844,94	93,08	15,87

4.4. Kosztorysy

4.4.1. Ulepszenie wentylacji - montaż rekuperatora

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż rekuperatora wraz z robocizną	20,00	szt.	2860,00	57200,00	23	70356,00

4.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	montaż rekuperatora	22072,09	22327,37	70356,00	3,15

Optymalne ulepszenie: 1 - montaż rekuperatora

Nakłady: 70356,00 zł

SPBT: 3,15 a

5. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	7760,67 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

5.1. Opisy ulepszeń

5.1.1. Ulepszenie c.w.u - montaż instalacji fotowoltaicznej do przygotowania cwu

montaż instalacji fotowoltaicznej do przygotowania cwu

5.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	26,87	3,1	96,0	100,0	100,0	96,0
1.	montaż instalacji fotowoltaicznej do przygotowania cwu	26,87	3,10	96,0	100,0	100,0	96,0

5.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

5.3.1. Sprawności dla ulepszenia: montaż instalacji fotowoltaicznej do przygotowania cwu

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	2	96,00	100,00	100,00	96,00
2.		96,00	100,00	100,00	96,00
	Razem (wartości średnioważone)	96,00	100,00	100,00	96,00

5.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	237,14	0,00
1.	montaż instalacji fotowoltaicznej do przygotowania cwu	0,00	189,71	0,00

5.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

5.5.1. Ulepszenie: montaż instalacji fotowoltaicznej do przygotowania cwu

5.5.1.1. 2

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C21
5.	Opłata systemowa	0,26 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,60 zł/kWh

5.5.1.2.

5.5.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	2	0,00	237,14	0,00

2.		0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	189,71	0,00

5.6. Kosztorysy

5.6.1. Ulepszenie c.w.u. - montaż instalacji fotowoltaicznej do przygotowania cwu

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż instalacji fotowoltaicznej	8,00	szt.	700,00	5600,00	23	6888,00
2.	robocizna - montaż instalacji	8,00	szt.	180,00	1440,00	23	1771,20

5.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	montaż instalacji fotowoltaicznej do przygotowania cwu	6433,38	1327,29	8659,20	6,52

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - montaż instalacji fotowoltaicznej do przygotowania cwu

Nakłady: 8659,20 zł

SPBT: 6,52 a

6. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	653,03 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	80,3 kW
3.	Koszty ciepła	177754,27 zł

6.1. Opisy ulepszeń

6.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - montaż instalacji fotowoltaicznej dla częściowego pokrycia energii elektrycznej niezbędnej do ogrzewania

montaż instalacji fotowoltaicznej dla częściowego pokrycia energii elektrycznej niezbędnej do ogrzewania

6.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	99,00	100,00	100,00	88,00	87,12
1.	montaż instalacji fotowoltaicznej dla częściowego pokrycia energii elektrycznej niezbędnej do ogrzewania	99,00	100,00	100,00	88,00	87,12

6.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	montaż instalacji fotowoltaicznej dla częściowego pokrycia energii elektrycznej niezbędnej do ogrzewania	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

6.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

6.4.1. Sprawności dla ulepszenia: montaż instalacji fotowoltaicznej dla częściowego pokrycia energii elektrycznej niezbędnej do ogrzewania

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	1	99,00	100,00	100,00	88,00	87,12
2.		99,00	100,00	100,00	88,00	87,12
	Razem (wartości średnioważone)	99,00	100,00	100,00	88,00	87,12

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: montaż instalacji fotowoltaicznej dla częściowego pokrycia energii elektrycznej niezbędnej do ogrzewania

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	1	1,00	1,00
2.		1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

6.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	237,14	0,00
3.	montaż instalacji fotowoltaicznej dla częściowego pokrycia energii elektrycznej niezbędnej do ogrzewania	0,00	142,28	0,00

6.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

6.6.1. Ulepszenie: montaż instalacji fotowoltaicznej dla częściowego pokrycia energii elektrycznej niezbędnej do ogrzewania

6.6.1.1. 1

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,26 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,60 zł/kWh

6.6.1.2.

6.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	1	0,00	237,14	0,00
2.		0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	142,28	0,00

6.7. Kosztorysy

6.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - montaż instalacji fotowoltaicznej dla częściowego pokrycia energii elektrycznej niezbędnej do ogrzewania

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż instalacji fotowoltaicznej	48,00	szt.	700,00	33600,00	23	41328,00
2.	robocizna - montaż	48,00	szt.	180,00	8640,00	23	10627,20

6.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	montaż instalacji fotowoltaicznej dla częściowego pokrycia energii elektrycznej niezbędnej do ogrzewania	106652,56	71101,71	51955,20	0,73

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - montaż instalacji fotowoltaicznej dla częściowego pokrycia energii elektrycznej niezbędnej do ogrzewania

Nakłady: 51955,20 zł

SPBT: 0,73 a**7. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	montaż instalacji fotowoltaicznej dla częściowego pokrycia energii elektrycznej niezbędnej do ogrzewania	system grzewczy	51955,20	0,73
2.	drzwi	drzwi	22140,00	0,23
3.	okna do wymiany	okna do wymiany	151855,80	0,84
4.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-034	16870,30	0,92
5.	montaż rekuperatora	wentylacja mechaniczna	70356,00	3,15
6.	docieplenie - stropodach	Stropodach STR-W	146195,34	3,29
7.	montaż instalacji fotowoltaicznej do przygotowania cwu	ciepła woda użytkowa	8659,20	6,52
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-048	97464,91	6,78

Nakłady łącznie: 565496,74 zł

SPIS TREŚCI

1	Źródła ciepła	3
2	Przegrody nieprzezroczyste	5
3	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	9
4	Wentylacja mechaniczna	12
5	Ciepła woda użytkowa	14
6	System grzewczy	16
7	Zestawienie ulepszeń optymalnych	18