

Analiza energetyczna budynku

Adres budynku: Budynek Publicznej Szkoły Podstawowej w Brzustowej 200A
Brzustowa 200A
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	gaz ziemny	94,00	100,00	80,00	77,00	57,90
	RAZEM (wartości średnioważone)		94,00	100,00	80,00	77,00	57,90

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	Opłata stała	Abonament
			[zł/GJ]	[zł/MWmc]	[zł/mc]
1.	1	gaz ziemny	53,29	5760,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		53,29	5760,00	0,00

1.1.4. Składowe opłat

1.1.4.1. 1

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Cena paliwa	1,60 zł/m ³
7.	Dystrybucja	0,32 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,08 (zł/(m ³ /h))/h

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	gaz ziemny	88,00	60,00	60,00	31,68
	RAZEM (wartości średnioważone)		88,00	60,00	60,00	31,68

1.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna	Opłata stała	Abonament
			[zł/GJ]	[zł/MWmc]	[zł/mc]
1.	2	gaz ziemny	53,29	5760,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		53,29	5760,00	0,00

1.2.3. Składowe opłat

1.2.3.1. 2

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Cena paliwa	1,60 zł/m ³
7.	Dystrybucja	0,32 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,08 (zł/(m ³ /h))/h

2. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

2.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana zewnętrzna SZ-064	0,964	1120,06	0,031	0,13	0,191	229,27	256799,54	14,52
2.	SG-064	2,136	149,76	0,035	0,16	0,198	251,41	37651,46	6,87
3.	Stropodach STR-D	0,765	926,40	0,036	0,20	0,146	263,22	243847,01	20,82

2.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

2.2.1. Ściana zewnętrzna SZ-064

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,964 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1120,648 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	5760,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	53,29 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	1120,06 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,13 m	229,27 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]		0,12	0,13	0,14	0,15
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,871	4,194	4,516	4,839
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,037	4,908	5,231	5,553	5,876
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,964	0,204	0,191	0,180	0,170
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	357,91	75,64	70,98	66,85	63,18
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0432	0,0091	0,0086	0,0081	0,0076

7.	Koszty ciepła [zł]	22059,24	4662,10	4374,59	4120,49	3894,29
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		17397,14	17684,65	17938,75	18164,96
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		225,83	229,27	232,72	236,16
10.	Nakłady [zł]		252942,04	256799,54	260657,05	264514,55
11.	SPBT [a]		14,54	14,52	14,53	14,56

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,13 m

Nakłady: 256799,54 zł

SPBT: 14,52 a

Uwagi:

2.2.2. SG-064

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,136 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	149,760 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	5760,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	53,29 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	149,76 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	340,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,16 m	251,41 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]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,286	4,571	4,857	5,143
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,468	4,754	5,040	5,325	5,611
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,136	0,210	0,198	0,188	0,178
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	105,98	10,44	9,85	9,32	8,84
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0058	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005

7.	Koszty ciepła [zł]	6045,05	595,32	561,57	531,44	504,38
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5449,73	5483,48	5513,61	5540,67
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		247,23	251,41	255,59	259,78
10.	Nakłady [zł]		37025,16	37651,46	38277,76	38904,05
11.	SPBT [a]		6,79	6,87	6,94	7,02

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 37651,46 zł

SPBT: 6,87 a

Uwagi:

2.2.3. Stropodach STR-D

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,765 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	926,40 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	5760,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	53,29 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	926,40 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	263,22 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]		5,278	5,556	5,833	6,111
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,307	6,585	6,863	7,141	7,418
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,765	0,152	0,146	0,140	0,135
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	234,79	46,61	44,72	42,98	41,37
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0283	0,0056	0,0054	0,0052	0,0050

7.	Koszty ciepła [zł]	14471,19	2872,69	2756,42	2649,19	2549,99
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		11598,50	11714,77	11822,00	11921,20
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		259,28	263,22	267,16	271,09
10.	Nakłady [zł]		240200,70	243847,01	247493,32	251139,63
11.	SPBT [a]		20,71	20,82	20,93	21,07

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 243847,01 zł

SPBT: 20,82 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	4,77	1,300	11734,20	5,26
2.	okna do wymiany	3,100	10,60	0,900	14514,00	0,34

3.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

3.2.1. drzwi

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,300 W/m²K
2.	Powierzchnia	4,77 m²
3.	Strumień Vnom	1266,33 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	5760,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	53,29 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]	6,80	2,05			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,10	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	171,31	142,76			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,90	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	178,11	144,81			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,82	0,25			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-			

15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	23,25	17,22			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,83	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	24,07	17,47			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		11734,20			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		11734,20			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	11154,81	8924,48			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2230,33			
25.	SPBT [a]		5,26			

Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi

Nakłady: 11734,20 zł

SPBT: 5,26 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/m ² K
2.	Powierzchnia	10,60 m ²
3.	Strumień V _{nom}	17252,73 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,64 m/m ²
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	5760,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	53,29 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

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

6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	10,89	3,16			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,13	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	2333,97	1653,23			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	11,02	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	2344,86	1656,39			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,31	0,38			
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]	1,33	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	318,07	235,02			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		13038,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		1476,00			
21.	Nakłady [zł]		14514,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	146940,16	104511,68			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		42428,48			
25.	SPBT [a]		0,34			

Wybrane ulepszenie: 1 - okna do wymiany

Nakłady: 14514,00 zł

SPBT: 0,34 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV wraz z montażem nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³/h w ilości 6 szt

Uwagi:

4. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	5760,00 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	53,29 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	16509,44 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]	63	-
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	2418,99	267,14	32,90
1.	montaż rekuperatora	2518,97	167,51	26,28

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	10742,72	5766,72	70356,00	12,20

Optymalne ulepszenie: 1 - montaż rekuperatora

Nakłady: 70356,00 zł

SPBT: 12,20 a

5. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	9363,98 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

5.1. Opisy ulepszeń

5.1.1. Ulepszenie c.w.u - modernizacja kompleksowa instalacji cwu

modernizacja instalacji cwu - wymiana przewodów, wykonanie izolacji, montaż baterii na fotokomórkę

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	42,95	5,0	88,0	60,0	60,0	31,7
1.	modernizacja kompleksowa instalacji cwu	42,95	4,95	88,0	85,0	80,0	59,8

5.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	5760,00	53,29	0,00
1.	modernizacja kompleksowa instalacji cwu	5760,00	53,29	0,00

5.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

5.4.1. Ulepszenie: modernizacja kompleksowa instalacji cwu

5.4.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Cena paliwa	1,60 zł/m ³
7.	Dystrybucja	0,32 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,08 (zł/(m ³ /h))/h

5.5. Kosztorysy

5.5.1. Ulepszenie c.w.u. - modernizacja kompleksowa instalacji cwu

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	modernizacja instalacji cwu	1,00	kpl.	58000,00	58000,00	23	71340,00

5.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
-----	-------	--	----------------------------	--------------	----------

1.	modernizacja kompleksowa instalacji cwu	5964,21	3399,77	71340,00	20,98
----	---	---------	---------	----------	-------

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja kompleksowa instalacji cwu****Nakłady: 71340,00 zł****SPBT: 20,98 a**

6. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	927,70 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	133,9 kW
3.	Koszty ciepła	94629,30 zł

6.1. Opisy ulepszeń

6.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - kompleksowa modernizacja instalacji co

kompleksowa modernizacja instalacji co polegająca na wymianie grzejników ; rur ; montaż zaworów termostatycznych i podpionowych

6.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	94,00	100,00	80,00	77,00	57,90
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	94,00	100,00	96,00	93,00	83,92

6.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	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. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	5760,00	53,29	0,00
2.	kompleksowa modernizacja instalacji co	5760,00	53,29	0,00

6.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

6.5.1. Ulepszenie: kompleksowa modernizacja instalacji co

6.5.1.1. 1

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Cena paliwa	1,60 zł/m ³
7.	Dystrybucja	0,32 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,08 (zł/(m ³ /h))/h

6.6. Kosztorysy

6.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - kompleksowa modernizacja instalacji co

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	wymiana grzejników	83,00	szt.	460,00	38180,00	23	46961,40
2.	demontaż- montaż przewodów	1,00	kpl.	150000,00	150000,00	23	184500,00
3.	montaż zaworów termostatycznych + podpionowe	100,00	szt.	150,00	15000,00	23	18450,00

6.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	68159,77	26469,53	249911,40	9,44

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - kompleksowa modernizacja instalacji co

Nakłady: 249911,40 zł

SPBT: 9,44 a

7. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	system grzewczy	249911,40	9,44
2.	okna do wymiany	okna do wymiany	14514,00	0,34
3.	drzwi	drzwi	11734,20	5,26
4.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-064	37651,46	6,87
5.	montaż rekuperatora	wentylacja mechaniczna	70356,00	12,20
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-064	256799,54	14,52
7.	docieplenie - stropodach	Stropodach STR-D	243847,01	20,82
8.	modernizacja kompleksowa instalacji cwu	ciepła woda użytkowa	71340,00	20,98

Nakłady łącznie: 956153,61 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	17