

Analiza energetyczna budynku



Adres budynku: Budynek Komisariatu Policji
Szkolna 2

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	węgiel kamienny	65,00	100,00	80,00	77,00	40,04
	RAZEM (wartości średnioważone)		65,00	100,00	80,00	77,00	40,04

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	węgiel kamienny	35,09	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		35,09	0,00	0,00

1.1.4. Składowe opłat

1.1.4.1. 1

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2018]
3.	Wartość opałowa	22,8000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	800,00 zł/t

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	60,00	100,00	57,60
	RAZEM (wartości średnioważone)		96,00	60,00	100,00	57,60

1.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna	Opłata stała	Abonament
			[zł/GJ]	[zł/MWmc]	[zł/mc]
1.	2	energia elektryczna	141,22	12,70	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		141,22	12,70	0,00

1.2.3. Składowe opłat

1.2.3.1. 2

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C21
5.	Opłata systemowa	0,26 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	0,01 zł/(kW*m-c)

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.	P-001	0,702	42,77	0,036	0,16	0,170	247,48	10584,55	56,28
2.	SG-044	1,616	44,77	0,035	0,16	0,193	247,48	11079,01	15,94
3.	Stropodach STR-D	0,746	97,13	0,035	0,19	0,148	234,68	22794,62	35,97
4.	Ściana zewnętrzna SZ-040	0,984	119,69	0,031	0,20	0,134	253,38	30326,29	27,33
5.	Ściana zewnętrzna SZ-032	1,715	139,80	0,031	0,14	0,196	232,72	32533,70	14,05

2.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

2.2.1. P-001

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,702 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	42,77 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	2728,6
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,09 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS 200-036
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	42,77 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,16 m	247,48 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]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,167	4,444	4,722	5,000
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,425	5,591	5,869	6,147	6,425
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,702	0,179	0,170	0,163	0,156

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	7,08	1,80	1,72	1,64	1,57
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	248,36	63,28	60,28	57,56	55,07
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		185,08	188,08	190,80	193,29
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		243,54	247,48	251,41	255,35
10.	Nakłady [zł]		10416,21	10584,55	10752,89	10921,23
11.	SPBT [a]		56,28	56,28	56,36	56,50

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 10584,55 zł

SPBT: 56,28 a

Uwagi:

2.2.2. SG-044**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,616 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	44,768 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3597,3
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,09 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	44,77 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 0,16 m	247,48 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]	0,619	4,905	5,190	5,476	5,762
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,616	0,204	0,193	0,183	0,174

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	22,49	2,84	2,68	2,54	2,41
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0013	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	788,96	99,54	94,06	89,16	84,74
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		689,42	694,89	699,80	704,22
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		243,54	247,48	251,41	255,35
10.	Nakłady [zł]		10902,80	11079,01	11255,21	11431,42
11.	SPBT [a]		15,81	15,94	16,08	16,23

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 11079,01 zł

SPBT: 15,94 a

Uwagi:

2.2.3. Stropodach STR-D

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,746 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	97,13 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3597,3
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,09 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS200-036 jednostronnie laminowany papą
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	97,13 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	30,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,19 m	234,68 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]		0,18	0,19	0,20	0,21
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,143	5,429	5,714	6,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,340	6,483	6,769	7,055	7,340
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,746	0,154	0,148	0,142	0,136

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	22,52	4,66	4,46	4,28	4,11
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0026	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	790,20	163,38	156,48	150,15	144,30
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		626,82	633,72	640,05	645,90
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		230,75	234,68	238,62	242,56
10.	Nakłady [zł]		22412,32	22794,62	23176,92	23559,22
11.	SPBT [a]		35,76	35,97	36,21	36,48

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,19 m

Nakłady: 22794,62 zł

SPBT: 35,97 a

Uwagi:

2.2.4. Ściana zewnętrzna SZ-040

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,984 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	119,687 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3597,3
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,09 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	119,69 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 0,20 m	253,38 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]		6,129	6,452	6,774	7,097
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,016	7,145	7,468	7,790	8,113
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,984	0,140	0,134	0,128	0,123

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	36,60	5,21	4,98	4,78	4,59
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0042	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	1284,36	182,67	174,78	167,54	160,88
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1101,69	1109,58	1116,82	1123,48
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		249,94	253,38	256,82	260,27
10.	Nakłady [zł]		29914,09	30326,29	30738,49	31150,70
11.	SPBT [a]		27,15	27,33	27,52	27,73

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 30326,29 zł

SPBT: 27,33 a

Uwagi:

2.2.5. Ściana zewnętrzna SZ-032

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,715 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	139,80 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3597,3
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,09 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	139,80 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 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 0,14 m	232,72 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]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,583	4,777	5,099	5,422	5,744
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,715	0,209	0,196	0,184	0,174

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	74,52	9,10	8,52	8,01	7,56
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0086	0,0011	0,0010	0,0009	0,0009
7.	Koszty ciepła [zł]	2614,67	319,18	298,98	281,20	265,41
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2295,49	2315,68	2333,47	2349,26
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		229,27	232,72	236,16	239,60
10.	Nakłady [zł]		32052,23	32533,70	33015,17	33496,64
11.	SPBT [a]		13,96	14,05	14,15	14,26

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 32533,70 zł

SPBT: 14,05 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	8,40	1,300	13431,60	45,19
2.	okna do wymiany	3,100	24,91	0,900	27221,87	42,75

3.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

3.2.1. drzwi

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,300 W/m²K
2.	Powierzchnia	8,40 m²
3.	Strumień Vnom	30,17 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	1,28 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	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3597,3
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,09 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualnywymiana 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]	1,28	-		
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]	11,23	3,39		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,19	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	3,83	3,19		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	11,42	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	15,06	6,58		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,30	0,39		

14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,50	0,37			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,32	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,80	0,76			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		13431,60			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		13431,60			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	528,26	231,05			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		297,21			
25.	SPBT [a]		45,19			

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana drzwi

Nakłady: 13431,60 zł

SPBT: 45,19 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	24,91 m ²
3.	Strumień V _{nom}	30,17 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	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3597,3
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,09 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana stolarki okiennej			
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]	24,00	6,97			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,29	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	3,83	2,71			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	24,29	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	27,83	9,68			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,78	0,81			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,50	0,37			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,81	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,28	1,18			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		23285,87			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		3936,00			
21.	Nakłady [zł]		27221,87			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	976,48	339,65			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		636,83			
25.	SPBT [a]		42,75			

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana stolarki okiennej

Nakłady: 27221,87 zł

SPBT: 42,75 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki i montaż nowej z PCV wraz z montażem nawiewników higrosterowalnych o wydajności do 30 m³/h w ilości 16

Uwagi:

4. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	204,03 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	22,2 kW
3.	Koszty ciepła	17879,29 zł

4.1. Opisy ulepszeń

4.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - kompleksowa modernizacja ogrzewania

Kompleksowa modernizacja ogrzewania budynku - demontaż istniejącego ogrzewania i montaż nowego o dużej sprawności; montaż zaworów termostycznych i podpionowych. Zmiana sposobu ogrzewania poprzez wymianę istniejącego kotła na nowy opalany peletem

4.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	65,00	100,00	80,00	77,00	40,04
1.	kompleksowa modernizacja ogrzewania	70,00	100,00	90,00	93,00	58,59

4.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	kompleksowa modernizacja ogrzewania	0,88	0,85

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.

4.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	35,09	0,00
2.	kompleksowa modernizacja ogrzewania	0,00	51,28	0,00

4.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

4.5.1. Ulepszenie: kompleksowa modernizacja ogrzewania

4.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBIZE 2018]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	800,00 zł/t

4.6. Kosztorysy

4.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - kompleksowa modernizacja ogrzewania

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------	--------------------	---------	---------------------

1.	kompleksowa modernizacja ogrzewania	1,00	kpl.	102600,00	102600,00	23	126198,00
----	-------------------------------------	------	------	-----------	-----------	----	-----------

4.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	kompleksowa modernizacja ogrzewania	13357,73	4521,56	126198,00	27,91

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - kompleksowa modernizacja ogrzewania

Nakłady: 126198,00 zł

SPBT: 27,91 a

5. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	kompleksowa modernizacja ogrzewania	system grzewczy	126198,00	27,91
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-032	32533,70	14,05
3.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-044	11079,01	15,94
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-040	30326,29	27,33
5.	docieplenie - stropodach	Stropodach STR-D	22794,62	35,97
6.	wymiana stolarki okiennej	okna do wymiany	27221,87	42,75
7.	wymiana drzwi	drzwi	13431,60	45,19
8.	docieplenie - podłoga na gruncie	P-001	10584,55	56,28

Nakłady łącznie: 274169,63 zł

SPIS TREŚCI

1	Źródła ciepła	3
2	Przegrody nieprzezroczyste	5
3	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	11
4	System grzewczy	14
5	Zestawienie ulepszeń optymalnych	15