

Analiza energetyczna budynku

Adres budynku: Budynek Mieszkalny Wielorodzinny
Wojska Polskiego 34
59-630 Mirsk

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	82,00	100,00	90,00	82,00	60,52
	RAZEM (wartości średnioważone)		82,00	100,00	90,00	82,00	60,52

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	węgiel kamienny	16,46	15595,80	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		16,46	15595,80	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 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	14981,26 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	2500,00 zł/rok
6.	Zakup paliwa	20000,00 zł/rok

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	węgiel kamienny	65,00	80,00	80,00	41,60
	RAZEM (wartości średnioważone)		65,00	80,00	80,00	41,60

1.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	2	węgiel kamienny	82,88	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		82,88	0,00	0,00

1.2.3. Składowe opłat

1.2.3.1. 2

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałow	22,6100 MJ/kg
4.	Zakup paliwa	17500,00 zł/rok

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.	Strop STR-D	1,075	241,95	0,035	0,17	0,173	220,75	53410,95	19,16
2.	SG-042	2,355	102,63	0,035	0,14	0,226	210,38	21591,08	11,43
3.	Ściana zewnętrzna SZ-025	1,882	108,90	0,031	0,12	0,227	198,29	21592,77	9,38
4.	Ściana zewnętrzna SZ-042	1,305	602,25	0,031	0,12	0,216	198,29	119418,35	14,25
5.	Strop STR-D1	0,906	115,66	0,036	0,17	0,172	220,75	25532,18	23,54
6.	SG-025	3,021	21,53	0,035	0,15	0,217	213,84	4603,98	8,82

2.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

2.3.1. Strop STR-D

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,075 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	241,95 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	15595,80 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	16,46 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej URSA DF 35
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	241,95 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	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,17 m	220,75 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]	0,930	5,502	5,787	6,073	6,359
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,075	0,182	0,173	0,165	0,157

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	83,48	14,12	13,42	12,79	12,21
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0104	0,0018	0,0017	0,0016	0,0015
7.	Koszty ciepła [zł]	3321,19	561,55	533,83	508,72	485,86
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2759,64	2787,36	2812,48	2835,33
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		217,30	220,75	224,21	227,66
10.	Nakłady [zł]		52574,77	53410,95	54247,13	55083,30
11.	SPBT [a]		19,05	19,16	19,29	19,43

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 53410,95 zł

SPBT: 19,16 a

Uwagi:

2.3.2. SG-042
Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,355 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	102,627 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	15595,80 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	16,46 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	102,63 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	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	210,38 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]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,714	4,000	4,286	4,571
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,425	4,139	4,425	4,710	4,996
4.	Współczynnik U [W/m²K]	2,355	0,242	0,226	0,212	0,200

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	77,57	7,96	7,44	6,99	6,59
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0043	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	2090,12	214,43	200,59	188,42	177,65
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1875,69	1889,53	1901,70	1912,48
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		206,93	210,38	213,84	217,30
10.	Nakłady [zł]		21236,40	21591,08	21945,76	22300,44
11.	SPBT [a]		11,32	11,43	11,54	11,66

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 21591,08 zł

SPBT: 11,43 a

Uwagi:

2.3.3. Ściana zewnętrzna SZ-025

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,882 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	108,896 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	15595,80 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	16,46 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	108,90 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	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,12 m	198,29 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]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,548	3,871	4,194	4,516
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,531	4,080	4,402	4,725	5,047
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,882	0,245	0,227	0,212	0,198

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	65,78	8,57	7,94	7,40	6,92
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0082	0,0011	0,0010	0,0009	0,0009
7.	Koszty ciepła [zł]	2616,93	340,83	315,86	294,29	275,48
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2276,10	2301,07	2322,63	2341,44
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		195,26	198,29	201,31	204,34
10.	Nakłady [zł]		21263,47	21592,77	21922,07	22251,37
11.	SPBT [a]		9,34	9,38	9,44	9,50

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 21592,77 zł

SPBT: 9,38 a

Uwagi:

2.3.4. Ściana zewnętrzna SZ-042

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,305 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	602,247 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	15595,80 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	16,46 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	602,25 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	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,12 m	198,29 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]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,548	3,871	4,194	4,516
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,766	4,315	4,637	4,960	5,282
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,305	0,232	0,216	0,202	0,189

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	252,26	44,80	41,68	38,97	36,59
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0314	0,0056	0,0052	0,0049	0,0046
7.	Koszty ciepła [zł]	10035,64	1782,33	1658,34	1550,49	1455,80
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8253,32	8377,30	8485,16	8579,84
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		195,26	198,29	201,31	204,34
10.	Nakłady [zł]		117597,16	119418,35	121239,55	123060,74
11.	SPBT [a]		14,25	14,25	14,29	14,34

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 119418,35 zł

SPBT: 14,25 a

Uwagi:

2.3.5. Strop STR-D1

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,906 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	115,66 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	15595,80 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	16,46 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS200-036
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	115,66 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	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,17 m	220,75 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]		4,444	4,722	5,000	5,278
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,104	5,548	5,826	6,104	6,382
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,906	0,180	0,172	0,164	0,157

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	33,63	6,69	6,37	6,08	5,82
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0042	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	1338,05	266,19	253,50	241,96	231,43
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1071,86	1084,55	1096,09	1106,62
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		217,30	220,75	224,21	227,66
10.	Nakłady [zł]		25132,46	25532,18	25931,90	26331,62
11.	SPBT [a]		23,45	23,54	23,66	23,79

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 25532,18 zł

SPBT: 23,54 a

Uwagi:

2.3.6. SG-025

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	3,021 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	21,53 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	15595,80 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	16,46 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian ekstrudowany XPS300-035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	21,53 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	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	213,84 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]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,331	4,331	4,617	4,902	5,188
4.	Współczynnik U [W/m²K]	3,021	0,231	0,217	0,204	0,193

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	20,88	1,60	1,50	1,41	1,33
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0012	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	562,49	42,99	40,33	37,98	35,89
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		519,50	522,16	524,51	526,60
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		210,38	213,84	217,30	220,75
10.	Nakłady [zł]		4529,57	4603,98	4678,38	4752,79
11.	SPBT [a]		8,72	8,82	8,92	9,03

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 4603,98 zł

SPBT: 8,82 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	14,06	1,500	19740,24	22,25
2.	okna do wymiany	3,100	19,59	1,100	20794,32	15,38

3.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

3.2.1. drzwi

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,300 W/m²K
2.	Powierzchnia	14,06 m²
3.	Strumień Vnom	252,84 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,98 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	3714,9
12.	Opłata stała	15595,80 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	16,46 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	4,300	1,500			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,98	-			
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]	19,41	6,77			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,26	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	33,14	23,47			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	19,66	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	52,54	30,24			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,42	0,84			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-			

15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,64	3,44			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,45	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	7,06	4,28			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		19740,24			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		19740,24			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2186,21	1299,19			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		887,02			
25.	SPBT [a]		22,25			

Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi

Nakłady: 19740,24 zł

SPBT: 22,25 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	19,59 m ²
3.	Strumień V _{nom}	560,06 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	3714,9
12.	Opłata stała	15595,80 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	16,46 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	okna			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,100	1,100			
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]	19,49	6,92			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,23	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	73,40	51,99			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	19,73	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	92,89	58,91			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,43	0,86			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	10,28	7,62			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,46	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	12,71	8,48			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		12694,32			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		8100,00			
21.	Nakłady [zł]		20794,32			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	3908,06	2556,45			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1351,60			
25.	SPBT [a]		15,38			

Wybrane ulepszenie: 1 - okna

Nakłady: 20794,32 zł

SPBT: 15,38 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV wraz z nawiewnikami higrosterowalnymi o wydajności 30m³/h w ilości 25 szt.

Uwagi:

4. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	21175,60 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

4.1. Opisy ulepszeń

4.1.1. Ulepszenie c.w.u - modernizacja źródła ciepła do przygotowania cwu

Przewiduje się zamontowanie pompy ciepła powietrze woda do przygotowania ciepłej wody użytkowej o temperaturze nominalnej 60 stopni .Dodatkowo montaż instalacji fotowoltaicznej na własne potrzeby, oraz do obsługi kotłowni.

4.2. 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	87,84	3,1	65,0	80,0	80,0	41,6
1.	modernizacja źródła ciepła do przygotowania cwu	87,84	3,09	197,5	83,4	80,0	133,4

4.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

4.3.1. Sprawności dla ulepszenia: modernizacja źródła ciepła do przygotowania cwu

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	2	65,00	80,00	80,00	41,60
2.		260,00	85,00	80,00	176,80
	Razem (wartości średnioważone)	197,45	83,40	80,00	133,43

4.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	82,88	0,00
1.	modernizacja źródła ciepła do przygotowania cwu	0,00	6,38	0,00

4.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

4.5.1. Ulepszenie: modernizacja źródła ciepła do przygotowania cwu

4.5.1.1. 2

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Cena paliwa	450,00 zł/t

4.5.1.2.

4.5.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	2	0,00	19,90	0,00
2.		0,00	0,00	0,00

	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	6,38	0,00
--	--------------------------------	------	------	------

4.6. Kosztorysy

4.6.1. Ulepszenie c.w.u. - modernizacja źródła ciepła do przygotowania cwu

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż instalacji fotowoltaicznej i pompy ciepła	1,00	kpl.	180000,00	180000,00	8	194400,00

4.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja źródła ciepła do przygotowania cwu	4095,83	17079,76	194400,00	11,38

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja źródła ciepła do przygotowania cwu

Nakłady: 194400,00 zł

SPBT: 11,38 a

5. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	735,31 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	93,4 kW
3.	Koszty ciepła	37481,26 zł

5.1. Opisy ulepszeń

5.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - regulacja instalacji co

Po wykonanej termomodernizacji budynku należy przeprowadzić regulację instalacji centralnego poprzez zmianę nastaw na zaworach termostatycznych

5.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	82,00	100,00	90,00	82,00	60,52
1.	regulacja instalacji co	82,00	100,00	90,00	84,00	61,99

5.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	regulacja 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.

5.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	15595,80	16,46	0,00
2.	regulacja instalacji co	15595,80	16,46	0,00

5.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

5.5.1. Ulepszenie: regulacja instalacji co

5.5.1.1. 1

1.	Opłata zmienna	16,46 zł/GJ
2.	Opłata stała	15595,80 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

5.6. Kosztorysy

5.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - regulacja instalacji co

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	regulacja instalacji co	1,00	kpl.	3500,00	3500,00	8	3780,00

5.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	regulacja instalacji co	37005,11	476,15	3780,00	7,94

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - regulacja instalacji co

Nakłady: 3780,00 zł

SPBT: 7,94 a

6. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	regulacja instalacji co	system grzewczy	3780,00	7,94
2.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-025	4603,98	8,82
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-025	21592,77	9,38
4.	modernizacja źródła ciepła do przygotowania cwu	ciepła woda użytkowa	194400,00	11,38
5.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-042	21591,08	11,43
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-042	119418,35	14,25
7.	okna	okna do wymiany	20794,32	15,38
8.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop STR-D	53410,95	19,16
9.	drzwi	drzwi	19740,24	22,25
10.	docieplenie - stropodach	Strop STR-D1	25532,18	23,54

Nakłady łącznie: 484863,86 zł

SPIS TREŚCI

1	Źródła ciepła	3
2	Przegrody nieprzezroczyste	5
3	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	12
4	Ciepła woda użytkowa	15
5	System grzewczy	17
6	Zestawienie ulepszeń optymalnych	18