

Analiza energetyczna budynku

Adres budynku: Budynek Mieszkalny Wielorodzinny
Pl. Wolności 4-7
59-630 Mirsk

Autor opracowania:

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	80,00	77,00	50,51
	RAZEM (wartości średnioważone)		82,00	100,00	80,00	77,00	50,51

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	18,96	5940,62	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		18,96	5940,62	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	7261,02 zł/rok
5.	Zakup paliwa	27523,48 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	energia elektryczna	96,00	80,00	100,00	76,80
	RAZEM (wartości średnioważone)		96,00	80,00	100,00	76,80

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/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Strop STR-W	1,280	275,20	0,039	0,19	0,177	194,83	53616,99	19,77
2.	SG-044	1,394	143,78	0,035	0,13	0,226	206,93	29752,11	24,04
3.	Ściana zewnętrzna SZ-044	1,285	856,49	0,031	0,12	0,215	198,29	169831,49	20,74

2.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

2.3.1. Strop STR-W

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,280 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	275,20 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	5940,62 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	18,96 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Granulat z wełny szklanej URSA Granulat
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	275,20 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,19 m	194,83 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]		0,18	0,19	0,20	0,21
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,615	4,872	5,128	5,385
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,781	5,397	5,653	5,909	6,166
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,280	0,185	0,177	0,169	0,162
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	113,06	16,37	15,63	14,95	14,33
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0141	0,0020	0,0019	0,0019	0,0018
7.	Koszty ciepła [zł]	3147,63	455,67	435,00	416,13	398,82

8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2691,96	2712,63	2731,50	2748,81
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		193,10	194,83	196,56	198,29
10.	Nakłady [zł]		53141,45	53616,99	54092,53	54568,06
11.	SPBT [a]		19,74	19,77	19,80	19,85

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,19 m

Nakłady: 53616,99 zł

SPBT: 19,77 a

Uwagi:

2.3.2. SG-044

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,394 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	143,780 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	5940,62 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	18,96 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	143,78 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 0,13 m	206,93 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]		3,429	3,714	4,000	4,286
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,717	4,146	4,432	4,717	5,003
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,394	0,241	0,226	0,212	0,200
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	64,33	11,13	10,41	9,78	9,22
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0036	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	1476,34	255,45	238,98	224,50	211,68
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1220,89	1237,36	1251,83	1264,65

9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		203,47	206,93	210,38	213,84
10.	Nakłady [zł]		29255,20	29752,11	30249,01	30745,92
11.	SPBT [a]		23,96	24,04	24,16	24,31

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,13 m

Nakłady: 29752,11 zł

SPBT: 24,04 a

Uwagi:

2.3.3. Ściana zewnętrzna SZ-044

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,285 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	856,49 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	5940,62 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	18,96 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	856,49 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	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,12 m	198,29 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]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,548	3,871	4,194	4,516
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,778	4,327	4,649	4,972	5,294
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,285	0,231	0,215	0,201	0,189
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	353,25	63,54	59,13	55,29	51,92
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0440	0,0079	0,0074	0,0069	0,0065
7.	Koszty ciepła [zł]	9834,46	1768,89	1646,16	1539,35	1445,56
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8065,57	8188,30	8295,11	8388,90

9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		195,26	198,29	201,31	204,34
10.	Nakłady [zł]		167241,47	169831,49	172421,51	175011,54
11.	SPBT [a]		20,74	20,74	20,79	20,86

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 169831,49 zł

SPBT: 20,74 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	5,08	1,500	7132,32	18,01

3.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

3.2.1. drzwi

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,300 W/m²K
2.	Powierzchnia	5,08 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	5940,62 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	18,96 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]	7,01	2,45			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,09	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	33,14	23,47			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	7,10	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	40,15	25,92			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,87	0,30			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,64	3,44			

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,89	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	5,52	3,74			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		7132,32			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		7132,32			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1154,26	758,16			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		396,10			
25.	SPBT [a]		18,01			

Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi

Nakłady: 7132,32 zł

SPBT: 18,01 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Uwagi:

4. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	733,43 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	101,9 kW
3.	Koszty ciepła	34784,50 zł

4.1. Opisy ulepszeń

4.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - kompleksowa wymiana instalacji co

Kompleksowa wymiana instalacji co polegająca na zdemontowaniu istniejącej instalacji co i montaż nowej wraz zaworami termostaticznymi oraz zawory podpionowe. Inwestor nie przewiduje zastosowania OZE.

4.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	82,00	100,00	80,00	77,00	50,51
1.	kompleksowa wymiana instalacji co	82,00	100,00	90,00	93,00	68,63

4.3. Przerwy w ogrzewaniu

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

4.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	5940,62	18,96	0,00
2.	kompleksowa wymiana instalacji co	5940,62	18,96	0,00

4.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

4.5.1. Ulepszenie: kompleksowa wymiana instalacji co

4.5.1.1. 1

1.	Opłata zmienna	18,96 zł/GJ
2.	Opłata stała	5940,62 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

4.6. Kosztorysy

4.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - kompleksowa wymiana instalacji co

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	1,00	kpl.	78600,00	78600,00	8	84888,00

4.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	kompleksowa wymiana instalacji co	27521,95	7262,55	84888,00	11,69

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - kompleksowa wymiana instalacji co****Nakłady: 84888,00 zł****SPBT: 11,69 a****5. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	kompleksowa wymiana instalacji co	system grzewczy	84888,00	11,69
2.	drzwi	drzwi	7132,32	18,01
3.	docieplenie - stropodach	Strop STR-W	53616,99	19,77
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-044	169831,49	20,74
5.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-044	29752,11	24,04

Nakłady łącznie: 345220,91 zł

SPIS TREŚCI

1	Źródła ciepła	3
2	Przegrody nieprzezroczyste	5
3	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	9
4	System grzewczy	11
5	Zestawienie ulepszeń optymalnych	12