

Analiza energetyczna budynku

Adres budynku: Budynek Mieszkalny Wielorodzinny
Wolności 25-29
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	60,00	100,00	80,00	77,00	36,96
2.		węgiel kamienny	80,00	100,00	100,00	70,00	56,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		66,11	100,00	86,11	74,86	42,78

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
2.		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	35,38	0,00	0,00
2.		węgiel kamienny	38,65	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		36,38	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 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Cena paliwa	800,00 zł/t

1.1.4.2.

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	20,7000 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	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.	SG-040	2,418	105,80	0,035	0,14	0,227	210,38	22258,63	8,22
2.	Ściana zewnętrzna SZ-040	0,677	706,03	0,040	0,18	0,167	216,43	152807,05	36,37
3.	Ściana zewnętrzna SZ-040/1	0,677	154,00	0,040	0,17	0,175	220,75	33995,81	37,63
4.	Strop STR-D	0,765	330,49	0,036	0,16	0,174	220,75	72956,11	31,98

2.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

2.3.1. SG-040

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,418 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	105,800 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	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	36,38 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	105,80 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	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	210,38 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]		3,714	4,000	4,286	4,571
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,414	4,128	4,414	4,699	4,985
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,418	0,242	0,227	0,213	0,201
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	82,11	8,23	7,69	7,23	6,81

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0046	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	2987,22	299,29	279,91	262,89	247,83
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2687,93	2707,31	2724,33	2739,39
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		206,93	210,38	213,84	217,30
10.	Nakłady [zł]		21892,98	22258,63	22624,27	22989,92
11.	SPBT [a]		8,14	8,22	8,30	8,39

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 22258,63 zł

SPBT: 8,22 a

Uwagi:

2.3.2. Ściana zewnętrzna SZ-040**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,677 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	706,026 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	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	36,38 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS70-040
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	706,03 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 0,18 m	216,43 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]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,250	4,500	4,750	5,000
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,477	5,727	5,977	6,227	6,477
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,677	0,175	0,167	0,161	0,154
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	153,42	39,57	37,91	36,39	34,99

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0191	0,0049	0,0047	0,0045	0,0044
7.	Koszty ciepła [zł]	5581,29	1439,50	1379,29	1323,91	1272,81
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4141,79	4202,00	4257,38	4308,48
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		213,41	216,43	219,46	222,48
10.	Nakłady [zł]		150672,02	152807,05	154942,08	157077,11
11.	SPBT [a]		36,38	36,37	36,39	36,46

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m

Nakłady: 152807,05 zł

SPBT: 36,37 a

Uwagi:

2.3.3. Ściana zewnętrzna SZ-040/1**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,677 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	154 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	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	36,38 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej URSA DF 40
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	154,00 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]		4,000	4,250	4,500	4,750
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,477	5,477	5,727	5,977	6,227
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,677	0,183	0,175	0,167	0,161
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	33,46	9,02	8,63	8,27	7,94

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0042	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010
7.	Koszty ciepła [zł]	1217,40	328,32	313,99	300,85	288,78
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		889,09	903,42	916,55	928,63
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		217,30	220,75	224,21	227,66
10.	Nakłady [zł]		33463,58	33995,81	34528,03	35060,26
11.	SPBT [a]		37,64	37,63	37,67	37,75

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 33995,81 zł

SPBT: 37,63 a

Uwagi:

2.3.4. Strop STR-D**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,765 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	330,49 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	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	36,38 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS200-036 laminowany papą
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	330,49 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	340,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,16 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]		0,15	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]	1,307	5,474	5,752	6,029	6,307
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,765	0,183	0,174	0,166	0,159
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	81,15	19,38	18,44	17,59	16,82

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0101	0,0024	0,0023	0,0022	0,0021
7.	Koszty ciepła [zł]	2952,19	705,00	670,95	640,04	611,85
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2247,19	2281,24	2312,15	2340,34
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		217,08	220,75	224,42	228,10
10.	Nakłady [zł]		71742,55	72956,11	74169,66	75383,22
11.	SPBT [a]		31,93	31,98	32,08	32,21

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 72956,11 zł

SPBT: 31,98 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.	okna do wymiany	3,100	1,83	1,100	3453,84	4,20

3.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

3.2.1. okna do wymiany

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,100 W/m²K
2.	Powierzchnia	1,83 m²
3.	Strumień Vnom	560,06 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	3714,9
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	36,38 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	okna			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,100	1,100			
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]	1,82	0,65			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,02	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	73,40	51,99			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,84	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	75,22	52,64			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,23	0,08			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	10,28	7,62			

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,23	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	10,51	7,70			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1185,84			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		2268,00			
21.	Nakłady [zł]		3453,84			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2736,63	1915,03			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		821,60			
25.	SPBT [a]		4,20			

Wybrane ulepszenie: 1 - okna

Nakłady: 3453,84 zł

SPBT: 4,20 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV wraz z nawiewnikami higrosterowalnymi o wydajności 30m³/h w ilości 7 szt.

Uwagi:

4. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	okna	okna do wymiany	3453,84	4,20
2.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-040	22258,63	8,22
3.	docieplenie - stropodach	Strop STR-D	72956,11	31,98
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-040	152807,05	36,37
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-040/1	33995,81	37,63

Nakłady łącznie: 285471,44 zł

SPIS TREŚCI

1	Źródła ciepła	3
2	Przegrody nieprzezroczyste	5
3	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	10
4	Zestawienie ulepszeń optymalnych	11