

# **Analiza energetyczna budynku**

**Adres budynku:** Budynek Przedszkola nr 1 Suwałki ul. Buczka 41  
Buczka 41  
16-400 Suwałki

**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	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	99,00	100,00	90,00	88,00	78,41
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>99,00</b>	<b>100,00</b>	<b>90,00</b>	<b>88,00</b>	<b>78,41</b>

#### 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
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

#### 1.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	1	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	28,36	12548,90	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>28,36</b>	<b>12548,90</b>	<b>0,00</b>

#### 1.1.4. Składowe opłat

##### 1.1.4.1. 1

1.	Opłata zmienna	28,36 zł/GJ
2.	Opłata stała	12548,90 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

## 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	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	98,00	60,00	70,00	41,16
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>98,00</b>	<b>60,00</b>	<b>70,00</b>	<b>41,16</b>

### 1.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
-----	-------	----------------	------------------------	------------------------	-------------------

1.	2	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	28,36	12548,90	0,00
		<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>28,36</b>	<b>12548,90</b>	<b>0,00</b>

**1.2.3. Składowe opłat**

## 1.2.3.1. 2

1.	Opłata zmienna	28,36 zł/GJ
2.	Opłata stała	12548,90 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

## 2. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 2.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Koszt [zł/m <sup>2</sup> ]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana zewnętrzna SZ-048	1,371	875,74	0,031	0,14	0,191	208,12	182255,71	10,08
2.	Stropodach STR-D	2,675	91,81	0,036	0,23	0,148	239,11	21952,87	5,41
3.	SG-034	0,716	279,98	0,035	0,15	0,176	213,40	59749,13	28,16
4.	Stropodach STR-W	0,906	495,93	0,039	0,22	0,148	192,37	95403,05	14,51
5.	P-002	0,951	105,16	0,036	0,13	0,214	206,27	21692,49	24,12
6.	SG-051	0,579	39,77	0,035	0,16	0,159	216,97	8629,84	36,79
7.	Strop STR-D1	2,675	445,80	0,031	0,12	0,236	152,03	67774,08	3,56

### 2.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 2.2.1. Ściana zewnętrzna SZ-048

##### Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,371 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	875,741 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-24 °C
6.	Liczba stopniodni	4434,7
7.	Opłata stała	12548,90 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	28,36 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	875,74 m <sup>2</sup>

##### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,14 m	208,12 zł/m <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup> K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,729	4,923	5,246	5,568	5,891
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,371	0,203	0,191	0,180	0,170
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	460,04	68,16	63,97	60,26	56,96
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0528	0,0078	0,0073	0,0069	0,0065
7.	Koszty ciepła [zł]	21001,83	3111,68	2920,32	2751,14	2600,48
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		17890,15	18081,51	18250,69	18401,35
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		204,67	208,12	211,56	215,00
10.	Nakłady [zł]		179239,66	182255,71	185271,77	188287,82
11.	SPBT [a]		10,02	10,08	10,15	10,23

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m**

Nakłady: 182255,71 zł

SPBT: 10,08 a

Uwagi:

**2.2.2. Stropodach STR-D**

**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,675 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	91,81 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-24 °C
6.	Liczba stopniodni	4434,7
7.	Opłata stała	12548,90 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	28,36 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	91,81 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	30,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,23 m	239,11 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,22	0,23	0,24	0,25
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		6,111	6,389	6,667	6,944

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,374	6,485	6,763	7,040	7,318
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	2,675	0,154	0,148	0,142	0,137
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	94,10	5,42	5,20	5,00	4,81
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0108	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	4295,94	247,64	237,47	228,10	219,44
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4048,29	4058,46	4067,83	4076,49
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		235,67	239,11	242,56	246,00
10.	Nakłady [zł]		21636,68	21952,87	22269,07	22585,26
11.	SPBT [a]		5,34	5,41	5,47	5,54

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,23 m**

Nakłady: 21952,87 zł

SPBT: 5,41 a

Uwagi:

**2.2.3. SG-034**

**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,716 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	279,986 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-24 °C
6.	Liczba stopniodni	4434,7
7.	Opłata stała	12548,90 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	28,36 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	279,98 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	30,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	290,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,15 m	213,40 zł/m <sup>2</sup>
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 [m <sup>2</sup> K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,397	5,397	5,682	5,968	6,254
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,716	0,185	0,176	0,168	0,160
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	76,81	19,88	18,88	17,98	17,15
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0042	0,0011	0,0010	0,0010	0,0009
7.	Koszty ciepła [zł]	2813,09	728,02	691,42	658,32	628,24
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2085,06	2121,67	2154,77	2184,84
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		209,84	213,40	216,97	220,54
10.	Nakłady [zł]		58750,44	59749,13	60747,82	61746,51
11.	SPBT [a]		28,18	28,16	28,19	28,26

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m**

Nakłady: 59749,13 zł

SPBT: 28,16 a

Uwagi:

**2.2.4. Stropodach STR-W**

**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,906 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	495,93 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-24 °C
6.	Liczba stopniodni	4434,7
7.	Opłata stała	12548,90 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	28,36 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	495,93 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	30,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	120,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,22 m	192,37 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,385	5,641	5,897	6,154

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,104	6,488	6,745	7,001	7,258
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,906	0,154	0,148	0,143	0,138
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	172,16	29,29	28,17	27,14	26,18
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0198	0,0034	0,0032	0,0031	0,0030
7.	Koszty ciepła [zł]	7859,46	1336,99	1286,17	1239,06	1195,28
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6522,47	6573,29	6620,40	6664,17
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		190,90	192,37	193,85	195,32
10.	Nakłady [zł]		94671,05	95403,05	96135,04	96867,03
11.	SPBT [a]		14,51	14,51	14,52	14,54

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m**

Nakłady: 95403,05 zł

SPBT: 14,51 a

Uwagi:

**2.2.5. P-002**

**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,951 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	105,17 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-24 °C
6.	Liczba stopniodni	3446,1
7.	Opłata stała	12548,90 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	28,36 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	105,16 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	30,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	290,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,13 m	206,27 zł/m <sup>2</sup>
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 [m <sup>2</sup> K/W]		3,333	3,611	3,889	4,167



3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,052	4,385	4,663	4,940	5,218
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,951	0,228	0,214	0,202	0,192
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	29,78	7,14	6,72	6,34	6,00
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0021	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	1161,20	278,47	261,88	247,15	234,00
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		882,74	899,33	914,05	927,21
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		202,70	206,27	209,84	213,40
10.	Nakłady [zł]		21317,37	21692,49	22067,61	22442,74
11.	SPBT [a]		24,15	24,12	24,14	24,20

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,13 m**

Nakłady: 21692,49 zł

SPBT: 24,12 a

Uwagi:

**2.2.6. SG-051**

**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,579 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	39,774 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-24 °C
6.	Liczba stopniodni	4434,7
7.	Opłata stała	12548,90 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	28,36 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	39,77 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	30,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	290,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,16 m	216,97 zł/m <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup> K/W]		4,286	4,571	4,857	5,143

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,727	6,013	6,299	6,584	6,870
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,579	0,166	0,159	0,152	0,146
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	8,82	2,53	2,42	2,31	2,22
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	323,16	92,82	88,61	84,77	81,24
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		230,33	234,54	238,39	241,91
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		213,40	216,97	220,54	224,11
10.	Nakłady [zł]		8487,97	8629,84	8771,72	8913,59
11.	SPBT [a]		36,85	36,79	36,80	36,85

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m**

Nakłady: 8629,84 zł

SPBT: 36,79 a

Uwagi:

**2.2.7. Strop STR-D1**

**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z góry do dołu
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,675 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	445,80 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-24 °C
6.	Liczba stopniodni	4434,7
7.	Opłata stała	12548,90 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	28,36 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	445,80 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	30,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	30,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,12 m	152,03 zł/m <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup> K/W]		3,548	3,871	4,194	4,516

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,374	3,922	4,245	4,567	4,890
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	2,675	0,255	0,236	0,219	0,205
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	456,92	43,55	40,24	37,40	34,93
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0525	0,0050	0,0046	0,0043	0,0040
7.	Koszty ciepła [zł]	20859,69	1988,16	1837,07	1707,33	1594,70
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		18871,53	19022,61	19152,36	19264,99
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		148,58	152,03	155,47	158,92
10.	Nakłady [zł]		66238,75	67774,08	69309,42	70844,75
11.	SPBT [a]		3,51	3,56	3,62	3,68

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m**

Nakłady: 67774,08 zł

SPBT: 3,56 a

Uwagi:

### 3. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

#### 3.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	drzwi	4,300	10,12	1,300	17426,64	0,65
2.	okna do wymiany	3,100	44,97	0,900	42535,86	1,13

#### 3.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

##### 3.2.1. drzwi

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,300 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	10,12 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	17252,73 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	1,12 m/m <sup>2</sup>
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	-24 °C
11.	Liczba stopniodni	4434,7
12.	Opłata stała	12548,90 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	28,36 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

##### Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	4,300	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	1,12	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	16,67	5,04			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,25	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	2699,30	2249,41			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	16,93	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	2715,97	2254,45			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	1,91	0,58			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,03	-			

15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	348,44	258,10		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,94	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	350,35	258,68		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		17426,64		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00		
21.	Nakłady [zł]		17426,64		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	129783,13	102890,09		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		26893,04		
25.	SPBT [a]		0,65		

**Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi**

Nakłady: 17426,64 zł

SPBT: 0,65 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 <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	44,97 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	17252,73 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,64 m/m <sup>2</sup>
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	-24 °C
11.	Liczba stopniodni	4434,7
12.	Opłata stała	12548,90 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	28,36 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

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

6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	53,41	15,51		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,64	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	2699,30	1912,00		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	54,05	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	2752,71	1927,51		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	6,13	1,78		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,07	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	348,44	258,10		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	6,21	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	354,57	259,88		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		33187,86		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		9348,00		
21.	Nakłady [zł]		42535,86		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	131460,47	93798,92		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		37661,56		
25.	SPBT [a]		1,13		

**Wybrane ulepszenie: 1 - okna do wymiany**

Nakłady: 42535,86 zł

SPBT: 1,13 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV wraz z montażem nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m<sup>3</sup>/h w ilości 38 szt

Uwagi:

## 4. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	12548,90 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	28,36 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	15857,81 zł/a

### 4.1. Opisy ulepszeń

#### 4.1.1. Ulepszenie wentylacji - montaż rekuperatora

poprawa sprawności wentylacji mechanicznej kuchni i montaż rekuperatora obrotowego

### 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 [m <sup>3</sup> /h]	1184	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	1183,7
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	1183,7
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	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 [m <sup>3</sup> /h]	69	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	69,0
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	69,0
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	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 [m <sup>3</sup> /h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	2699,25	344,75	40,38
1.	montaż rekuperatora	2699,24	216,76	31,71

#### 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	1,00	kpl.	50000,00	50000,00	23	61500,00

#### 4.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	montaż rekuperatora	10922,80	4935,00	61500,00	12,46

**Optymalne ulepszenie: 1 - montaż rekuperatora**

**Nakłady: 61500,00 zł**

**SPBT: 12,46 a**

#### 5. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	drzwi	drzwi	17426,64	0,65
2.	okna do wymiany	okna do wymiany	42535,86	1,13
3.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	Strop STR-D1	67774,08	3,56
4.	docieplenie - stropodach	Stropodach STR-D	21952,87	5,41
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-048	182255,71	10,08
6.	montaż rekuperatora	wentylacja mechaniczna	61500,00	12,46
7.	docieplenie - stropodach	Stropodach STR-W	95403,05	14,51
8.	docieplenie - podłoga na gruncie	P-002	21692,49	24,12
9.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-034	59749,13	28,16
10.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-051	8629,84	36,79

**Nakłady łącznie: 578919,68 zł**



## **SPIS TREŚCI**

1	Źródła ciepła	3
2	Przegrody nieprzezroczyste	5
3	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	13
4	Wentylacja mechaniczna	16
5	Zestawienie ulepszeń optymalnych	17