

# **Analiza energetyczna budynku**

**Adres budynku:** Budynek Przedszkola "Wesołe Słoneczko" w Łomży  
Spółdzielcza 74  
18-400 Łomża

**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	98,00	100,00	80,00	77,00	60,37
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>98,00</b>	<b>100,00</b>	<b>80,00</b>	<b>77,00</b>	<b>60,37</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>

#### 1.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna	Opłata stała	Abonament
			[zł/GJ]	[zł/MWmc]	[zł/mc]
1.	1	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	44,81	9767,41	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>44,81</b>	<b>9767,41</b>	<b>0,00</b>

#### 1.1.4. Składowe opłat

##### 1.1.4.1. 1

1.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
2.	Opłata stała	9767,41 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	60,00	35,28
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>98,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>35,28</b>

#### 1.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna	Opłata stała	Abonament
			[zł/GJ]	[zł/MWmc]	[zł/mc]
1.	2	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	44,81	9767,41	0,00

	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>44,81</b>	<b>9767,41</b>	<b>0,00</b>
--	---	--	--------------	----------------	-------------

**1.2.3. Składowe opłat**

## 1.2.3.1. 2

1.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
2.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

## 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.	Ściana zewnętrzna SZ-036	0,810	527,22	0,031	0,14	0,174	232,72	122692,30	17,61
2.	SG-036	2,465	174,14	0,035	0,17	0,190	251,41	43780,89	6,11
3.	Strop STR-D	1,095	370,35	0,035	0,21	0,145	272,32	100853,91	13,79
4.	Ściana zewnętrzna SZ-075	0,847	19,40	0,031	0,14	0,176	232,72	4514,69	16,68
5.	SG-055	1,101	12,60	0,035	0,15	0,193	243,54	3068,60	14,83
6.	SG-047	1,243	56,80	0,035	0,15	0,196	243,54	13833,07	12,87
7.	Ściana zewnętrzna SZ-044	1,285	41,60	0,031	0,14	0,189	232,72	9680,99	10,22
8.	Ściana zewnętrzna SZ-047	1,224	68,40	0,031	0,13	0,200	229,27	15682,20	10,77

### 2.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 2.2.1. Ściana zewnętrzna SZ-036

##### Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,810 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	527,21 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 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	527,22 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 0,14 m	232,72 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 [m <sup>2</sup> K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,235	5,428	5,751	6,073	6,396
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,810	0,184	0,174	0,165	0,156
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	151,10	34,37	32,44	30,72	29,17
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0179	0,0041	0,0039	0,0036	0,0035
7.	Koszty ciepła [zł]	8873,24	2018,12	1904,92	1803,74	1712,77
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6855,11	6968,32	7069,50	7160,47
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		229,27	232,72	236,16	239,60
10.	Nakłady [zł]		120876,55	122692,30	124508,04	126323,78
11.	SPBT [a]		17,63	17,61	17,61	17,64

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

Nakłady: 122692,30 zł

SPBT: 17,61 a

Uwagi:

## 2.2.2. SG-036

### Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,465 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	174,14 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 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	174,14 m <sup>2</sup>

### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 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 0,17 m	251,41 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]		0,16	0,17	0,18	0,19

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,571	4,857	5,143	5,429
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,406	4,977	5,263	5,549	5,834
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	2,465	0,201	0,190	0,180	0,171
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	151,89	12,38	11,71	11,11	10,56
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0082	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	7761,82	632,66	598,31	567,50	539,71
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7129,16	7163,51	7194,32	7222,11
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		247,48	251,41	255,35	259,28
10.	Nakłady [zł]		43095,47	43780,89	44466,30	45151,72
11.	SPBT [a]		6,04	6,11	6,18	6,25

### Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 43780,89 zł

SPBT: 6,11 a

Uwagi:

### 2.2.3. Strop STR-D

#### Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,095 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	370,35 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 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	370,35 m <sup>2</sup>

#### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	340,00 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 0,21 m	272,32 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]		0,20	0,21	0,22	0,23

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,714	6,000	6,286	6,571
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,913	6,628	6,913	7,199	7,485
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,095	0,151	0,145	0,139	0,134
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	143,49	19,77	18,96	18,20	17,51
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0170	0,0023	0,0022	0,0022	0,0021
7.	Koszty ciepła [zł]	8426,36	1161,11	1113,13	1068,95	1028,14
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7265,24	7313,23	7357,41	7398,21
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		268,14	272,32	276,50	280,69
10.	Nakłady [zł]		99305,11	100853,91	102402,70	103951,50
11.	SPBT [a]		13,67	13,79	13,92	14,05

### Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,21 m

Nakłady: 100853,91 zł

SPBT: 13,79 a

Uwagi:

## 2.2.4. Ściana zewnętrzna SZ-075

### Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,847 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	19,40 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 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	19,40 m <sup>2</sup>

### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 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	232,72 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]	1,181	5,374	5,697	6,019	6,342
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,847	0,186	0,176	0,166	0,158
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	5,81	1,28	1,20	1,14	1,08
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	341,43	75,01	70,76	66,97	63,56
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		266,42	270,67	274,46	277,87
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		229,27	232,72	236,16	239,60
10.	Nakłady [zł]		4447,88	4514,69	4581,50	4648,32
11.	SPBT [a]		16,69	16,68	16,69	16,73

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

Nakłady: 4514,69 zł

SPBT: 16,68 a

Uwagi:

## 2.2.5. SG-055

### Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,101 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	12,60 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 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	12,60 m <sup>2</sup>

### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 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	243,54 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]	0,908	4,908	5,194	5,480	5,765
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,101	0,204	0,193	0,182	0,173
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	4,91	0,91	0,86	0,81	0,77
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7.	Koszty ciepła [zł]	250,85	46,42	43,87	41,58	39,52
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		204,43	206,98	209,27	211,33
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		239,60	243,54	247,48	251,41
10.	Nakłady [zł]		3019,01	3068,60	3118,20	3167,79
11.	SPBT [a]		14,77	14,83	14,90	14,99

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

Nakłady: 3068,60 zł

SPBT: 14,83 a

Uwagi:

**2.2.6. SG-047**

**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,243 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	56,80 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 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	56,80 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	50,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 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	243,54 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]	0,805	4,805	5,090	5,376	5,662
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,243	0,208	0,196	0,186	0,177
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	24,98	4,18	3,95	3,74	3,55
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0013	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	1276,64	213,77	201,77	191,05	181,41
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1062,87	1074,87	1085,59	1095,23
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		239,60	243,54	247,48	251,41
10.	Nakłady [zł]		13609,51	13833,07	14056,64	14280,20
11.	SPBT [a]		12,80	12,87	12,95	13,04

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

Nakłady: 13833,07 zł

SPBT: 12,87 a

Uwagi:

**2.2.7. Ściana zewnętrzna SZ-044**

**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,285 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	41,60 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 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	41,60 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	50,00 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	232,72 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]	0,778	4,972	5,294	5,617	5,940
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,285	0,201	0,189	0,178	0,168
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	18,92	2,96	2,78	2,62	2,48
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0022	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	1110,73	173,86	163,27	153,89	145,53
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		936,87	947,47	956,84	965,20
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		229,27	232,72	236,16	239,60
10.	Nakłady [zł]		9537,72	9680,99	9824,26	9967,53
11.	SPBT [a]		10,18	10,22	10,27	10,33

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

Nakłady: 9680,99 zł

SPBT: 10,22 a

Uwagi:

**2.2.8. Ściana zewnętrzna SZ-047**

**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,224 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	68,40 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 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	68,40 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	50,00 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 0,13 m	229,27 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 [m²K/W]		3,871	4,194	4,516	4,839
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,817	4,688	5,011	5,333	5,656
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,224	0,213	0,200	0,188	0,177
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	29,62	5,16	4,83	4,54	4,28
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0035	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	1739,61	303,17	283,65	266,49	251,29
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1436,44	1455,95	1473,11	1488,31
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		225,83	229,27	232,72	236,16
10.	Nakłady [zł]		15446,64	15682,20	15917,77	16153,34
11.	SPBT [a]		10,75	10,77	10,81	10,85

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

Nakłady: 15682,20 zł

SPBT: 10,77 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	8,77	1,300	15101,94	0,52
2.	okna do wymiany	1,400	129,63	0,900	118790,94	2,70

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

##### 3.2.1. drzwi

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,300 W/m²K
2.	Powierzchnia	8,77 m²
3.	Strumień Vnom	17252,73 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	1,12 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	-22 °C
11.	Liczba stopniodni	4095,4
12.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

##### Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	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]	1,12	-			
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]	13,34	4,03			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,20	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	2492,77	2077,31			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	13,55	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	2506,12	2081,34			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,58	0,48			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-			

15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	332,60	246,37			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,61	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	334,18	246,85			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		15101,94			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		15101,94			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	151468,20	122197,84			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		29270,37			
25.	SPBT [a]		0,52			

### Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi

Nakłady: 15101,94 zł

SPBT: 0,52 a

Sposób realizacji:

Demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Uwagi:

### 3.2.2. okna do wymiany

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,400 W/m²K
2.	Powierzchnia	129,63 m²
3.	Strumień Vnom	17252,73 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	-22 °C
11.	Liczba stopniodni	4095,4
12.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

#### Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	okna do wymiany			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,400	0,900			
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]	64,22	41,28			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,70	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	2492,77	1765,71			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	65,92	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	2556,99	1807,00			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	7,62	4,90			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,20	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	332,60	246,37			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	7,82	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	340,22	251,27			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		95666,94			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		23124,00			
21.	Nakłady [zł]		118790,94			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	154455,54	110422,46			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		44033,08			
25.	SPBT [a]		2,70			

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

Nakłady: 118790,94 zł

SPBT: 2,70 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV wraz z montażem nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³/h w ilości 94 szt

Uwagi:

#### 4. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	10914,93 zł/a

##### 4.1. Opisy ulepszeń

##### 4.1.1. Ulepszenie wentylacji - montaż rekuperatora

poprawa sprawności wentylacji mechanicznej montaż rekuperatora obrotowego w nowej centrali wentylacji nawiewno - wywiewnej

##### 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 [m³/h]	462	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	443,5
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	443,5
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. pomieszczenia

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	1071	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1245,2
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1245,2
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

###### 4.2.1.3. korytarze

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
-----	----------	------------	---------

1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	36	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	45,4
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	45,4
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 [m³/h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	1568,47	185,00	22,40
1.	montaż rekuperatora	1734,09	40,91	12,09

#### 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.	96800,00	96800,00	23	119064,00

#### 4.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	montaż rekuperatora	3250,26	7664,67	119064,00	15,53

**Optymalne ulepszenie: 1 - montaż rekuperatora**

**Nakłady: 119064,00 zł**

**SPBT: 15,53 a**

## 5. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	4984,63 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

### 5.1. Opisy ulepszeń

#### 5.1.1. Ulepszenie c.w.u - modernizacja instalacji cwu

Demontaż istniejących elektrycznych podgrzewaczy wody . Wykonanie nowej instalacji cwu z zasobnikiem buforowym do podgrzewu wody z pompy ciepła woda powietrze o mocy 20 kW.

### 5.2. 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	27,33	3,2	98,0	60,0	60,0	35,3
1.	modernizacja instalacji cwu	18,59	2,14	195,4	85,0	80,0	132,9

### 5.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

5.3.1. Sprawności dla ulepszenia: modernizacja instalacji cwu

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	2	98,00	85,00	80,00	66,64
2.	pompa ciepła - powietrze woda	260,00	85,00	80,00	176,80
	<b>Razem (wartości średnioważone)</b>	<b>195,40</b>	<b>85,00</b>	<b>80,00</b>	<b>132,87</b>

### 5.4. Oszczędność wody

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	modernizacja instalacji cwu	20	15	32

### 5.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	9767,41	44,81	0,00
1.	modernizacja instalacji cwu	1953,48	17,87	0,00

### 5.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 5.6.1. Ulepszenie: modernizacja instalacji cwu

5.6.1.1. 2

1.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
2.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

5.6.1.2. pompa ciepła - powietrze woda

5.6.1.3. Zagregowane opłaty

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

1.	2	9767,41	44,81	0,00
2.	pompa ciepła - powietrze woda	0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1953,48	17,87	0,00

## 5.7. Kosztorysy

### 5.7.1. Ulepszenie c.w.u. - modernizacja instalacji cwu

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	wykonanie instalacji cwu	1,00	kpl.	102800,00	102800,00	23	126444,00

## 5.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja instalacji cwu	1077,93	3906,70	126444,00	32,37

### Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

**Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja instalacji cwu**

**Nakłady: 126444,00 zł**

**SPBT: 32,37 a**

## 6. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	722,91 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	78,3 kW
3.	Koszty ciepła	62831,68 zł

### 6.1. Opisy ulepszeń

#### 6.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja instalacji co

Demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania i montaż nowej poprzez montaż nowych grzejników płytowych, zaworów termosztatycznych, zaworów podpionowych, oraz montaż zaworów odcinających. Wymiana rur wraz z montażem otulin.

### 6.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	98,00	100,00	80,00	77,00	60,37
1.	modernizacja instalacji co	98,00	100,00	96,00	93,00	87,49

### 6.3. Przerwy w ogrzewaniu

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

### 6.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	9767,41	44,81	0,00
2.	modernizacja instalacji co	9767,41	44,81	0,00

### 6.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 6.5.1. Ulepszenie: modernizacja instalacji co

##### 6.5.1.1. 1

1.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
2.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

### 6.6. Kosztorysy

#### 6.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja 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.	124600,00	124600,00	23	153258,00

### 6.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja instalacji co	46195,19	16636,49	153258,00	9,21

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja instalacji co****Nakłady: 153258,00 zł****SPBT: 9,21 a****7. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja instalacji co	system grzewczy	153258,00	9,21
2.	drzwi	drzwi	15101,94	0,52
3.	okna do wymiany	okna do wymiany	118790,94	2,70
4.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-036	43780,89	6,11
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-044	9680,99	10,22
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-047	15682,20	10,77
7.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-047	13833,07	12,87
8.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop STR-D	100853,91	13,79
9.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-055	3068,60	14,83
10.	montaż rekuperatora	wentylacja mechaniczna	119064,00	15,53
11.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-075	4514,69	16,68
12.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-036	122692,30	17,61
13.	modernizacja instalacji cwu	ciepła woda użytkowa	126444,00	32,37

**Nakłady łącznie: 846765,53 zł**

## **SPIS TREŚCI**

1	Źródła ciepła	3
2	Przegrody nieprzezroczyste	5
3	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	14
4	Wentylacja mechaniczna	17
5	Ciepła woda użytkowa	19
6	System grzewczy	21
7	Zestawienie ulepszeń optymalnych	22