

Analiza energetycznej budynku

Adres budynku: Budynek administracyjno - biurowy
Targowa 13-15
87-100 Toruń

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	93,00	100,00	93,00	85,00	73,52
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,00	100,00	93,00	85,00	73,52

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	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	66,63	11348,75	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		66,63	11348,75	0,00

1.1.4. Składowe opłaty

1.1.4.1. 1

1.	Opłata zmienna	66,63 zł/GJ
2.	Opłata stała	11348,75 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	91,00	100,00	70,00	63,70
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	100,00	70,00	63,70

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	66,63	11348,75	0,00

	RAZEM (wartości średnioważone)		66,63	11348,75	0,00
--	---	--	--------------	-----------------	-------------

1.2.3. Składowe opłat

1.2.3.1. 2

1.	Opłata zmienna	66,63 zł/GJ
2.	Opłata stała	11348,75 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.	SG-035	2,424	161,00	0,032	0,14	0,196	243,54	39209,94	4,77
2.	Stropodach STR-W	0,411	387,00	0,045	0,25	0,125	135,30	52361,10	18,24
3.	Ściana zewnętrzna SZ1	0,493	1092,00	0,032	0,16	0,142	243,54	265945,68	33,05
4.	Ściana zewnętrzna SZP1	1,967	90,00	0,032	0,14	0,192	239,85	21586,50	4,99
5.	Ściana zewnętrzna SZ2,1	0,561	504,00	0,032	0,16	0,147	243,54	122744,16	32,95
6.	Ściana zewnętrzna SZ2,2	0,543	130,00	0,032	0,16	0,146	243,54	31660,20	26,50

2.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

2.2.1. SG-035

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,424 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	161,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3575,1
7.	Opłata stała	11348,75 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	66,63 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	161,00 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	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	243,54 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]		4,375	4,688	5,000	5,312
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,413	4,788	5,100	5,413	5,725

4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,424	0,209	0,196	0,185	0,175
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	120,55	10,39	9,75	9,19	8,69
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0067	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	8945,61	770,84	723,61	681,83	644,61
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8174,77	8222,00	8263,78	8301,00
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		239,60	243,54	247,48	251,41
10.	Nakłady [zł]		38576,24	39209,94	39843,64	40477,33
11.	SPBT [a]		4,72	4,77	4,82	4,88

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 39209,94 zł

SPBT: 4,77 a

Uwagi:

2.2.2. Stropodach STR-W

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,411 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	387,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3575,1
7.	Opłata stała	11348,75 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	66,63 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Granulat z wełny szklanej Granulat
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,045 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	387,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	20,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	0,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,25 m	135,30 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]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,333	5,556	5,778	6,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,433	7,766	7,989	8,211	8,433
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,411	0,129	0,125	0,122	0,119

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	49,13	15,39	14,96	14,56	14,18
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0063	0,0020	0,0019	0,0019	0,0018
7.	Koszty ciepła [zł]	4128,21	1293,30	1257,32	1223,29	1191,06
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2834,91	2870,89	2904,92	2937,15
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		133,33	135,30	137,27	139,24
10.	Nakłady [zł]		51599,48	52361,10	53122,72	53884,33
11.	SPBT [a]		18,20	18,24	18,29	18,35

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 52361,10 zł

SPBT: 18,24 a

Uwagi:

2.2.3. Ściana zewnętrzna SZ1

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,493 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	884,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3575,1
7.	Opłata stała	11348,75 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	66,63 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS70-032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1092,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,16 m	243,54 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]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,688	5,000	5,312	5,625
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,028	6,716	7,028	7,341	7,653
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,493	0,149	0,142	0,136	0,131

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	134,62	40,66	38,85	37,20	35,68
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0172	0,0052	0,0050	0,0048	0,0046
7.	Koszty ciepła [zł]	11311,19	3416,31	3264,41	3125,45	2997,83
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7894,88	8046,78	8185,74	8313,36
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		239,85	243,54	247,23	250,92
10.	Nakłady [zł]		261916,20	265945,68	269975,16	274004,64
11.	SPBT [a]		33,18	33,05	32,98	32,96

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 265945,68 zł

SPBT: 33,05 a

Uwagi:

2.2.4. Ściana zewnętrzna SZP1

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,967 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	94 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3575,1
7.	Opłata stała	11348,75 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	66,63 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	90,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	239,85 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]		4,375	4,688	5,000	5,312
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,508	4,883	5,196	5,508	5,821
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,967	0,205	0,192	0,182	0,172

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	57,11	5,95	5,59	5,27	4,99
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0073	0,0008	0,0007	0,0007	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	4798,90	499,59	469,55	442,91	419,13
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4299,30	4329,35	4355,99	4379,77
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		236,16	239,85	243,54	247,23
10.	Nakłady [zł]		21254,40	21586,50	21918,60	22250,70
11.	SPBT [a]		4,94	4,99	5,03	5,08

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 21586,50 zł

SPBT: 4,99 a

Uwagi:

2.2.5. Ściana zewnętrzna SZ2,1

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,561 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	347,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3575,1
7.	Opłata stała	11348,75 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	66,63 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	504,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,16 m	243,54 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]		4,688	5,000	5,312	5,625
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,783	6,470	6,783	7,095	7,408
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,561	0,155	0,147	0,141	0,135

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	60,13	16,57	15,80	15,11	14,47
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0077	0,0021	0,0020	0,0019	0,0018
7.	Koszty ciepła [zł]	5052,44	1391,98	1327,84	1269,36	1215,81
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3660,47	3724,60	3783,09	3836,64
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		239,85	243,54	247,23	250,92
10.	Nakłady [zł]		120884,40	122744,16	124603,92	126463,68
11.	SPBT [a]		33,02	32,95	32,94	32,96

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 122744,16 zł

SPBT: 32,95 a

Uwagi:

2.2.6. Ściana zewnętrzna SZ2,2

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,543 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	116,0 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3575,1
7.	Opłata stała	11348,75 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	66,63 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	130,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,16 m	243,54 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]		4,688	5,000	5,312	5,625
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,842	6,529	6,842	7,154	7,467
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,543	0,153	0,146	0,140	0,134

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	19,46	5,49	5,24	5,01	4,80
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0025	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	1634,81	461,12	440,06	420,83	403,22
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1173,69	1194,75	1213,97	1231,59
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		239,85	243,54	247,23	250,92
10.	Nakłady [zł]		31180,50	31660,20	32139,90	32619,60
11.	SPBT [a]		26,57	26,50	26,47	26,49

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 31660,20 zł

SPBT: 26,50 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 PCV	1,800	264,00	0,900	361620,00	24,27
2.	drzwi	1,800	6,00	1,300	11070,00	1,26
3.	okna - drewniane	2,600	6,00	0,900	12300,00	1,37

3.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

3.2.1. okna PCV

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m²K
2.	Powierzchnia	264,00 m²
3.	Strumień Vnom	2826,53 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	19,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3575,1
12.	Opłata stała	11348,75 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	66,63 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	okna			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,800	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]	146,79	73,39			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	3,02	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	356,51	252,53			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	149,81	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	503,30	325,92			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	18,75	9,37			

14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,38	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	51,18	37,91			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	19,13	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	69,93	47,29			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		324720,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		36900,00			
21.	Nakłady [zł]		361620,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	43058,50	28156,20			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		14902,31			
25.	SPBT [a]		24,27			

Wybrane ulepszenie: 1 - okna

Nakłady: 361620,00 zł

SPBT: 24,27 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki okiennej ; montaż nowej zespolonej z drewna wraz z nawiewnikami higrosterowalnymi o wydajności 30 m³/h w ilości 10 sztuk

Uwagi:

3.2.2. drzwi

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m ² K
2.	Powierzchnia	6,00 m ²
3.	Strumień V _{nom}	2826,53 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	1,22 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3575,1
12.	Opłata stała	11348,75 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	66,63 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,800	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,22	-			

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]	3,34	2,41			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,13	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	356,51	252,53			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	3,47	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	359,85	254,94			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,43	0,31			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	51,18	37,91			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,44	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	51,61	38,22			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		11070,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		11070,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	31005,33	22191,90			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8813,43			
25.	SPBT [a]		1,26			

Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi

Nakłady: 11070,00 zł

SPBT: 1,26 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Uwagi:

3.2.3. okna - drewniane

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	6,00 m²
3.	Strumień Vnom	2826,53 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	1,23 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20

7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3575,1
12.	Opłata stała	11348,75 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	66,63 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	okna drewniane			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	1,23	-			
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]	4,82	1,67			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,13	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	356,51	252,53			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	4,95	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	361,33	254,20			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,62	0,21			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	51,18	37,91			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,63	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	51,80	38,13			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		7380,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		4920,00			
21.	Nakłady [zł]		12300,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	31129,91	22129,61			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9000,30			
25.	SPBT [a]		1,37			

Wybrane ulepszenie: 1 - okna drewniane

Nakłady: 12300,00 zł

SPBT: 1,37 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki okiennej (drewnianej) montaż nowej PCV wraz z nawiewnikami higrosterowalnymi

Uwagi:

4. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	635,40 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	112,9 kW
3.	Koszty ciepła	72959,88 zł

4.1. Opisy ulepszeń

4.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja centralnego ogrzewania

Modernizacja centralnego ogrzewania polegająca na wymianie izolacji cieplnej przewodów rozprowadzających w piwnicy, regulacja hydrauliczna instalacji - zmiana nastaw na zaworach przygrzejnikowych.

4.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	93,00	100,00	93,00	85,00	73,52
1.	modernizacja centralnego ogrzewania	93,00	100,00	97,00	85,00	76,68

4.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	modernizacja centralnego ogrzewania	0,95	0,85

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	11348,75	66,63	0,00
2.	modernizacja centralnego ogrzewania	11348,75	66,63	0,00

4.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

4.5.1. Ulepszenie: modernizacja centralnego ogrzewania

4.5.1.1.

1.	Opłata zmienna	66,63 zł/GJ
2.	Opłata stała	11348,75 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

4.6. Kosztorysy

4.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja centralnego ogrzewania

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja ogrzewania	1,00	kpl.	37914,64	37914,64	23	46635,01

4.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja centralnego ogrzewania	59956,56	13003,32	46635,01	3,59

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja centralnego ogrzewania****Nakłady: 46635,01 zł****SPBT: 3,59 a****5. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja centralnego ogrzewania	system grzewczy	46635,01	3,59
2.	drzwi	drzwi	11070,00	1,26
3.	okna drewniane	okna - drewniane	12300,00	1,37
4.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-035	39209,94	4,77
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZP1	21586,50	4,99
6.	docieplenie - stropodach	Stropodach STR-W	52361,10	18,24
7.	okna	okna PCV	361620,00	24,27
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ2,2	31660,20	26,50
9.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ2,1	122744,16	32,95
10.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ1	265945,68	33,05

Nakłady łącznie: 965132,59 zł

SPIS TREŚCI

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