

Analiza energetyczna budynku

Adres budynku: Przedszkole Nr 5 w Lidzbarku Warmińskim
Wodna 9
11-100 Lidzbark Warmiński

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.		węgiel kamienny	60,00	100,00	80,00	77,00	36,96
	RAZEM (wartości średnioważone)		60,00	100,00	80,00	77,00	36,96

1.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

1.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		węgiel kamienny	35,24	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		35,24	0,00	0,00

1.1.4. Składowe opłat

1.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2019]
3.	Wartość opałowa	22,7000 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.		węgiel kamienny	85,00	85,00	50,00	36,12
2.	podgrzewacze wody	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		88,74	89,01	63,37	52,93

1.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		węgiel kamienny	35,24	0,00	0,00
2.	podgrzewacze wody	energia elektryczna	141,22	12,70	0,00

	RAZEM (wartości średnioważone)		63,58	6,35	0,00
--	---	--	--------------	-------------	-------------

1.2.3. Składowe opłat

1.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2019]
3.	Wartość opałowa	22,7000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	800,00 zł/t

1.2.3.2. podgrzewacze wody

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C21
5.	Opłata systemowa	0,26 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	0,01 zł/(kW*m-c)

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-031	3,170	51,60	0,035	0,17	0,193	251,41	12972,86	6,74
2.	SZ-041	0,724	220,12	0,031	0,16	0,153	231,73	51009,31	32,37
3.	STR-D	1,907	152,41	0,035	0,22	0,147	276,50	42141,97	12,53
4.	STR-D1	0,656	100,97	0,035	0,18	0,150	259,78	26228,80	61,04
5.	SG-041	2,299	27,24	0,035	0,16	0,200	247,48	6741,25	9,41
6.	SZ-031	1,642	196,40	0,031	0,14	0,195	225,83	44352,62	12,45
7.	SW-010	2,345	61,05	0,031	0,10	0,274	214,02	13065,06	8,24

2.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

2.2.1. SG-031

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	3,170 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	51,60 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4116,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,24 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	51,60 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 0,17 m	251,41 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]		4,571	4,857	5,143	5,429

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,315	4,887	5,173	5,458	5,744
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	3,170	0,205	0,193	0,183	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	58,18	3,76	3,55	3,36	3,20
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0031	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	2050,29	132,35	125,04	118,49	112,60
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1917,94	1925,25	1931,79	1937,69
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		247,48	251,41	255,35	259,28
10.	Nakłady [zł]		12769,76	12972,86	13175,96	13379,05
11.	SPBT [a]		6,66	6,74	6,82	6,90

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 12972,86 zł

SPBT: 6,74 a

Uwagi:

2.2.2. SZ-041

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,724 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	220,122 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4116,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,24 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	220,12 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	240,00 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	231,73 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]		4,839	5,161	5,484	5,806
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,381	6,220	6,543	6,865	7,188

4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,724	0,161	0,153	0,146	0,139
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	56,68	12,59	11,97	11,40	10,89
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0067	0,0015	0,0014	0,0013	0,0013
7.	Koszty ciepła [zł]	1997,60	443,59	421,72	401,91	383,87
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1554,01	1575,88	1595,69	1613,73
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		228,78	231,73	234,68	237,64
10.	Nakłady [zł]		50359,51	51009,31	51659,11	52308,91
11.	SPBT [a]		32,41	32,37	32,37	32,41

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 51009,31 zł

SPBT: 32,37 a

Uwagi:

2.2.3. STR-D

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,907 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	152,410 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4116,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS200-035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	152,41 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	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,22 m	276,50 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]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		6,000	6,286	6,571	6,857
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,524	6,524	6,810	7,096	7,382
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,907	0,153	0,147	0,141	0,135

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	103,37	8,31	7,96	7,64	7,34
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0122	0,0010	0,0009	0,0009	0,0009
7.	Koszty ciepła [zł]	3643,09	292,81	280,52	269,23	258,81
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3350,29	3362,57	3373,87	3384,29
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		272,32	276,50	280,69	284,87
10.	Nakłady [zł]		41504,60	42141,97	42779,35	43416,73
11.	SPBT [a]		12,39	12,53	12,68	12,83

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 42141,97 zł

SPBT: 12,53 a

Uwagi:

2.2.4. STR-D1

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,656 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	67,75 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4116,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej o lamdzie 0,035 W/m*K
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	100,97 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	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,18 m	259,78 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]		4,857	5,143	5,429	5,714
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,524	6,382	6,667	6,953	7,239
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,656	0,157	0,150	0,144	0,138

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	15,81	3,78	3,61	3,47	3,33
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0019	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	557,08	133,07	127,37	122,14	117,32
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		424,01	429,71	434,95	439,77
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		255,59	259,78	263,96	268,14
10.	Nakłady [zł]		25806,56	26228,80	26651,05	27073,29
11.	SPBT [a]		60,86	61,04	61,27	61,56

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m

Nakłady: 26228,80 zł

SPBT: 61,04 a

Uwagi:

2.2.5. SG-041

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,299 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	27,236 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4116,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,24 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	27,24 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 0,16 m	247,48 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]		4,286	4,571	4,857	5,143
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,435	4,721	5,006	5,292	5,578
4.	Współczynnik U [W/m²K]	2,299	0,212	0,200	0,189	0,179

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	22,27	2,05	1,93	1,83	1,74
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0012	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	784,85	72,32	68,19	64,51	61,20
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		712,54	716,66	720,34	723,65
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		243,54	247,48	251,41	255,35
10.	Nakłady [zł]		6634,03	6741,25	6848,46	6955,68
11.	SPBT [a]		9,31	9,41	9,51	9,61

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 6741,25 zł

SPBT: 9,41 a

Uwagi:

2.2.6. SZ-031

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,642 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	196,40 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4116,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,24 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	196,40 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	240,00 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	225,83 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]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,609	4,803	5,125	5,448	5,770
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,642	0,208	0,195	0,184	0,173

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	114,70	14,54	13,63	12,82	12,11
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0135	0,0017	0,0016	0,0015	0,0014
7.	Koszty ciepła [zł]	4042,23	512,60	480,33	451,89	426,63
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3529,63	3561,89	3590,34	3615,60
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		222,88	225,83	228,78	231,73
10.	Nakłady [zł]		43772,85	44352,62	44932,39	45512,16
11.	SPBT [a]		12,40	12,45	12,51	12,59

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 44352,62 zł

SPBT: 12,45 a

Uwagi:

2.2.7. SW-010

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana wewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,345 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	61,046 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4116,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,24 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	61,05 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	240,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,10 m	214,02 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]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,903	3,226	3,548	3,871
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,426	3,330	3,652	3,975	4,297
4.	Współczynnik U [W/m²K]	2,345	0,300	0,274	0,252	0,233

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	50,91	6,52	5,94	5,46	5,05
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0060	0,0008	0,0007	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	1794,35	229,81	209,51	192,51	178,06
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1564,54	1584,84	1601,84	1616,29
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		211,07	214,02	216,97	219,92
10.	Nakłady [zł]		12884,86	13065,06	13245,27	13425,48
11.	SPBT [a]		8,24	8,24	8,27	8,31

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 13065,06 zł

SPBT: 8,24 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	1,650	83,27	0,900	122102,10	54,59
2.	drzwi	4,700	12,11	1,300	19363,89	14,38

3.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

3.2.1. okna

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,650 W/m²K
2.	Powierzchnia	83,27 m²
3.	Strumień V _{nom}	811,62 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,72 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
11.	Liczba stopniodni	4116,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,24 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualnywymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,650	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,72	-		
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]	48,87	26,65		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,24	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	141,45	100,19		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	50,11	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	190,31	126,85		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	5,77	3,15		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,15	-		

15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	15,65	11,59			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	5,92	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	21,42	14,74			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		102422,10			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		19680,00			
21.	Nakłady [zł]		122102,10			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	6707,06	4470,33			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2236,73			
25.	SPBT [a]		54,59			

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana okien

Nakłady: 122102,10 zł

SPBT: 54,59 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV. Montaż nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³/h w ilości 64 szt.

Uwagi:

3.2.2. drzwi

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,700 W/m ² K
2.	Powierzchnia	12,11 m ²
3.	Strumień V _{nom}	811,62 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	1,12 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
11.	Liczba stopniodni	4116,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,24 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana stolarki drzwiowej			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,700	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,12	-			

4.	Współczynnik cr	1,20	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	20,24	5,60			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,28	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	141,45	117,87			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	20,52	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	161,69	123,47			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,39	0,66			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	15,65	11,59			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,42	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	18,04	12,25			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		19363,89			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		19363,89			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5698,31	4351,40			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1346,91			
25.	SPBT [a]		14,38			

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana stolarki drzwiowej

Nakłady: 19363,89 zł

SPBT: 14,38 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Uwagi:

4. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	583,08 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	68,0 kW
3.	Koszty ciepła	55597,94 zł

4.1. Opisy ulepszeń

4.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła

Wymiana instalacji centralnego ogrzewania na nową o większej bezwładności polegającej na demontażu starej i montażu nowego orurowania po istniejących trasach. montaż nowych grzejników wraz z zaworami termostatycznymi oraz podpionowymi. Montaż nowego kotła opalanego pelletem.

4.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	60,00	100,00	80,00	77,00	36,96
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła	70,00	100,00	96,00	93,00	62,50

4.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła	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	0,00	35,24	0,00
2.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła	0,00	51,28	0,00

4.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

4.5.1. Ulepszenie: Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła

4.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2019]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	800,00 zł/t

4.6. Kosztorysy

4.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji co	1,00	całość	125000,00	125000,00	23	153750,00
2.	Wymiana pieca	1,00	kpl.	60000,00	60000,00	23	73800,00

4.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła	47845,34	7752,59	227550,00	29,35

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła

Nakłady: 227550,00 zł

SPBT: 29,35 a

5. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTIMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła	system grzewczy	227550,00	29,35
2.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-031	12972,86	6,74
3.	docieplenie - ściana wewnętrzna	SW-010	13065,06	8,24
4.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-041	6741,25	9,41
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	SZ-031	44352,62	12,45
6.	docieplenie - stropodach	STR-D	42141,97	12,53
7.	wymiana stolarki drzwiowej	drzwi	19363,89	14,38
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	SZ-041	51009,31	32,37
9.	wymiana okien	okna	122102,10	54,59
10.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	STR-D1	26228,80	61,04

Nakłady łącznie: 565527,87 zł

SPIS TREŚCI

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