

**Analiza technicznych, środowiskowych i
ekonomicznych możliwości realizacji wysoce
wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia
w energię i ciepło**

Adres budynku: Budynek usługowy DCU01a
II strefa klimatyczna -
Analiza wymaga adaptacji do warunków
lokalnych

Autor opracowania: Grzegorz Tomaszewski

SPIS TREŚCI

1	Źródła ciepła	3
2	Ciepła woda użytkowa	5
3	System grzewczy	7
4	Zestawienie ulepszeń optymalnych	8

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.	kocioł na biomasę	biomasa	85,00	100,00	96,00	93,00	75,89
2.	Pompa powietrzna	energia elektryczna	300,00	100,00	100,00	94,00	282,00
RAZEM (wartości średnioważone)			94,68	100,00	96,18	93,05	85,17

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kocioł na biomasę	1,00	1,00
2.	Pompa powietrzna	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.	kocioł na biomasę	biomasa	52,59	188,33	0,00
2.	Pompa powietrzna	energia elektryczna	109,78	7549,50	0,00
RAZEM (wartości średnioważone)			55,17	503,18	0,00

1.1.4. Składowe opłat

1.1.4.1. kocioł na biomasę

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	200,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	150,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	800,00 zł/t

1.1.4.2. Pompa powietrzna

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	200,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	150,00 zł/rok
6.	Taryfa	G12g
7.	Opłata systemowa	0,20 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	0,09 zł/kWh
9.	Stawka sieciowa	9,89 zł/m-c

1.2. Ciepła woda użytkowa

1.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kocioł na biomasę	biomasa	85,00	85,00	80,00	57,80
2.	Podgrzewacz przepływowy	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
3.	kolektory słoneczne	energia słoneczna	82,00	85,00	80,00	55,76
RAZEM (wartości średnioważone)			85,42	86,88	82,51	62,06

1.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł na biomasę	biomasa	69,42	4020,34	0,00
2.	Podgrzewacz przepływowy	energia elektryczna	166,67	810,00	0,00
3.	kolektory słoneczne	energia słoneczna	0,00	0,00	0,00
RAZEM (wartości średnioważone)			50,71	1770,14	0,00

1.2.3. Składowe opłat

1.2.3.1. kocioł na biomasę

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	200,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	150,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	800,00 zł/t

1.2.3.2. Podgrzewacz przepływowy

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,42 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,18 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	0,81 zł/(kW*m-c)

1.2.3.3. kolektory słoneczne

2. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	2227,59 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

2.1. Opisy ulepszeń

2.1.1. Ulepszenie c.w.u - Pompa ciepła glikol-woda

Do porównania przyjęto pompę ciepła typu glikol-woda, zasilana z dolnego źródła ciepła w postaci odwiertu głębinowego.

Z uwagi na profil użytkowy obiektu i prognozowany czas zwrotu inwestycji stwierdzono, że inwestycja w odnawialne źródło energii w postaci pompy ciepła w obiekcie u jest pozbawiona walorów ekonomicznych i nie jest w stanie się zwrócić w okresie żywotności proponowanych urządzeń.

2.2. 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	15,93	7,8	85,4	86,9	82,5	62,1
1.	Pompa ciepła glikol-woda	15,93	7,77	300,0	85,0	80,0	204,0

2.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	1770,14	50,71	0,00
1.	Pompa ciepła glikol-woda	2418,14	192,27	0,00

2.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

2.4.1. Ulepszenie: Pompa ciepła glikol-woda

2.4.1.1. Pompa ciepła glikol-woda

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2022] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	200,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	150,00 zł/rok
6.	Taryfa	C11
7.	Opłata systemowa	0,42 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	0,18 zł/kWh
9.	Stawka sieciowa	0,81 zł/(kW*m-c)

2.5. Kosztorysy

2.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Pompa ciepła glikol-woda

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła glikol-woda	1,00	kpl	10000,00	10000,00	8	10800,00

2.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła glikol-woda	2487,84	-260,25	10800,00	-41,50

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Pompa ciepła glikol-woda

Nakłady: 10800,00 zł

SPBT: -41,50 a

3. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	135,88 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	69,3 kW
3.	Koszty ciepła	9220,19 zł

3.1. Opisy ulepszeń

3.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła glikol-woda

Do porównania przyjęto pompę ciepła typu glikol-woda, zasilana z dolnego źródła ciepła w postaci odwiertu głębinowego.

Z uwagi na profil użytkowy obiektu i prognozowany czas zwrotu inwestycji stwierdzono, że inwestycja w odnawialne źródło energii w postaci pompy ciepła w obiekcie u jest pozbawiona walorów ekonomicznych i nie jest w stanie się zwrócić w okresie żywotności proponowanych urządzeń.

3.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	94,68	100,00	96,18	93,05	85,17
1.	Pompa ciepła glikol-woda	350,00	100,00	96,00	93,00	312,48

3.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Pompa ciepła glikol-woda	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.

3.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	503,18	55,17	0,00
2.	Pompa ciepła glikol-woda	990,27	171,27	0,00

3.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

3.5.1. Ulepszenie: Pompa ciepła glikol-woda

3.5.1.1. Pompa ciepła glikol-woda

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2022] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	200,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	150,00 zł/rok
6.	Taryfa	C11
7.	Opłata systemowa	0,42 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	0,18 zł/kWh
9.	Stawka sieciowa	0,81 zł/(kW*m-c)

3.6. Kosztorysy

3.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła glikol-woda

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła glikol-woda	1,00	kpl	40000,00	40000,00	8	43200,00

3.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła glikol-woda	8271,11	949,08	43200,00	45,52

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Pompa ciepła glikol-woda

Nakłady: 43200,00 zł

SPBT: 45,52 a

4. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła glikol-woda	system grzewczy	43200,00	45,52
2.	Pompa ciepła glikol-woda	ciepła woda użytkowa	10800,00	-41,50

Nakłady łącznie: 54000,00 zł