

ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO

Projekt: Rozbudowa istniejącej hali produkcyjno-magazynowej
ul. Okrężna 14B, dz. nr 295/7, 295/5
57-130 Przeworno

Właściciel budynku: KESSLER - POLSKA Sp. z o.o.

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło dla Projektu Budowlanego Rozbudowy istniejącej hali produkcyjno-magazynowej przy ul. Okrężnej 14B w Przewornie.

2. Opis istniejącego systemu grzewczego i przygotowanie c.w.u.

Źródłem ciepła dla budynku będzie istniejąca kotłownia na olej opałowy. Instalacja centralnego ogrzewania – wodna, pompowa, izolowana termicznie. Ogrzewanie realizowane będzie za pomocą aparatów grzewczo-wentylacyjnych. Regulacja systemu realizowana przez regulator przy kotle oraz regulacja miejscowa aparatów grzewczo-wentylacyjnych. Sprawność wytwarzania: 0,91; sprawność akumulacji: 1,00; sprawność transportu: 0,96; sprawność regulacji i wykorzystania: 0,88.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w podgrzewaczu elektrycznym pojemnościowym o pojemności 10 dm³ dla pojedynczego punktu czerpalnego. Sprawność wytwarzania: 0,96; sprawność akumulacji: 0,85; sprawność transportu: 1,00.

3. Analiza techniczna zastosowania alternatywnego źródła ciepła

Przewiduje się zastosowanie jako alternatywne wysokosprawne źródło ciepła do ogrzewania i przygotowania c.w.u. pompy ciepła powietrze-woda. Istnieją techniczne możliwości wykorzystania pompy ciepła powietrze-woda.

4. Analiza ekonomiczna zastosowania alternatywnego źródła ciepła

Analizę ekonomiczną wykonano w oparciu o wskaźnik zwrotu inwestycji SPBT, charakteryzujący prosty czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych. W przypadku kiedy SPBT jest mniejsze od trwałości rozwiązania, ulepszenie uznaje się za opłacalne pod względem ekonomicznym.

4.1. Analiza ekonomiczna systemu grzewczego

Przewiduje się zastosowanie pompy ciepła powietrze-woda współpracującej z istniejącą kotłownią olejową jako alternatywnego źródła ciepła do celów grzewczych.

Tabela 1 Zapotrzebowanie budynku na energię i koszty ogrzewania stanu podstawowego

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	125,80 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	85,7 kW
3.	Koszty ciepła	12550,39 zł

Tabela 2 Sprawności systemu grzewczego dla źródła podstawowego i alternatywnego

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	91,00	100,00	96,00	88,00	76,88
1.	Pompa ciepła	189,58	95,00	96,00	88,00	152,15

Tabela 3 Sprawności systemu grzewczego dla źródła alternatywnego

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzysta nia [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł olejowy	91,00	95,00	96,00	88,00	73,03
2.	Pompa ciepła	260,00	95,00	96,00	88,00	208,67
	Razem (wartości średnioważone)	189,58	95,00	96,00	88,00	152,15

Tabela 4 Opłaty dla źródła istniejącego i alternatywnego

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	778,28	71,81	0,00
3.	Pompa ciepła	1751,12	110,94	0,00

Tabela 5 Kosztorys zmiany źródła istniejącego na alternatywne

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła	85,66	kW	3500,00	299810,00	23	368766,30

Tabela 6 Analiza ekonomiczna zmiany źródła istniejącego na alternatywne

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła	10972,20	1578,19	368766,30	233,66

Zastosowanie jako źródła ciepła do celów grzewczych pompy ciepła przyniesie roczny zysk w wysokości 1578,19 zł/rok w stosunku do istniejącego źródła ciepła. Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych SPBT=233,66 lat i przekracza trwałość rozwiązania. Ulepszenie jest nieuzasadnione ekonomicznie.

4.2. Analiza ekonomiczna systemu przygotowania c.w.u.

Przewiduje się zastosowanie pompy ciepła powietrze-woda jako alternatywnego źródła ciepła do przygotowania c.w.u.

Tabela 7 Sprawności systemu przygotowania c.w.u. dla źródła podstawowego i alternatywnego

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	3,69	4,0	96,0	85,0	100,0	81,6
1.	Pompa ciepła	3,69	4,01	260,0	85,0	80,0	176,8

Tabela 8 Opłaty dla źródła podstawowego i alternatywnego

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	138,89	0,00
1.	Pompa ciepła	0,00	138,89	0,00

Tabela 9 Kosztorys zmiany źródła istniejącego na alternatywne

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła	4,01	kW	2000,00	8020,00	23	9864,60

Tabela 10 Analiza ekonomiczna zmiany źródła istniejącego na alternatywne

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowani a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła	290,02	338,36	9864,60	29,15

Zastosowanie jako źródła ciepła do celów przygotowania c.w.u. pompy ciepła powietrze-woda przyniesie roczny zysk w wysokości 338,36 zł/rok w stosunku do istniejącego źródła ciepła. Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych SPBT=29,15 lat i przekracza trwałość rozwiązania. Ulepszenie jest nieuzasadnione ekonomicznie.

5. Analiza środowiskowa

Na potrzeby opracowania wyznaczono charakterystykę energetyczną dla źródła ciepła do celów grzewczych i przygotowania c.w.u. opartego o pompę ciepła powietrze-woda.

Z analizy środowiskowej zapotrzebowania budynku na energię pierwotną EP, który charakteryzuje wpływ budynku na środowisko, wynika, że zastosowanie pompy ciepła jako źródła energii cieplnej zmniejszy zapotrzebowanie na energię pierwotną o **1,71 kWh/(m²rok)**. Szczegóły w tabeli poniżej.

Tabela 11 Analiza środowiskowa zmiany źródła ciepła istniejącego na alternatywne źródło ciepła

Przeznaczenie energii	Zaprojektowane źródło ciepła E ₀ [kWh/m ² rok]	Alternatywne źródło ciepła E ₁ [kWh/m ² rok]	Oszczędności energii ΔE [kWh/m ² rok]
Energia użytkowa - ogrzewanie i wentylacja	45,60	45,60	0,00
Energia użytkowa - ciepła woda użytkowa	1,34	1,34	0,00
Energia użytkowa razem	46,94	46,94	0,00
Energia końcowa - ogrzewanie i wentylacja	59,31	29,97	29,34
Energia końcowa - ciepła woda użytkowa	1,64	0,76	0,88
Energia końcowa - urządzenia pomocnicze	3,42	3,42	0,00
Energia końcowa - oświetlenie wbudowane	42,75	42,75	0,00
Energia końcowa razem	107,12	76,89	30,23
Energia pierwotna - ogrzewanie i wentylacja	65,24	66,18	-0,94
Energia pierwotna - ciepła woda użytkowa	4,92	2,27	2,65
Energia pierwotna - urządzenia pomocnicze	10,26	10,26	0,00
Energia pierwotna - oświetlenie wbudowane	128,25	128,25	0,00
Energia pierwotna razem	208,67	206,96	1,71

Zastosowanie pompy ciepła do celów grzewczych i przygotowania c.w.u. jest uzasadnione pod względem środowiskowym.

6. Podsumowanie

Zmiana źródła ciepła do celów grzewczych i przygotowania c.w.u. na alternatywne, wysokoefektywne – pompę ciepła powietrze-woda jest środowiskowo uzasadnione. Zastosowanie pompy ciepła do celów grzewczych oraz przygotowania c.w.u. jest ekonomicznie nieuzasadnione. Czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych przekracza trwałość pompy ciepła wynoszącą 15 lat. Brak jest uzasadnienia ekonomicznego zastosowania pompy ciepła. Istniejący system grzewczy jest optymalnym rozwiązaniem.