

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

**Rozbudowa z przebudową budynku  
Gminnego Ośrodka Kultury  
ul. Opolska 20, dz. nr 373  
47-370 Raclawiczki**

Inwestor: Gminny Ośrodek Kultury w Strzelczykach  
Rynek 4  
47-364 Strzelczyki

Krapkowice, wrzesień 2017

## I. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło dla projektu rozbudowy z przebudową budynku Gminnego Ośrodka Kultury, ul. Opolska 20, dz. nr 373, 47-370 Raclawiczki.

## II. Opis istniejącego systemu grzewczego i przygotowania c.w.u.

### Instalacja c.o.

Źródłem ciepła dla budynku jest kocioł olejowy, pracujący na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Układ wodny, pompowy, zamknięty. Przewody grzewcze wykonane z rur miedzianych oraz PEX, izolowane termicznie otuliną ciepłochronną. Elementami grzejnymi są grzejniki stalowe płytowe, wyposażone w zawory i głowice termostatyczne.

### Instalacja c.w.u.

Źródłem ciepła dla budynku jest kocioł olejowy, pracujący na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Układ wodny, pompowy, zamknięty, cyrkulacyjny. Przewody c.w.u. wykonane z rur miedzianych oraz PEX, izolowane termicznie otuliną ciepłochronną. Ciepła woda użytkowa magazynowana w pojemnościowym zasobniku c.w.u.

## III. Analiza techniczno-ekonomiczna zastosowania alternatywnego źródła ciepła.

Analizuje się zastosowanie jako alternatywne źródło ciepła do ogrzewania i przygotowania c.w.u. pompy ciepła w układzie powietrze/woda. Istnieją techniczne możliwości wykorzystania pompy ciepła w układzie powietrze/woda do celów grzewczych i przygotowania c.w.u.

### Analiza ekonomiczna systemu grzewczego.

**Tab. 1. Zapotrzebowanie budynku na energię i koszty ogrzewania stanu istniejącego.**

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	207,96 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	41,8 kW
3.	Koszty ciepła	21903,72 zł

**Tab. 2. Sprawności systemu grzewczego dla źródła istniejącego i alternatywnego.**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	87,00	100,00	96,00	88,00	73,50
1.	Pompa ciepła powietrze-woda	260,00	95,00	96,00	88,00	208,67

**Tab. 3. Opłaty dla źródła istniejącego i alternatywnego.**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	77,41	0,00
2.	Pompa ciepła powietrze-woda	0,00	166,67	0,00

**Tab. 4. Składowe opłat dla systemu grzewczego źródła istniejącego.**

Kocioł olejowy.

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	oleje opałowe [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36764,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Cena paliwa	2,85 zł/l

**Tab. 5. Składowe opłat dla systemu grzewczego źródła alternatywnego.**

Pompa powietrze/woda.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2017], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Oplata systemowa	0,60 zł/kWh

**Tab. 6. Kosztorys zmiany źródła ciepła istniejącego na pompę ciepła.**

Pompa powietrze/woda.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła powietrze-woda	41,76	kW	5850,00	244296,00	23	300484,08

**Tab. 7. Analiza ekonomiczna zmiany źródła ciepła istniejącego na pompę ciepła.**

Pompa powietrze/woda.

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła powietrze-woda	16610,27	5293,45	300484,08	56,77

Prosty czas zwrotu SPBT zastosowania pompy ciepła w układzie powietrze/woda jako źródła ciepła do celów grzewczych wynosi 56,77 lat. Brak jest uzasadnienia ekonomicznego zastosowania pompy ciepła w układzie powietrze/woda; prosty czas zwrotu zastosowania pompy ciepła przekracza średnią żywotność (czas eksploatacji) pompy ciepła, która wynosi 15 lat.

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

**Tab. 8. Sprawności systemu przygotowania c.w.u. dla źródła istniejącego i alternatywnego.**

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	12,93	7,2	85,0	85,0	80,0	57,8
1.	Pompa ciepła powietrze-woda	12,93	7,15	260,0	85,0	80,0	176,8

**Tab. 9. Opłaty dla źródła istniejącego i alternatywnego.**

Lp.	Nazwa	Oplata stała [zł/MWmc]	Oplata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	77,41	0,00
1.	Pompa ciepła powietrze-woda	0,00	166,67	0,00

**Tab. 10. Składowe opłat dla systemu przygotowania c.w.u. źródła istniejącego.**

Kocioł olejowy.

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	oleje opałowe [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36764,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Cena paliwa	2,85 zł/l

**Tab. 11. Składowe opłat dla systemu przygotowania c.w.u. źródła alternatywnego.**

Pompa powietrze/woda.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2017], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,60 zł/kWh

**Tab. 12. Kosztorys zmiany źródła istniejącego na pompę ciepła.**

Pompa powietrze/woda.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła powietrze-woda	7,15	kW	5850,00	41827,50	23	51447,82

**Tab. 13. Analiza ekonomiczna zmiany źródła istniejącego na pompę ciepła.**

Pompa powietrze/woda.

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła powietrze-woda	1218,80	512,81	51447,82	100,33

Prosty czas zwrotu SPBT zastosowania pompy ciepła w układzie powietrze/woda, jako źródła ciepła do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi 100,33 lat. Brak jest uzasadnienia ekonomicznego zastosowania pompy ciepła w układzie powietrze/woda; prosty czas zwrotu zastosowania pompy ciepła przekracza średnią żywotność (czas eksploatacji) pompy ciepła, która wynosi 15 lat.

#### IV. Analiza środowiskowa

Na potrzeby opracowania wyznaczono charakterystykę energetyczną dla źródła ciepła do celów grzewczych i przygotowania c.w.u. opartego o pompę ciepła w układzie powietrze/woda. Z analizy środowiskowej energii pierwotnej EP [kWh/m<sup>2</sup>rok], która charakteryzuje wpływ budynku na środowisko, wynika, że zastosowanie pompy ciepła w układzie powietrze/woda jako źródło energii cieplnej, jest opłacalne środowiskowo. Zastosowanie alternatywnego źródła ciepła opartego o pompę ciepła w układzie powietrze/woda zmniejszy zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną o 13,30 kWh/(m<sup>2</sup>rok). Szczegóły w tabelach poniżej.

**Tab. 14. Analiza środowiskowa zmiany źródła ciepła istniejącego na pompę ciepła w układzie powietrze/woda.**

Stan projektowy		Alternatywne źródło ciepła oparte o pompę ciepła powietrze/woda		Oszczędności energii pierwotnej
EK	EP	EK	EP	ΔEP
kWh/(m <sup>2</sup> rok)	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
215,57	232,48	85,30	219,18	13,30

#### V. Podsumowanie

Zmiana źródła istniejącego do celów grzewczych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, opartego o kocioł olejowy na alternatywne - pompę ciepła w układzie powietrze/woda jest środowiskowo uzasadniona - zmniejszy się roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną budynku o 13,30 kWh/(m<sup>2</sup>rok).

Zmiana źródła istniejącego do celów grzewczych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, opartego o kocioł olejowy na alternatywne - pompę ciepła w układzie powietrze/woda jest ekonomicznie nieuzasadniona:

- dla C.O.; prosty czas zwrotu SPBT wynosi 56,77 lat i przekracza średnią żywotność (czas eksploatacji) pompy ciepła, która wynosi 15 lat,

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło -  
Rozbudowa z przebudową budynku Gminnego Ośrodka Kultury, ul. Opolska 20, dz. nr 373, 47-370 Raclawiczki

- dla C.W.U.; prosty czas zwrotu SPBT wynosi 100,33 lat i przekracza średnią żywotność (czas eksploatacji) pompy ciepła, która wynosi 15 lat,

Inwestor ze względów technicznych oraz ekonomicznych (finansowych, koszty inwestycyjne) nie przewiduje zmiany istniejącego źródła ciepła na inne alternatywne, np. pompę ciepła w układzie powietrze/woda. Istniejący system grzewczy oparty o kocioł olejowy jest w tym przypadku rozwiązaniem optymalnym. Dodatkowo Inwestor ze względów technicznych oraz ekonomicznych nie przewiduje zmiany lub współpracy energetycznej, istniejącego źródła ciepła z innymi źródłami alternatywnymi, np.:

a) panele fotowoltaiczne wspomagające instalację c.w.u., urządzenie pomocnicze dla układów grzewczych, wentylacyjnych, chłodniczych, ciepłej wody użytkowej. Projekt zakłada montaż paneli PV, wykorzystywanych na zaspokojenie potrzeb energetycznych związanych z oświetleniem wbudowanym budynku.

b) kolektory słoneczne (wspomaganie instalacji c.w.u.),

c) turbiny wiatrowe,

d) wody geotermalne,

e) biomasy.