

**Analiza technicznych, środowiskowych i ekonomicznych możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, w tym zdecentralizowanych systemów dostawy energii opartych na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii z odnawialnych źródeł energii oraz pompy ciepła, określającą:**

1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej
2. Dostępne nośniki energii
3. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
4. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
5. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

## 1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

### 1.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

#### 1.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	1283,0

#### 1.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1283,0

### 1.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

#### 1.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	448,8

#### 1.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	448,8

## 2. Dostępne nośniki energii

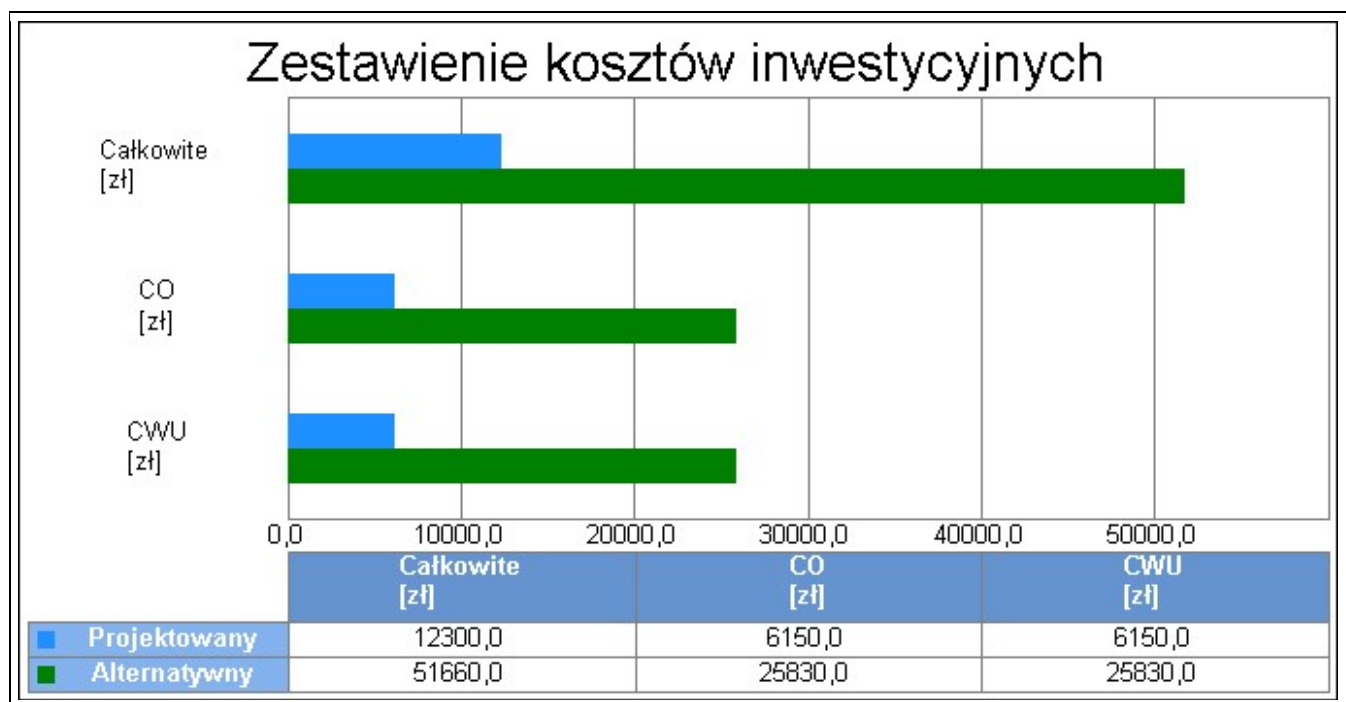
-energia elektryczna systemowa  
-gaz ziemny

## 3. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

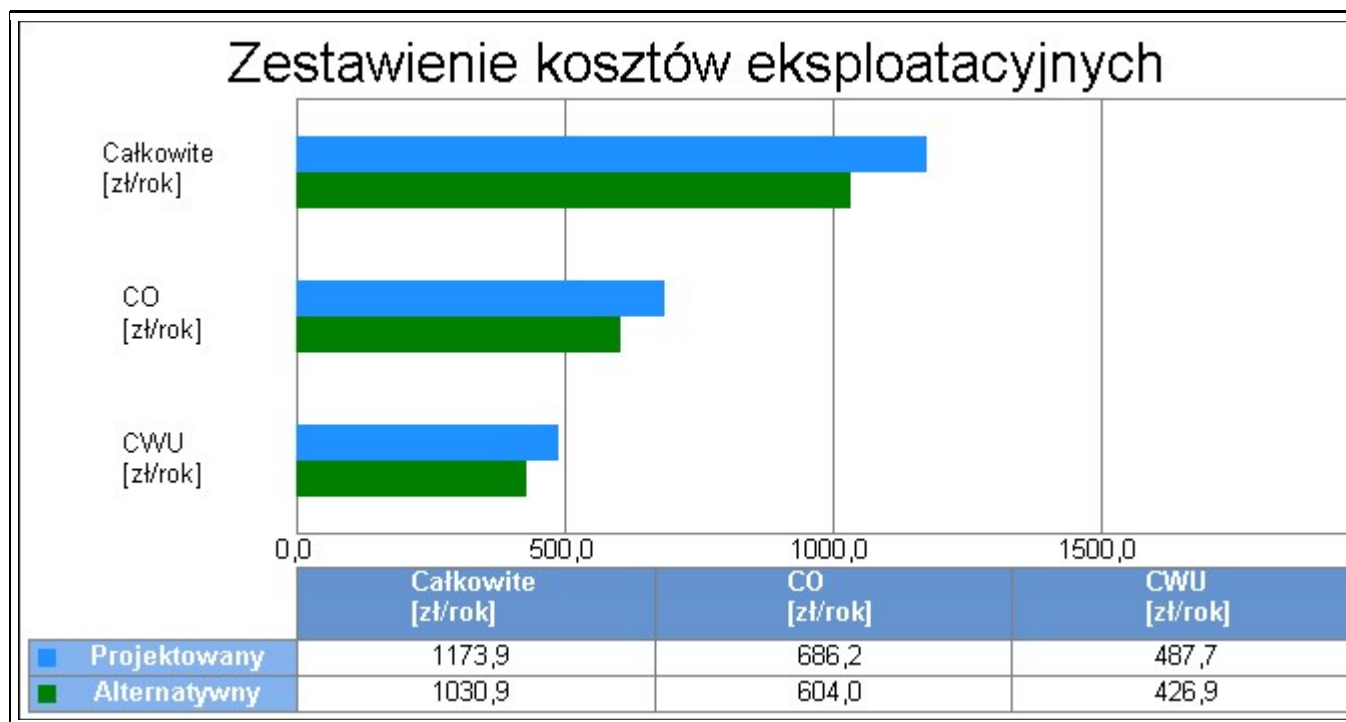
Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Nowe źródło ogrzewania' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $wH=3,00$ , typu Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,99$ , Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,94$ , Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy,	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C) o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=2,60$ , Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,88$ , C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$ ,

		kominek) o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=1,00$ , System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$ .	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=0,95$ .
2	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=49,64 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=137,89 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve3}=9,93 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve4}=137,89 \text{ m}^3/\text{h}$ .	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=49,64 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=137,89 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve3}=9,93 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve4}=137,89 \text{ m}^3/\text{h}$ .
3	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'Nowe źródło ciepłej wody' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $w_W=3,00$ , typu Elektryczny podgrzewacz przepływowy o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,99$ , Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=1,00$ , System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=1,00$ .	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=2,60$ , Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,80$ , Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,85$ .

#### 4. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

## 5. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

### 5.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	686,15	603,98
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	11,98
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	6150,00	25830,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-320,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	7,16	6,30
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	64,18	269,54
Roczne oszczędności kosztów $\Delta Or$ zł/rok	-	82,18
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	239,48
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym</b>		

### 5.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	487,71	426,93
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	12,46
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	6150,00	25830,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-320,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	5,09	4,46
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	64,18	269,54
Roczne oszczędności kosztów $\Delta Or$ zł/rok	-	60,77
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	323,82
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym</b>		

### 5.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	239,48
System przygotowania ciepłej wody	nie	323,82

**Analiza technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej.**

W projektowanym obiekcie zaprojektowano ogrzewanie grzejnikowe wodne. Regulacja temperatury w poszczególnych pomieszczeniach, odbywać się będzie za pomocą termostatów montowanych na grzejnikach. Sterowanie instalacją grzewczą uwzględniać będzie zarówno czynniki zewnętrzne (warunki pogodowe, nasłonecznienie, wiatr itp.), jak i wewnętrzne (parametry ogrzewanego budynku). Termostat jest urządzeniem działającym w oparciu o temperaturę wewnętrzną. Pozwala na ustawienie odpowiedniego scenariusza czasowo-temperaturowego tj. na zaprogramowanie godzin aktywności grzejnika, w zależności od potrzeb osób przebywających w obiekcie, dla każdego pomieszczenia oddzielnie.

Zastosowanie termostatów pozwala obniżyć koszty ogrzewania nawet o 30%.

Zaleca się wyposażenie termostatów w dodatkowe funkcje, takie jak wykrywanie otwartego okna, co wpłynie na komfort użytkowania obiektu.