

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.

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Poznań

Powierzchnia zabudowy  $A_z=157,14 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=171,36 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=171,36 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym  $V_e=965,68 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=637,53 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

## 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	8807,1

#### 1.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	100,0	8807,1

### 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	1441,4

#### 1.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	100,0	1441,4

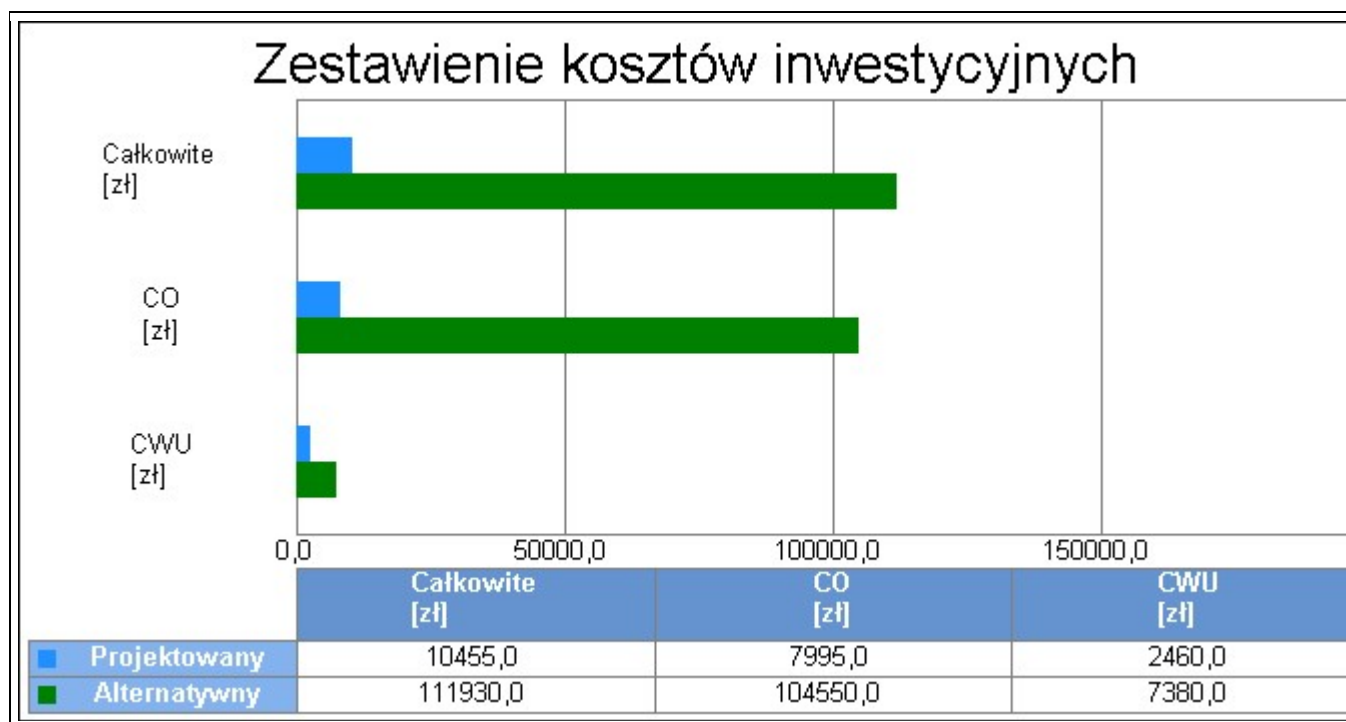
## 2. Dostępne nośniki energii Energia elektryczna suszemowa

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

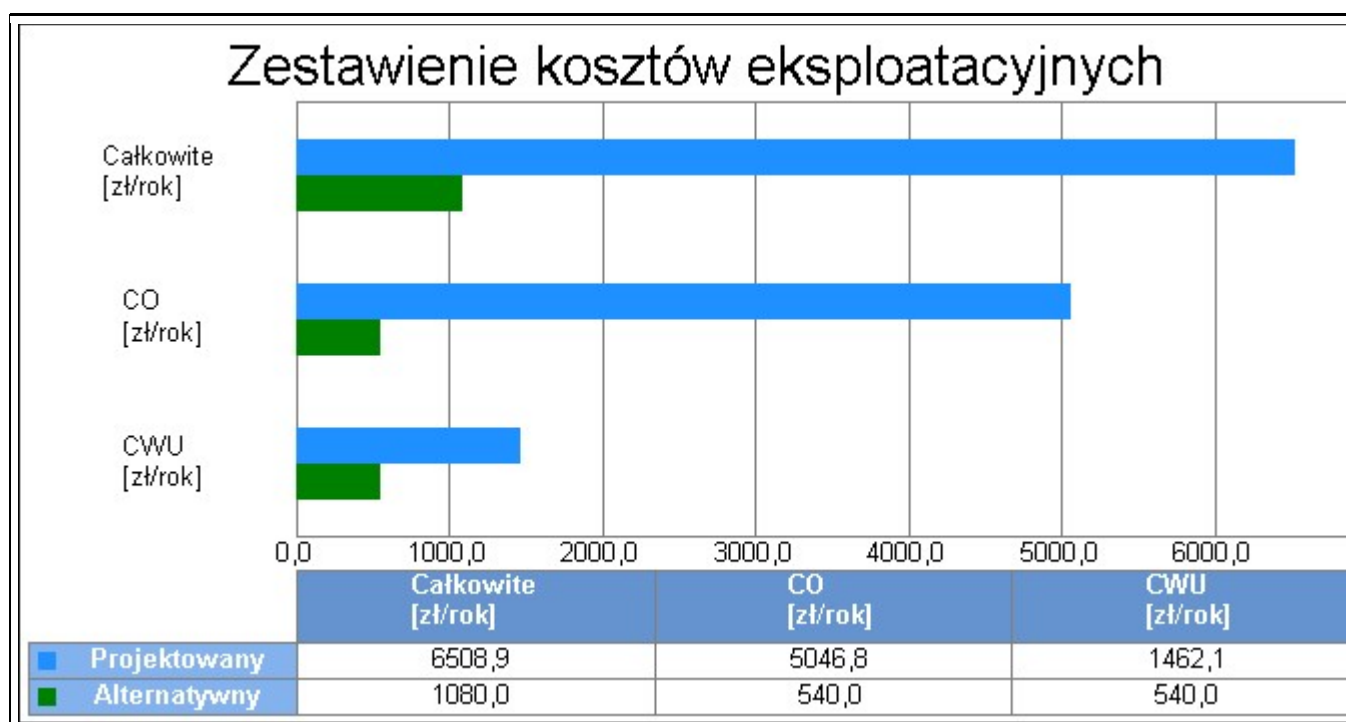
Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Ogrzewanie' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wH=1,10$ , typu Kotle niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej do 50kW o sprawności wytwarzania $hH,g=0,87$ , Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji $hH,e=0,88$ , C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $hH,d=0,96$ , System ogrzewania	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie ( $55/45^{\circ}C$ ) o sprawności wytwarzania $hH,g=2,60$ , Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P o sprawności regulacji $hH,e=0,91$ , Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek) o sprawności przesyłu $hH,d=1,00$ , System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $hH,s=1,00$ .

		bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $hH, s=1,00$ Urządzenie pomocnicze Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania $12^{\circ}\text{C}$ w budynku o powierzchni $A_f$ do $250\text{ m}^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,3\text{ W/m}^2$ , czasie działania $t_{el} = 5700\text{ h/rok}$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 229,3281\text{ kWh/rok}$ .	
2	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=203,58\text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=95,63\text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve3}=40,72\text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve4}=95,63\text{ m}^3/\text{h}$ .	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=203,58\text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=95,63\text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve3}=40,72\text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve4}=95,63\text{ m}^3/\text{h}$ .
3	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'CWU' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wW=1,10$ , typu Kotle niskotemperaturowe o mocy do 50 kW o sprawności wytwarzania $hW, g=0,83$ , Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $hW, d=0,80$ , Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $hW, s=0,85$ Urządzenie pomocnicze Pompa ładująca zasobnik ciepła w systemie ogrzewania w budynku o powierzchni $A_f$ do $250\text{ m}^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,2\text{ W/m}^2$ , czasie działania $t_{el} = 1500\text{ h/rok}$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 3\text{ kWh/rok}$ .	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania $hW, g=2,60$ , Centralne podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $hW, d=0,60$ , Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $hW, s=0,85$ .

#### 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	5046,79	540,00
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	89,30
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	7995,00	104550,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-1207,69
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	29,45	3,15
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	46,66	610,12
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	4506,79
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	21,42
<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	1462,15	540,00
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	63,07
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	2460,00	7380,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-200,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	8,53	3,15
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	14,36	43,07
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	922,15
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	5,34
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym</b>		

### 5.3 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	21,42
System przygotowania ciepłej wody	nie	5,34