

# Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza

Bogdanowo, 2020-03-17

---

---

Spis treści:

1. Dane budynku
  2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
  3. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
  4. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
  5. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
  6. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
  7. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
  8. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
  9. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
  10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
  11. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
  12. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10,00 lat
-

## 1. Dane budynku

### 1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: Budynek mieszkalny jednorodzinny z dwoma lokalami mieszkalnymi

Adres budynku: Bogdanowo, dz. nr 58/2

Nazwa inwestora: BGR DEWELOPER Spółka z o.o. Sp. komandytowa

Adres inwestora: Suchy Las, ul. Obornicka 8a

### 1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Mieszkalny

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Poznań

Powierzchnia zabudowy  $A_z=1222,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_f=202,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=202,00 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym  $V_e=792,79 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=545,40 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

---

## 2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

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

#### 2.1.1. System projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa  | Udział % | Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok] |
|-----|--|----------|-----------------------------|
| 1   | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0    | 8063,9                      |

#### 2.1.2. System alternatywny

| Lp. | Rodzaj paliwa  | Udział % | Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok] |
|-----|--|----------|-----------------------------|
| 1   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0    | 8063,9                      |

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

#### 2.2.1. System projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa  | Udział % | Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok] |
|-----|--|----------|-----------------------------|
| 1   | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0    | 3373,0                      |

#### 2.2.2. System alternatywny

| Lp. | Rodzaj paliwa  | Udział % | Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok] |
|-----|--|----------|-----------------------------|
| 1   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0    | 0,0                         |

## 3. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

### 3.1 Budynek projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa  | Cena jedn. | Jedn.             | Uwagi |
|-----|--|------------|-------------------|-------|
| 1   | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny     | 2,41       | zł/m <sup>3</sup> |       |
| 2   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,50       | zł/kWh            |       |

### 3.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

| Lp. | Rodzaj paliwa  | Cena jedn. | Jedn.  | Uwagi |
|-----|--|------------|--------|-------|
| 1   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,50       | zł/kWh |       |

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

| Lp. | Nazwa systemu       | Wariant projektowany   | Wariant alternatywny   |
|-----|---------------------|--|--|
| 1   | System ogrzewania   | <p>TAK, Źródło 'Kocioł gazowy' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o <math>wH=1,10</math>, typu Kotły gazowe kondensacyjne (<math>70/55^{\circ}\text{C}</math>) o mocy nominalnej do 50kW o sprawności wytwarzania <math>\eta_{H,g}=0,91</math>, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central.i miejsc. z zaworem termost. P-1K o sprawności regulacji <math>\eta_{H,e}=0,89</math>, (Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego) o sprawności przesyłu <math>\eta_{H,d}=1,00</math>, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji <math>\eta_{H,s}=1,00</math> Urządzenie pomocnicze Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania <math>12^{\circ}\text{C}</math> w budynku o powierzchni <math>A_f</math> do 250 <math>\text{m}^2</math> o mocy elektrycznej <math>q_{el}=0,3 \text{ W/m}^2</math>, czasie działania <math>t_{el} = 4185,08397982152 \text{ h/rok}</math> i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową <math>E_{el,pom} = 119,274893424913 \text{ kWh/rok.}</math>, Źródło 'Kocioł gazowy' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o <math>wH=1,10</math>, typu Kotły gazowe kondensacyjne (<math>70/55^{\circ}\text{C}</math>) o mocy nominalnej do 50kW o sprawności wytwarzania <math>\eta_{H,g}=0,91</math>, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central.i miejsc. z zaworem termost. P-1K o sprawności regulacji <math>\eta_{H,e}=0,89</math>, (Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego) o sprawności przesyłu <math>\eta_{H,d}=1,00</math>, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji <math>\eta_{H,s}=1,00</math> Urządzenie pomocnicze Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania <math>12^{\circ}\text{C}</math> w budynku o powierzchni <math>A_f</math> do 250 <math>\text{m}^2</math> o mocy elektrycznej <math>q_{el}=0,3 \text{ W/m}^2</math>, czasie działania <math>t_{el} = 4171,16006201609 \text{ h/rok}</math> i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową <math>E_{el,pom} = 118,878061767459 \text{ kWh/rok.}</math></p> | <p>TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (<math>55/45^{\circ}\text{C}</math>) o sprawności wytwarzania <math>\eta_{H,g}=2,60</math>, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central.i miejsc. z zaworem termost. P-1K o sprawności regulacji <math>\eta_{H,e}=0,89</math>, (Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego) o sprawności przesyłu <math>\eta_{H,d}=1,00</math>, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach <math>55/45^{\circ}\text{C}</math> w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji <math>\eta_{H,s}=0,95</math>.</p> |
| 2   | System wentylacji   | <p>TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza <math>V_{ve1}=225,43 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>V_{ve2}=109,08 \text{ m}^3/\text{h}</math>.</p>   | <p>TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza <math>V_{ve1}=225,43 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>V_{ve2}=109,08 \text{ m}^3/\text{h}</math>.</p>   |
| 3   | System ciepłej wody | <p>TAK, Źródło 'Kocioł gazowy' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o <math>wW=1,10</math>, typu Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW o sprawności wytwarzania <math>\eta_{W,g}=0,85</math>, Centr. podgrz. wody — sys. z</p>   | <p>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 <math>\eta_{W,g}=2,60</math>, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami</p>   |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  | <p>obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przew.</p> <p>rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu <math>\eta_{W,d}=0,70</math>, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji <math>\eta_{W,s}=1,00</math></p> <p>Urządzenie pomocnicze Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni <math>A_f</math> do <math>250 \text{ m}^2</math> o mocy elektrycznej <math>q_{el}=0,15 \text{ W/m}^2</math>, czasie działania <math>t_{el} = 8760 \text{ h/rok}</math> i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową <math>E_{el,pom} = 124,83 \text{ kWh/rok}</math>.</p> | <p>instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu <math>\eta_{W,d}=0,70</math>, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji <math>\eta_{W,s}=0,85</math>.</p> |
|--|--|--|---|

## 5. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

### 5.1. Budynek projektowany

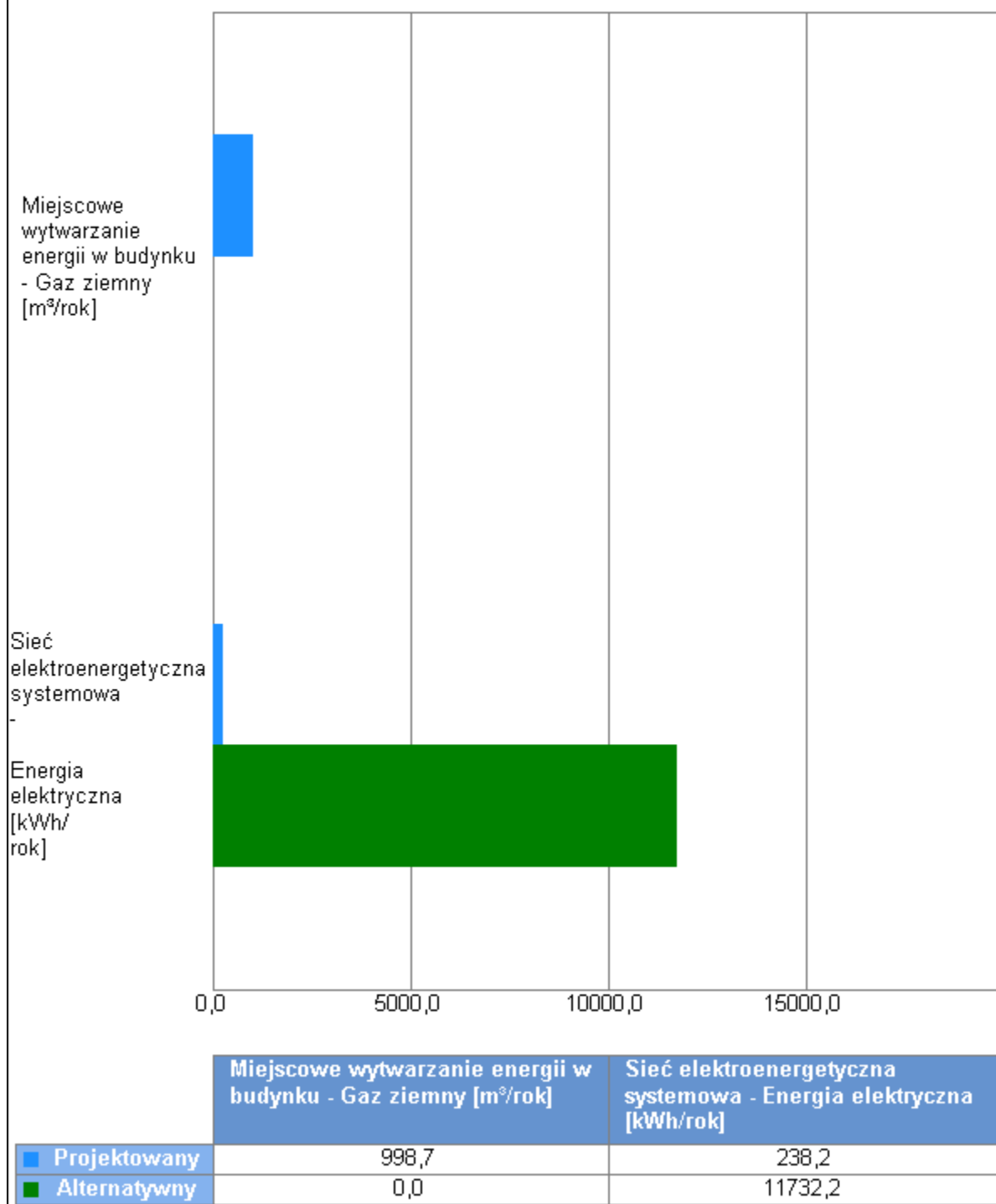
| Rodzaj paliwa  | Udział % | $\eta_{H,tot}$ | $H_u$ | Jedn.              | $Q_{K,H}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn.               |
|--|----------|----------------|-------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny     | 100,0    | 0,81           | 9,97  | kWh/m <sup>3</sup> | 9956,7              | 998,7            | m <sup>3</sup> /rok |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | -        | -              | 1,00  | kWh/kWh            | 238,2               | 238,2            | kWh/rok             |

### 5.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

| Rodzaj paliwa  | Udział % | $\eta_{H,tot}$ | $H_u$ | Jedn.   | $Q_{K,H}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn.   |
|--|----------|----------------|-------|---------|---------------------|------------------|---------|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0    | 2,20           | 1,00  | kWh/kWh | 3668,3              | 3668,3           | kWh/rok |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | -        | -              | 1,00  | kWh/kWh | 8063,9              | 8063,9           | kWh/rok |

### 5.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

## Zużycie nośników energii na ogrzewanie i wentylację



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

### 6. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody



### 6.1. Budynek projektowany

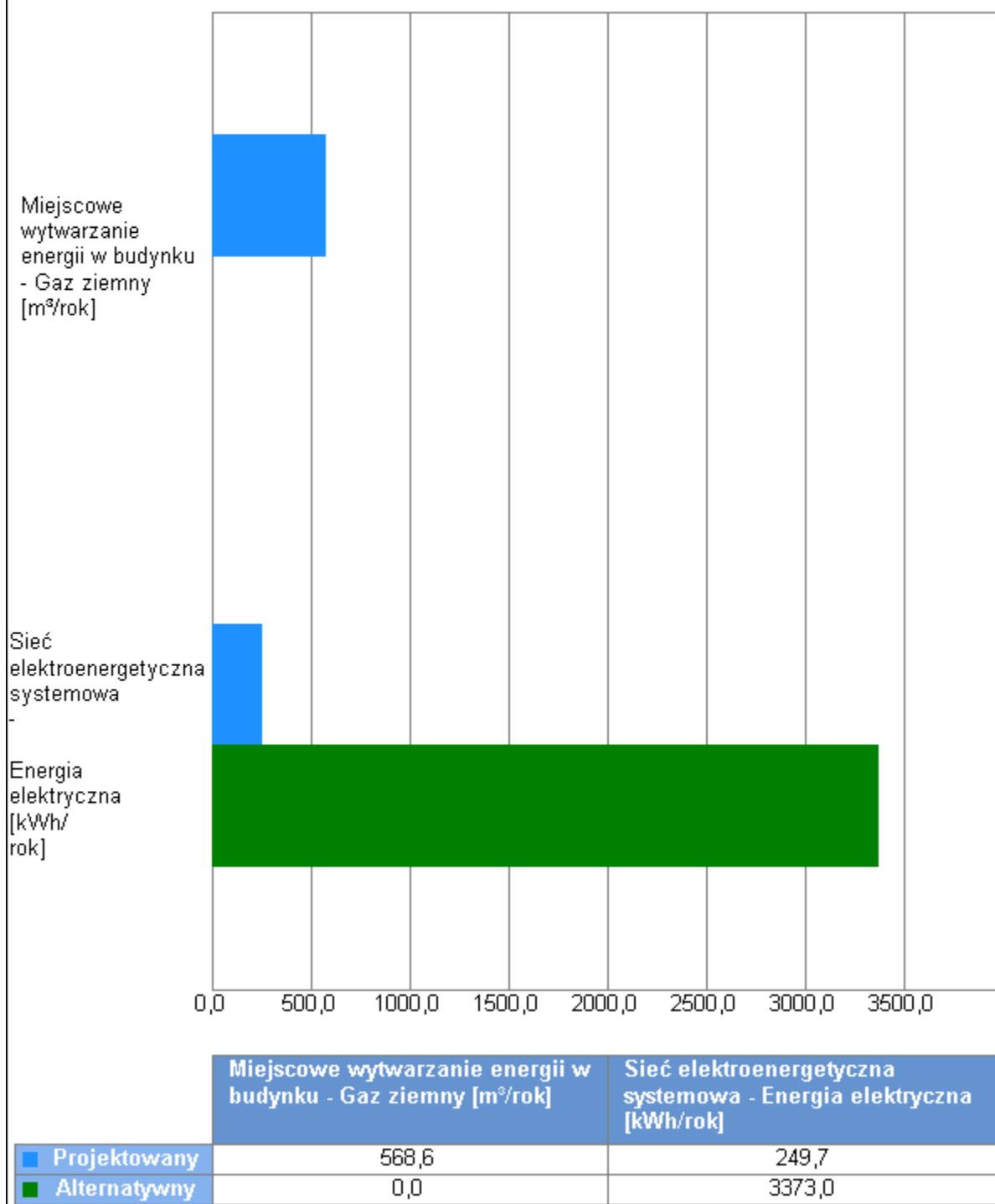
| Rodzaj paliwa  | Udział % | $\eta_{W,tot}$ | $H_u$ | Jedn.              | $Q_{K,W}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn.               |
|--|----------|----------------|-------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny     | 100,0    | 0,60           | 9,97  | kWh/m <sup>3</sup> | 5668,8              | 568,6            | m <sup>3</sup> /rok |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | -        | -              | 1,00  | kWh/kWh            | 249,7               | 249,7            | kWh/rok             |

### 6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

| Rodzaj paliwa  | Udział % | $\eta_{W,tot}$ | $H_u$ | Jedn.   | $Q_{K,W}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn.   |
|--|----------|----------------|-------|---------|---------------------|------------------|---------|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0    | 1,55           | 1,00  | kWh/kWh | 0,0                 | 0,0              | kWh/rok |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | -        | -              | 1,00  | kWh/kWh | 3373,0              | 3373,0           | kWh/rok |

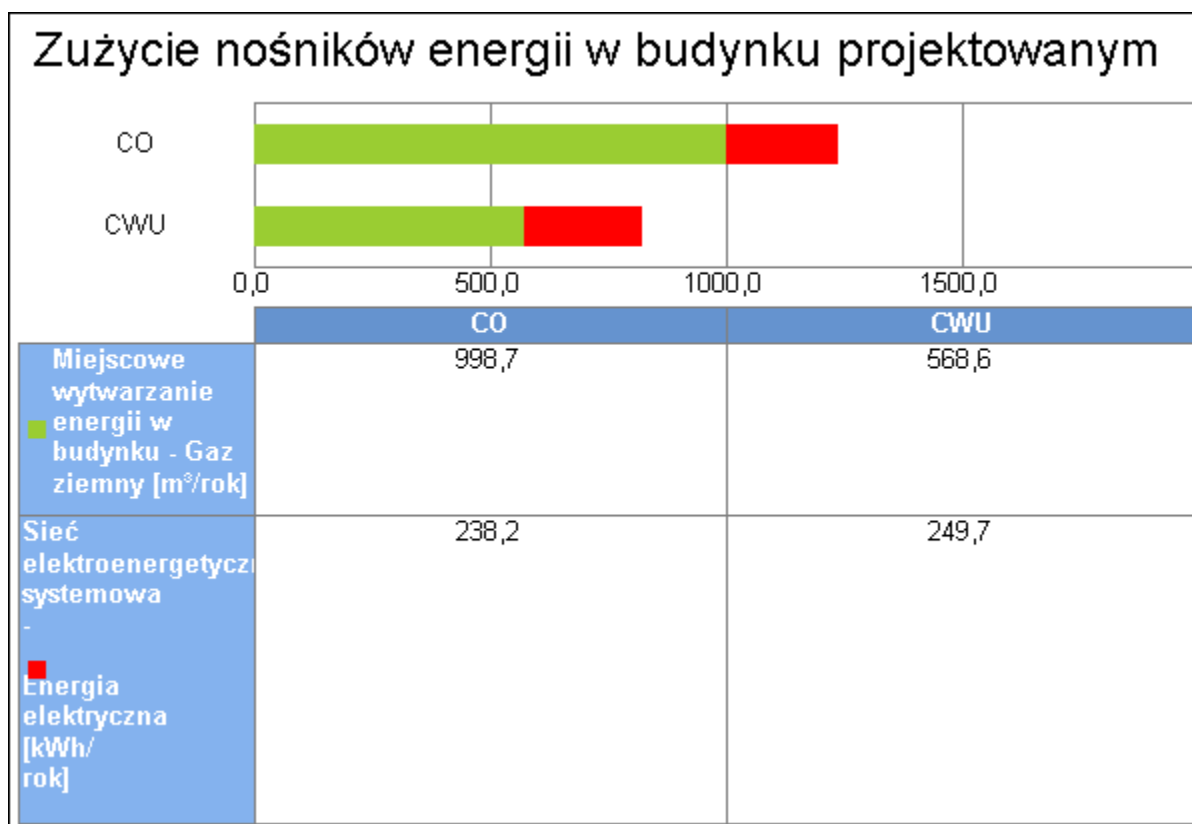
### 6.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

## Zużycie nośników energii na przygotowanie ciepłej wody

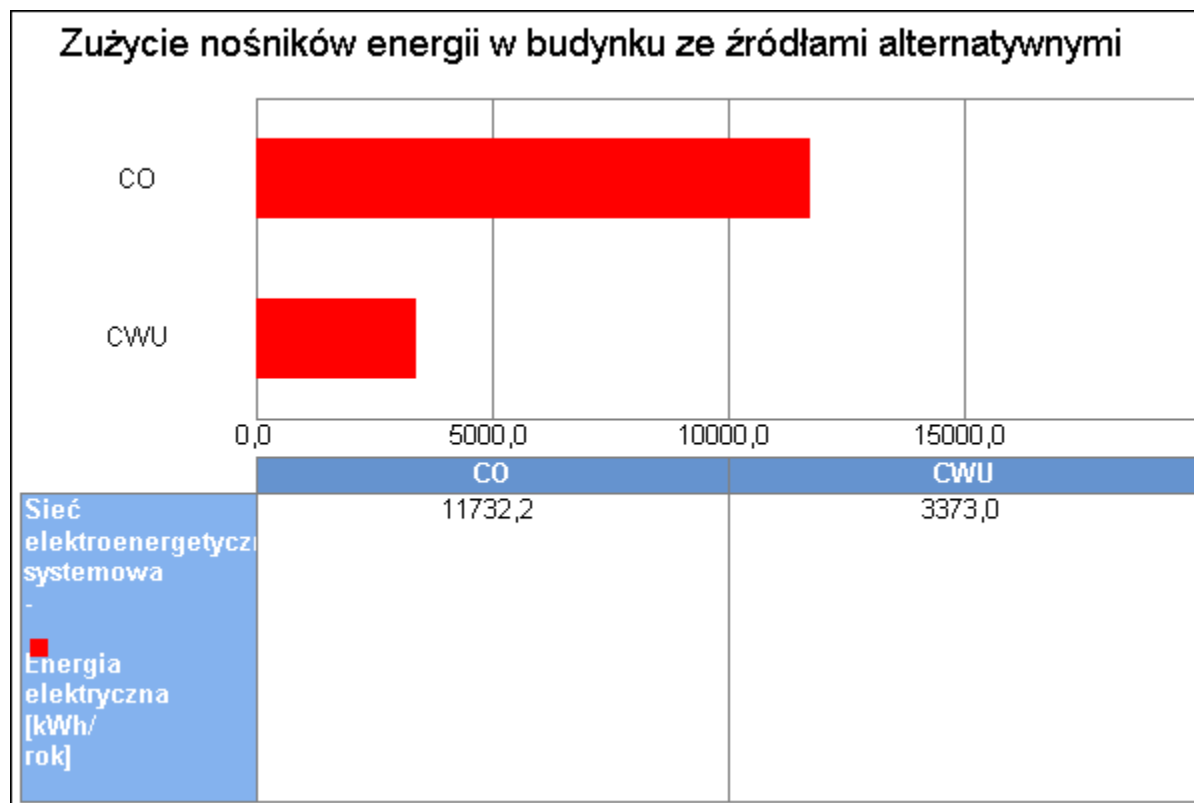


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

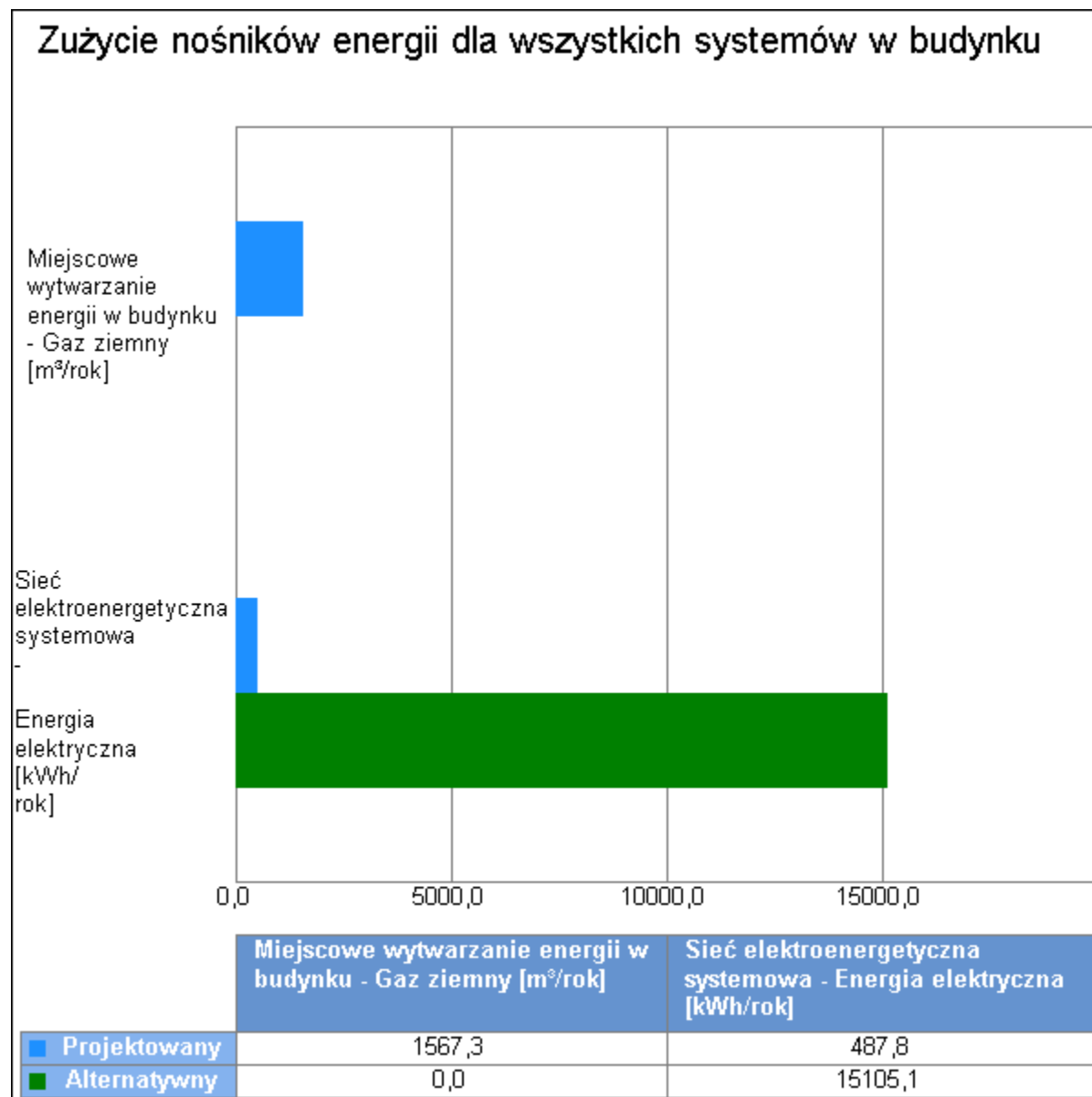
### 7. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



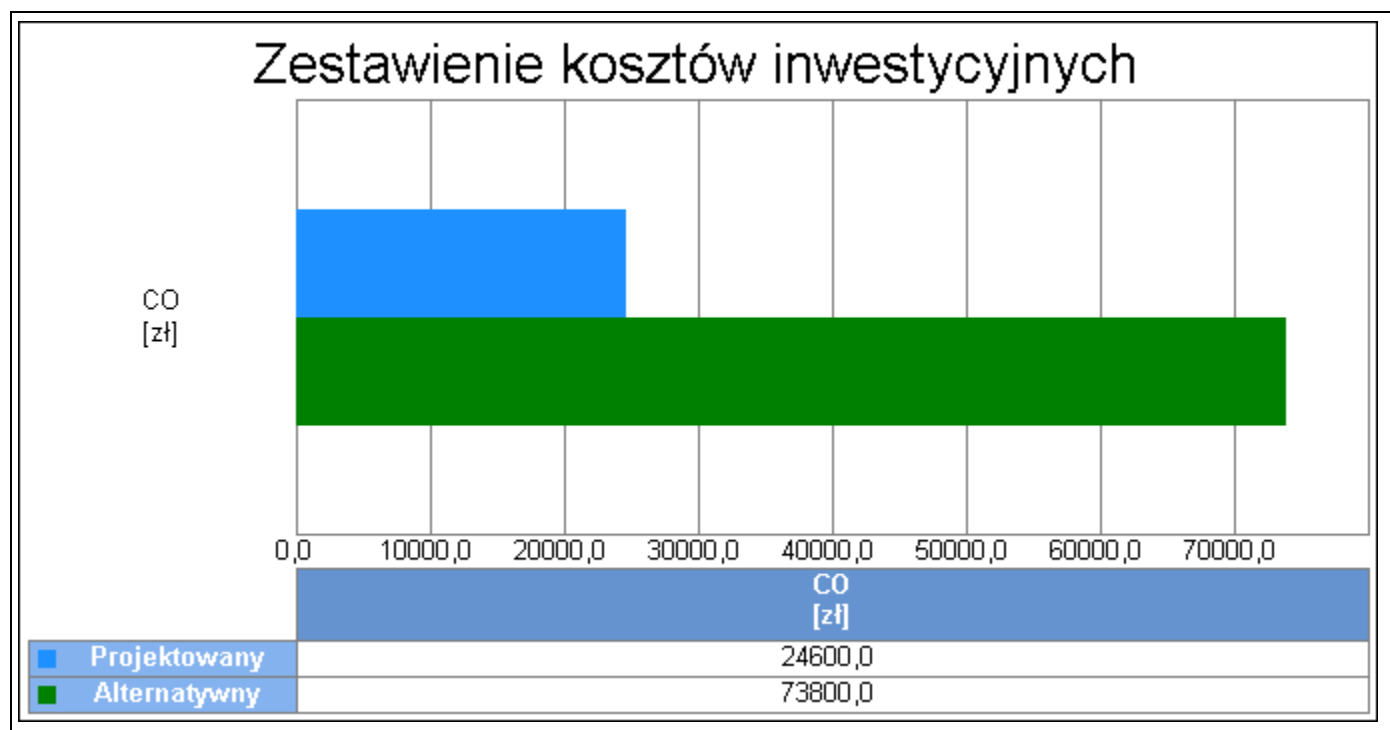
Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



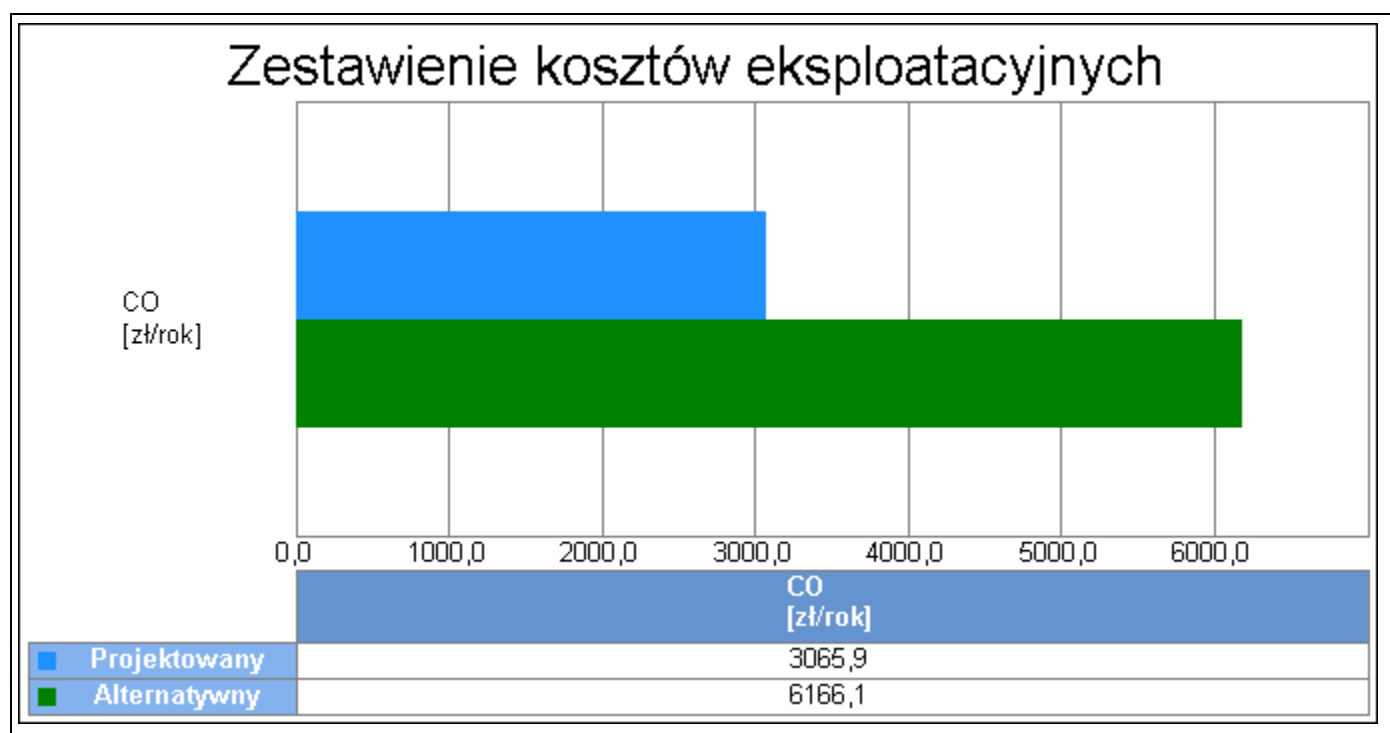
Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

## 8. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

| Budynek projektowany  |   |                |                     |              |                                 |
|---|---|----------------|---------------------|--------------|---------------------------------|
| Dodatkowe informacje: ...   |   |                |                     |              |                                 |
| Koszty eksploatacyjne   |   |                |                     |              |                                 |
| Lp.   | Rodzaj robót  | Zużycie paliwa | Jedn.               | Koszty       | Uwagi                           |
| 1   | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny                | 998,67         | m <sup>3</sup> /rok | 2406,79      |                                 |
| 2   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna            | 238,15         | kWh/rok             | 119,08       |                                 |
| Opłaty stałe $O_m$  |   |                | zł/m-c              | 30,00        | ...                             |
| Abonament $A_b$   |   |                | zł/m-c              | 15,00        | ...                             |
| Całkowite koszty eksploatacyjne<br>$K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot A_b + \sum B \cdot \text{Cena jedn.}$ |   |                | zł/rok              | 3065,86      |                                 |
| Koszty inwestycyjne   |   |                |                     |              |                                 |
| Lp.   | Rodzaj robót  | Ilość robót    | Cena jedn.          | Koszty robót | Uzasadnienie przyjętych kosztów |
| 1   | Element 7 Instalacja kotła kondensacyjnego z demontażem             | 2,0            | 10000,00            | 24600,00     |                                 |
| Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I}$   |   |                | zł                  | 24600,00     |                                 |
| Budynek z alternatywnymi źródłami energii   |   |                |                     |              |                                 |
| Dodatkowe informacje: ...   |   |                |                     |              |                                 |
| Koszty eksploatacyjne   |   |                |                     |              |                                 |
| Lp.   | Rodzaj robót  | Zużycie paliwa | Jedn.               | Koszty       | Uwagi                           |
| 1   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna            | 3668,26        | kWh/rok             | 1834,13      |                                 |
| 2   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna            | 8063,94        | kWh/rok             | 4031,97      |                                 |
| Opłaty stałe $O_m$  |   |                | zł/m-c              | 15,00        | ...                             |
| Abonament $A_b$   |   |                | zł/m-c              | 10,00        | ...                             |
| Całkowite koszty eksploatacyjne<br>$K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot A_b + \sum B \cdot \text{Cena jedn.}$ |   |                | zł/rok              | 6166,10      |                                 |
| Koszty inwestycyjne   |   |                |                     |              |                                 |
| Lp.   | Rodzaj robót  | Ilość robót    | Cena jedn.          | Koszty robót | Uzasadnienie przyjętych kosztów |
| 1   | Element 11 Instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda z demontażem | 2,0            | 30000,00            | 73800,00     |                                 |
| Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I}$   |   |                | zł                  | 73800,00     |                                 |



Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

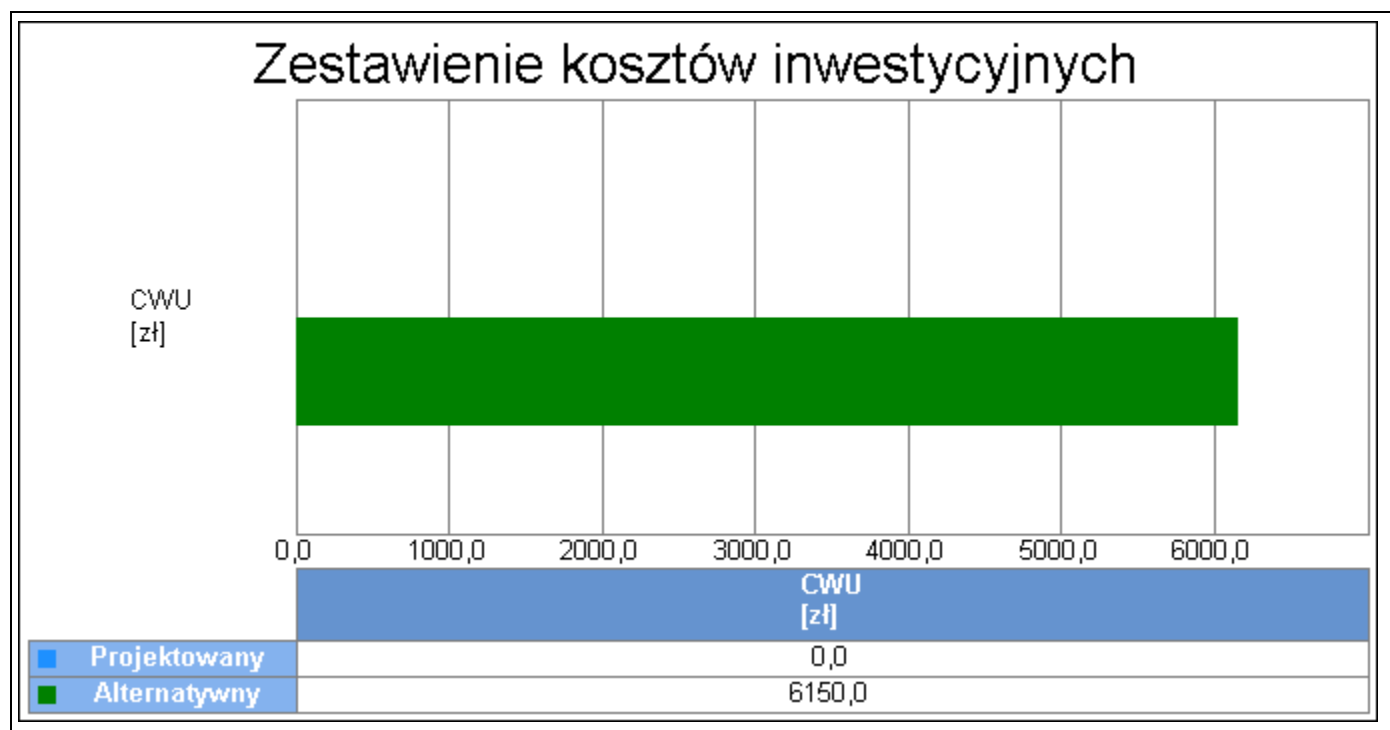


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

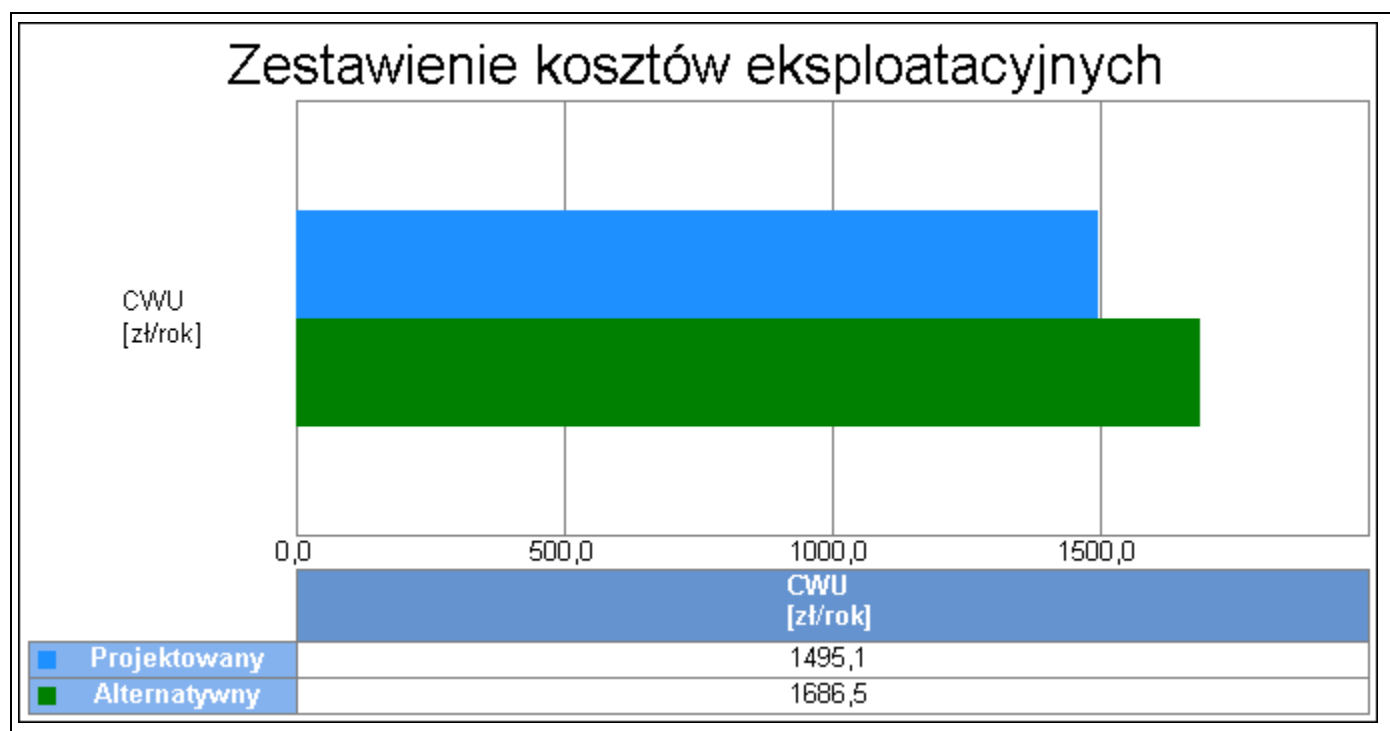
## 9. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

| Budynek projektowany  |  |                |                     |                |                                 |
|---|--|----------------|---------------------|----------------|---------------------------------|
| Dodatkowe informacje: ...   |  |                |                     |                |                                 |
| Koszty eksploatacyjne   |  |                |                     |                |                                 |
| Lp.   | Rodzaj robót   | Zużycie paliwa | Jedn.               | Koszty         | Uwagi                           |
| 1   | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny     | 568,59         | m <sup>3</sup> /rok | 1370,30        |                                 |
| 2   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 249,66         | kWh/rok             | 124,83         |                                 |
| Opłaty stałe $O_m$  |  |                | zł/m-c              | 0,00           | ...                             |
| Abonament $Ab$  |  |                | zł/m-c              | 0,00           | ...                             |
| <b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b><br>$K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$ |  |                | <b>zł/rok</b>       | <b>1495,13</b> |                                 |
| Budynek z alternatywnymi źródłami energii   |  |                |                     |                |                                 |
| Dodatkowe informacje: ...   |  |                |                     |                |                                 |
| Koszty eksploatacyjne   |  |                |                     |                |                                 |
| Lp.   | Rodzaj robót   | Zużycie paliwa | Jedn.               | Koszty         | Uwagi                           |
| 1   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,00           | kWh/rok             | 0,00           |                                 |
| 2   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 3372,95        | kWh/rok             | 1686,48        |                                 |
| Opłaty stałe $O_m$  |  |                | zł/m-c              | 0,00           | ...                             |
| Abonament $Ab$  |  |                | zł/m-c              | 0,00           | ...                             |
| <b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b><br>$K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$ |  |                | <b>zł/rok</b>       | <b>1686,48</b> |                                 |
| Koszty inwestycyjne   |  |                |                     |                |                                 |
| Lp.   | Rodzaj robót   | Ilość robót    | Cena jedn.          | Koszty robót   | Uzasadnienie przyjętych kosztów |
| 1   | Zasobnik   | 2,0            | 2500,00             | 6150,00        |                                 |
| <b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{W,I}</math></b>   |  |                | <b>zł</b>           | <b>6150,00</b> |                                 |



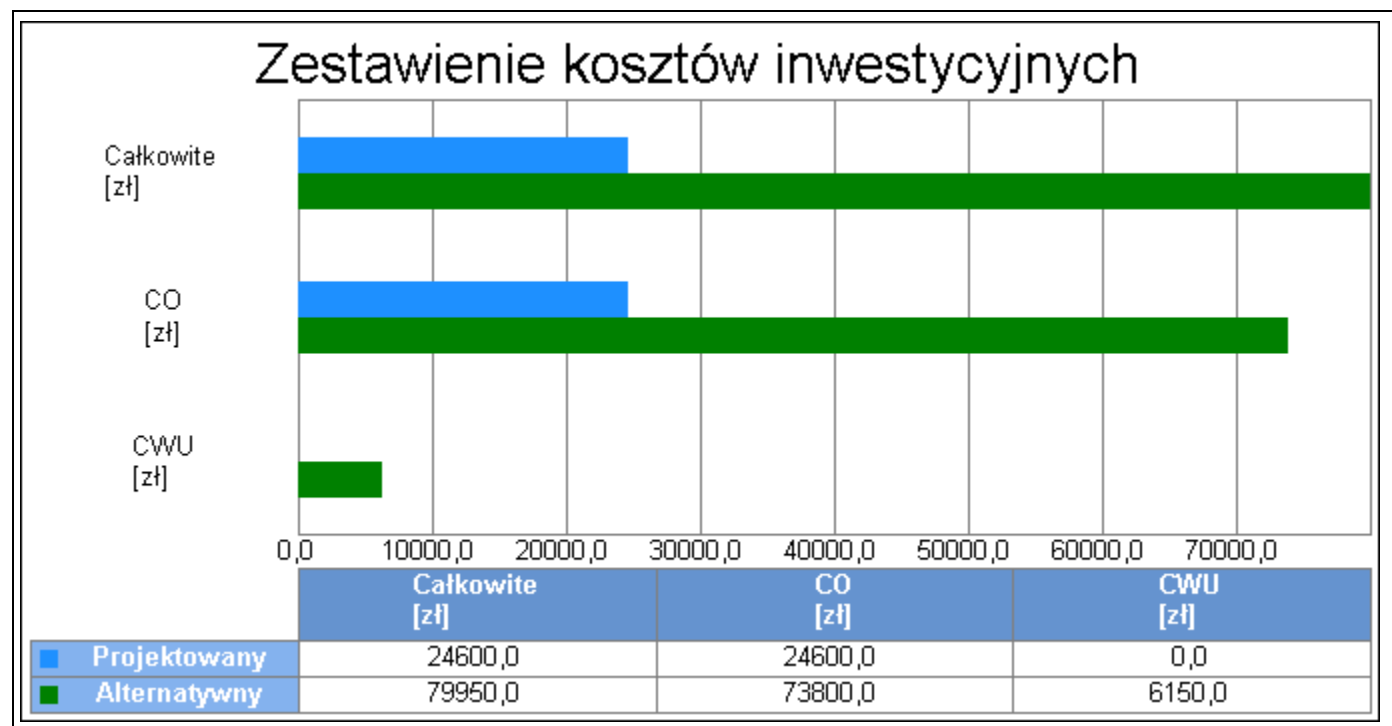


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

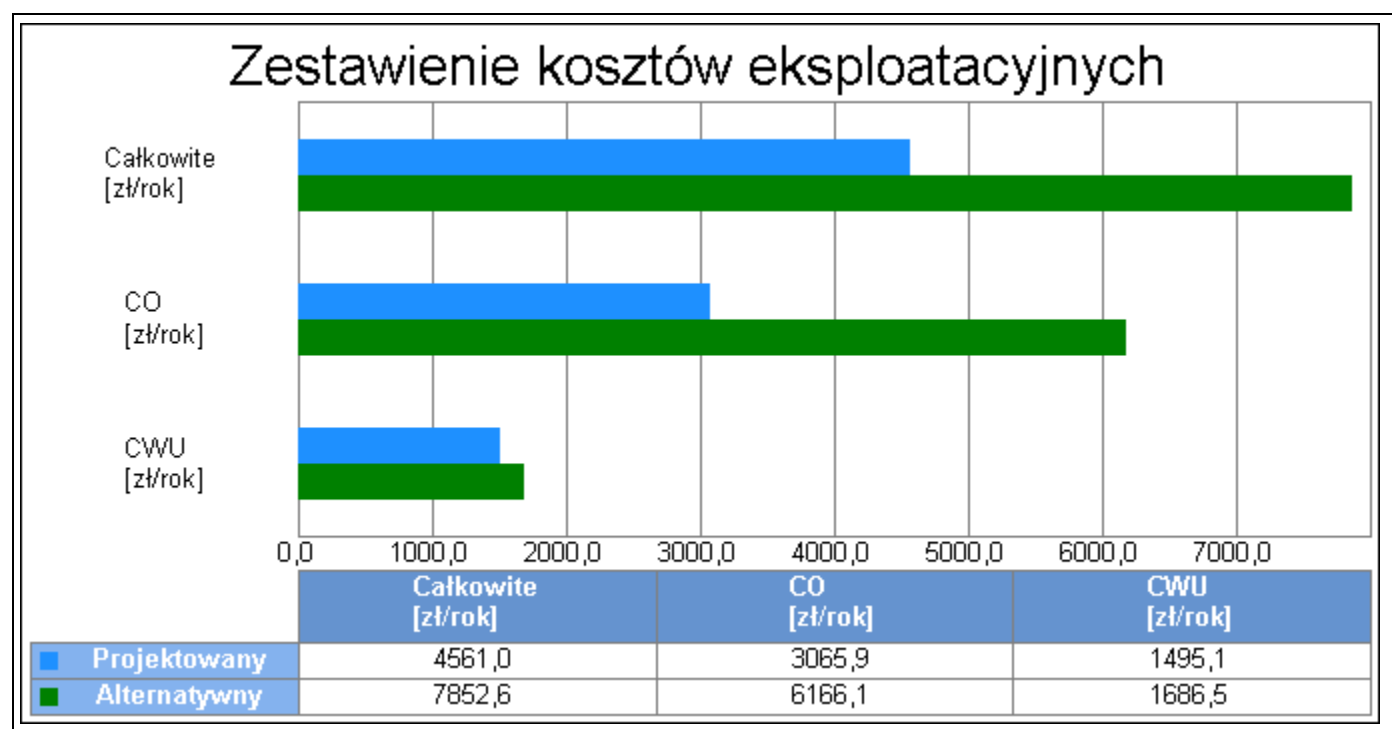


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

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



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

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

### 11.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

| Nazwa   | Projektowany | Alternatywny |
|---|--------------|--------------|
| Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok  | 3065,86      | 6166,10      |
| Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %  | -            | -101,12      |
| Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł  | 24600,00     | 73800,00     |
| Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %  | -            | -200,00      |
| Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok  | 15,18        | 30,53        |
| Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>  | 121,78       | 365,35       |
| Roczne oszczędności kosztów $\Delta Or$ zł/rok  | -            | -3100,24     |
| Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT  | -            | -15,87       |
| WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym |              |              |

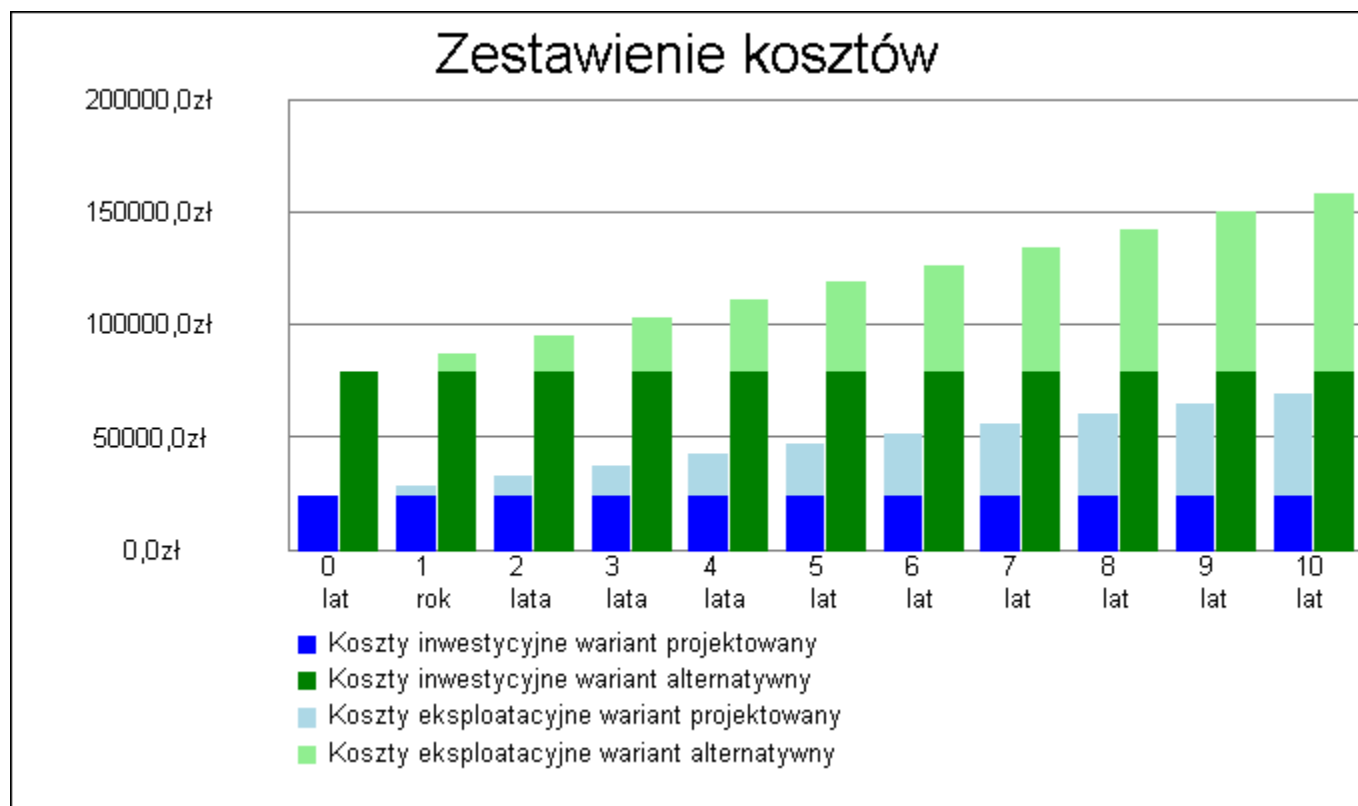
### 11.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

| Nazwa   | Projektowany | Alternatywny |
|---|--------------|--------------|
| Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok  | 1495,13      | 1686,48      |
| Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %  | -            | -12,80       |
| Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł  | 0,00         | 6150,00      |
| Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %  | -            | ...          |
| Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok  | 7,40         | 8,35         |
| Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>  | 0,00         | 30,45        |
| Roczne oszczędności kosztów $\Delta Or$ zł/rok  | -            | -191,35      |
| Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT  | -            | -32,14       |
| WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym |              |              |

### 11.5 Analiza zbiorcza opłacalności

| Nazwa                             | Opłacalność | SPBT   |
|-----------------------------------|-------------|--------|
| System ogrzewania i wentylacji    | nie         | -15,87 |
| System przygotowania ciepłej wody | nie         | -32,14 |

## 12. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10,00 lat



Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 10,00 lat

| Przedział czasowy | Wariant projektowany     |                            | Wariant alternatywny     |                            |
|-------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
|                   | Koszty inwestycyjne [zł] | Koszty eksploatacyjne [zł] | Koszty inwestycyjne [zł] | Koszty eksploatacyjne [zł] |
| 0                 | 24600,00                 | -                          | 79950,00                 | -                          |
| 1                 | 24600,00                 | 9121,98                    | 79950,00                 | 15705,15                   |
| 2                 | 24600,00                 | 13682,97                   | 79950,00                 | 23557,72                   |
| 3                 | 24600,00                 | 18243,96                   | 79950,00                 | 31410,30                   |
| 4                 | 24600,00                 | 22804,95                   | 79950,00                 | 39262,87                   |
| 5                 | 24600,00                 | 27365,95                   | 79950,00                 | 47115,45                   |
| 6                 | 24600,00                 | 31926,94                   | 79950,00                 | 54968,02                   |
| 7                 | 24600,00                 | 36487,93                   | 79950,00                 | 62820,60                   |
| 8                 | 24600,00                 | 41048,92                   | 79950,00                 | 70673,17                   |
| 9                 | 24600,00                 | 45609,91                   | 79950,00                 | 78525,75                   |
| 10                | 24600,00                 | 50170,90                   | 79950,00                 | 86378,32                   |