



# Środowiskowa analiza optymalizacyjno-porównawcza

Tytuł: Analiza optymalizacyjno-porównawcza

Sosnowiec, 2015-04-10

## Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
4. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze emisji zanieczyszczeń (aspekt środowiskowy)
5. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię

## 1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Mieszkalny

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Katowice

## 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   | Paliwo - gaz ziemny | 100,0    | 125768,1                    |

#### 2.1.2. System alternatywny

| Lp. | Rodzaj paliwa         | Udział % | Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok] |
|-----|-----------------------|----------|-----------------------------|
| 1   | Paliwo - olej opałowy | 100,0    | 125768,1                    |

### 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   | Paliwo - gaz ziemny | 100,0    | 26382,2                     |

#### 2.2.2. System alternatywny

| Lp. | Rodzaj paliwa         | Udział % | Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok] |
|-----|-----------------------|----------|-----------------------------|
| 1   | Paliwo - olej opałowy | 100,0    | 26382,2                     |

## 3. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 3.1. Budynek projektowany

| System                            | Jedn.  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO     | CO <sub>2</sub> | PYŁ    | SADZA  | B-a-P  |
|-----------------------------------|--------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|--------|--------|--------|
| System ogrzewania i wentylacji    | kg/rok | 0,0000          | 26,9113         | 7,5688 | 41291,97<br>23  | 0,3154 | 0,0000 | 0,0000 |
| System przygotowania ciepłej wody | kg/rok | 0,0000          | 3,6816          | 1,0355 | 5648,982<br>0   | 0,0431 | 0,0000 | 0,0000 |
|                                   |        |                 |                 |        |                 |        |        |        |
| Całkowita emisja w budynku        | Jedn.  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO     | CO <sub>2</sub> | PYŁ    | SADZA  | B-a-P  |
|                                   | kg/rok | 0,0000          | 30,5929         | 8,6042 | 46940,95<br>44  | 0,3585 | 0,0000 | 0,0000 |

## 3.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

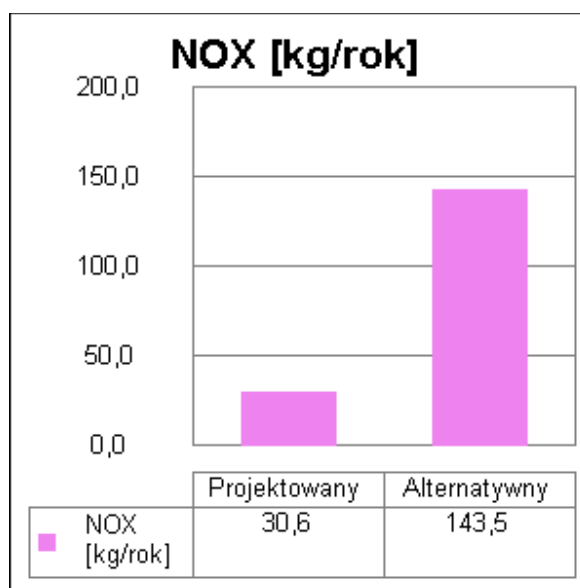
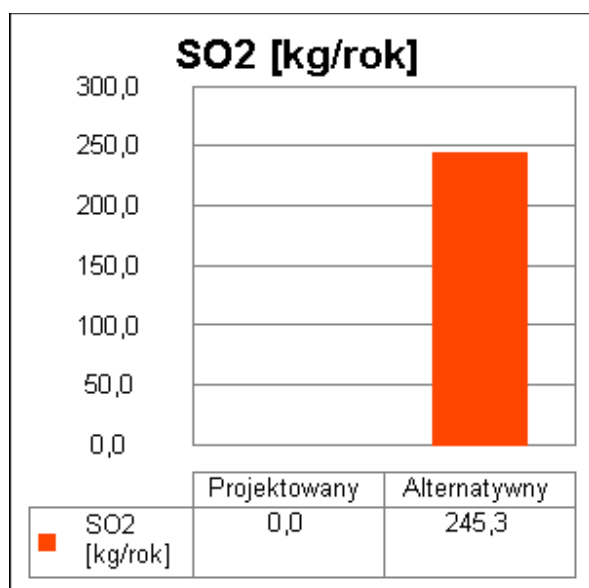
| System                            | Jedn.  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO      | CO <sub>2</sub> | PYŁ     | SADZA  | B-a-P  |
|-----------------------------------|--------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|---------|--------|--------|
| System ogrzewania i wentylacji    | kg/rok | 213,3566        | 124,7700        | 14,9724 | 41174,08<br>54  | 44,9172 | 0,0000 | 0,0000 |
| System przygotowania ciepłej wody | kg/rok | 31,9683         | 18,6949         | 2,2434  | 6169,316<br>8   | 6,7302  | 0,0000 | 0,0000 |
|                                   |        |                 |                 |         |                 |         |        |        |
| Całkowita emisja w budynku        | Jedn.  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO      | CO <sub>2</sub> | PYŁ     | SADZA  | B-a-P  |
|                                   | kg/rok | 245,3249        | 143,4649        | 17,2158 | 47343,40<br>21  | 51,6473 | 0,0000 | 0,0000 |

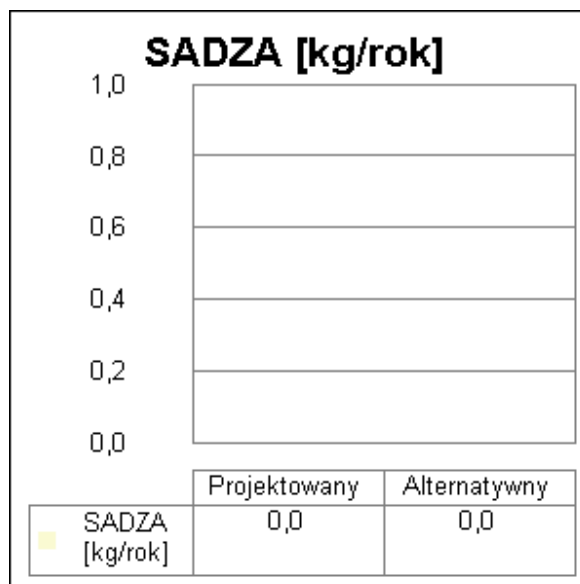
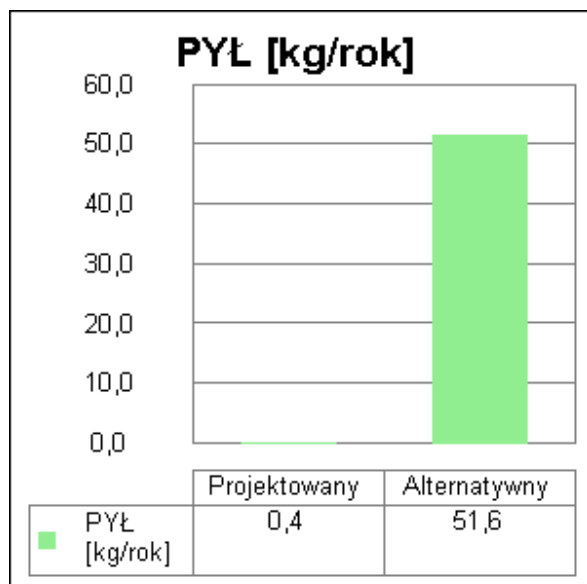
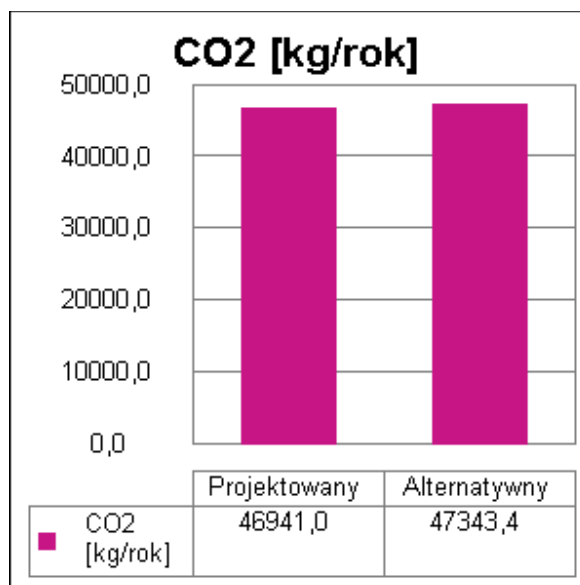
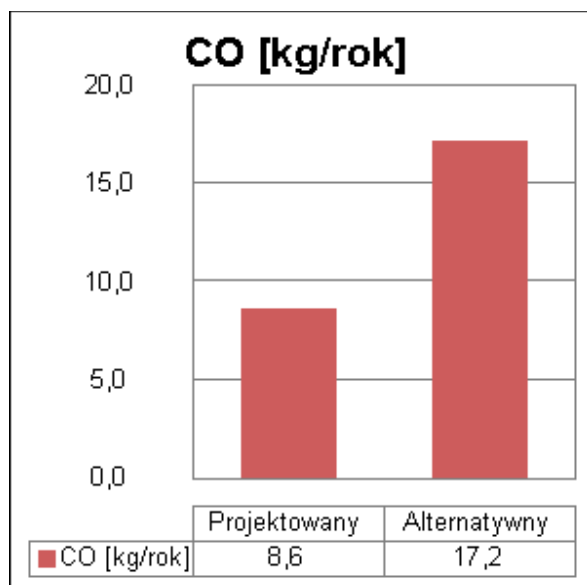
#### 4. Bezpośredni efekt ekologiczny

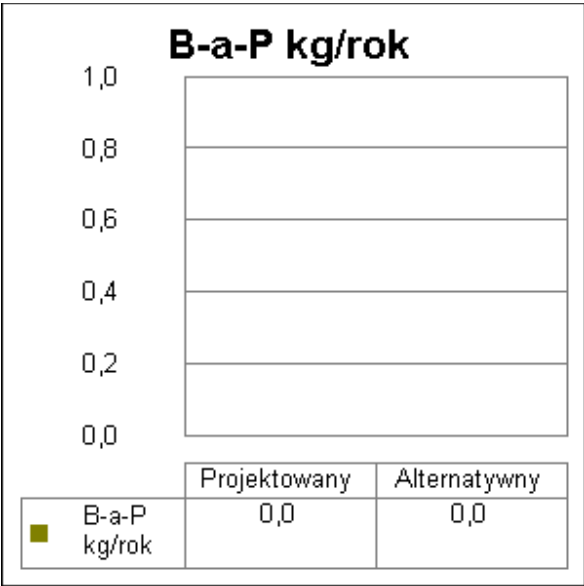
##### 4.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

| Emitowane zanieczyszczenie | Budynek projektowany [kg/rok] | Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok] | Efekt ekologiczny[kg/rok] | Redukcja emisji [%] |
|----------------------------|-------------------------------|--|---------------------------|---------------------|
| SO <sub>2</sub>            | 0,000003                      | 245,324902                                 | -245,324899               | -8553619969,78      |
| NO <sub>x</sub>            | 30,592883                     | 143,464855                                 | -112,871972               | -368,95             |
| CO                         | 8,604248                      | 17,215783                                  | -8,611534                 | -100,08             |
| CO <sub>2</sub>            | 46940,954365                  | 47343,402111                               | -402,447745               | -0,86               |
| PYŁ                        | 0,358510                      | 51,647348                                  | -51,288837                | -14306,10           |
| SADZA                      | 0,000000                      | 0,000000                                   | 0,000000                  | ...                 |
| B-a-P                      | 0,000000                      | 0,000000                                   | 0,000000                  | ...                 |

##### 4.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego









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

### 5.1. Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz. 16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

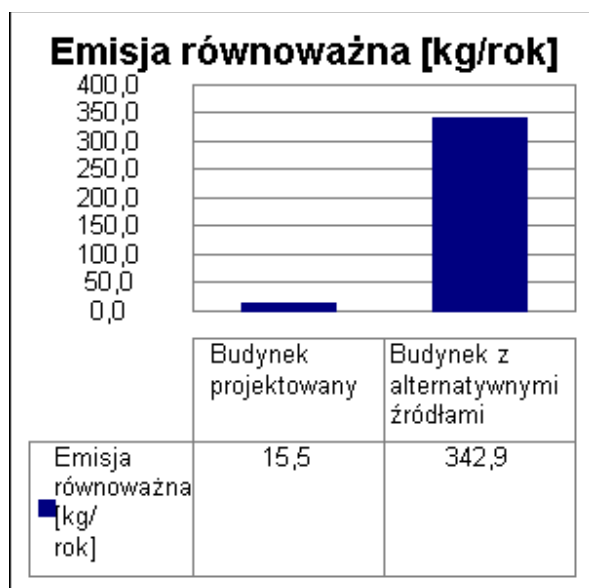
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

### 5.2. Tabela emisji równoważnej

| Emitowane zanieczyszczenie      | Współczynnik toksyczności K | Emisja - Budynek projektowany [kg/rok] | Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok] | Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok] | Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok] |
|---------------------------------|-----------------------------|--|---|---|--|
| SO <sub>2</sub>                 | 1,00                        | 0,000003                               | 245,324902  | 0,000003  | 245,324902   |
| NO <sub>x</sub>                 | 0,50                        | 30,592883                              | 143,464855  | 15,296441   | 71,732427  |
| PYŁ                             | 0,50                        | 0,358510                               | 51,647348   | 0,179255  | 25,823674  |
| SADZA                           | 2,50                        | 0,000000                               | 0,000000  | 0,000000  | 0,000000   |
| B-a-P                           | 20000,00                    | 0,000000                               | 0,000000  | 0,000000  | 0,000000   |
| <b>Łączna emisja równoważna</b> |                             |  |   | 15,475699   | 342,881003   |

### 5.3. Wykres emisji równoważnej



### 5.4. Wybór systemu

**Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant projektowany. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 2115,6% ( 327,41 kg/rok) korzystniejszym niż wariant alternatywny.**