

# **AUDYT EFEKTU EKOLOGICZNEGO**

**Dla: zadania**

**Termomodernizacja budynku  
zlokalizowanego na terenie Gminy  
Galewice**



---

Spis treści:

1. Cel opracowania
2. Dane budynku
3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych
4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
8. Bezpośredni efekt ekologiczny
9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię



## 1. Cel opracowania

Celem opracowania jest pokazanie efektu ekologicznego wynikającego z zastosowanych usprawnień termomodernizacyjnych obliczonych w audycie energetycznym.

## 2. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Wieluń

Powierzchnia zabudowy  $A_z=745,50 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=661,80 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=661,80 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=3785,10 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

## 3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody Dach szkoła

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie

Modernizacja systemu grzewczego



#### 4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

##### 4.1. Przed modernizacją

| Rodzaj paliwa   | $\eta_{H,tot}$ | $H_u$ | Jedn.  | $Q_{K,H}$ [kWh/rok] |
|---|----------------|-------|--------|---------------------|
| Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny | 0,48           | 7,70  | kWh/kg | 339 573,8           |

##### 4.2. Po modernizacji

| Rodzaj paliwa                                     | $\eta_{H,tot}$ | $H_u$ | Jedn.  | $Q_{K,H}$ [kWh/rok] |
|---|----------------|-------|--------|---------------------|
| Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa | 0,75           | 4,28  | kWh/kg | 92 707,3            |

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

##### 5.1. Przed modernizacją

| Rodzaj paliwa  | $\eta_{W,tot}$ | $H_u$ | Jedn.   | $Q_{K,W}$ [kWh/rok] |
|--|----------------|-------|---------|---------------------|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,69           | 1,00  | kWh/kWh | 9 040,8             |

##### 5.2. Po modernizacji

| Rodzaj paliwa  | $\eta_{W,tot}$ | $H_u$ | Jedn.   | $Q_{K,W}$ [kWh/rok] |
|--|----------------|-------|---------|---------------------|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,69           | 1,00  | kWh/kWh | 9 040,8             |



## 6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

Informacje uzupełniające:...

### 6.1. Przed modernizacją

| System ogrzewania i wentylacji                            |        |                 |                 |       |                 |               |        |         |       |
|---|--------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|---------------|--------|---------|-------|
| Rodzaj paliwa   | Jedn.  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO    | CO <sub>2</sub> | PYŁ CAŁKOWITY | PM10   | PM2,5   | B-a-P |
| Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny | g/GJ   | 410             | 160             | 2500  | 96 370          | 350           | 312    | 242     | 0,35  |
| System przygotowania ciepłej wody                         |        |                 |                 |       |                 |               |        |         |       |
| Rodzaj paliwa   | Jedn.  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO    | CO <sub>2</sub> | PYŁ CAŁKOWITY | PM10   | PM2,5   | B-a-P |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna  | kg/MWh | 0,511           | 0,576           | 0,233 | 719             | 0,029         | 0,0116 | 0,00435 | 0     |

### 6.2. Po modernizacji

| System ogrzewania i wentylacji                           |        |                 |                 |       |                 |               |        |         |       |
|--|--------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|---------------|--------|---------|-------|
| Rodzaj paliwa  | Jedn.  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO    | CO <sub>2</sub> | PYŁ CAŁKOWITY | PM10   | PM2,5   | B-a-P |
| Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa        | g/GJ   | 11              | 120             | 440   | 101100          | 40            | 28     | 36      | 0,015 |
| System przygotowania ciepłej wody                        |        |                 |                 |       |                 |               |        |         |       |
| Rodzaj paliwa  | Jedn.  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO    | CO <sub>2</sub> | PYŁ CAŁKOWITY | PM10   | PM2,5   | B-a-P |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | kg/MWh | 0,511           | 0,576           | 0,233 | 719             | 0,029         | 0,0116 | 0,00435 | 0     |



## 7. Emisja zanieczyszczeń

### Centralne ogrzewanie

| Lp | zanieczyszczenie | przed modernizacją | po modernizacji | różnica   | redukcja procentowa |
|----|------------------|--------------------|-----------------|-----------|---------------------|
| 1  | pył całkowity    | 420,56             | 12,17           | 408,39    | 97,11%              |
| 2  | PM10             | 374,90             | 11,56           | 363,34    | 96,92%              |
| 3  | PM2,5            | 290,79             | 10,95           | 279,83    | 96,23%              |
| 4  | CO2              | 115 798,19         | 30 764,73       | 85 033,46 | 73,43%              |
| 5  | CO               | 3 004,00           | 133,89          | 2 870,11  | 95,54%              |
| 6  | Nox              | 192,26             | 36,52           | 155,74    | 81,01%              |
| 7  | Sox              | 492,66             | 3,35            | 489,31    | 99,32%              |
| 8  | B(a)p            | 0,42               | 0,00            | 0,42      | 100,00%             |

### Ciepła woda użytkowa

| Lp | zanieczyszczenie | przed modernizacją | po modernizacji | różnica | redukcja procentowa |
|----|------------------|--------------------|-----------------|---------|---------------------|
| 1  | pył całkowity    | 0,26               | 0,26            | -       | 0,00%               |
| 2  | PM10             | 0,10               | 0,10            | -       | 0,00%               |
| 3  | PM2,5            | 0,04               | 0,04            | -       | 0,00%               |
| 4  | CO2              | 6 500,96           | 6 500,96        | -       | 0,00%               |
| 5  | CO               | 2,11               | 2,11            | -       | 0,00%               |
| 6  | Nox              | 5,21               | 5,21            | -       | 0,00%               |
| 7  | Sox              | 4,62               | 4,62            | -       | 0,00%               |
| 8  | B(a)p            | -                  | -               | -       | -                   |



## 8. Bezpośredni efekt ekologiczny

| Lp | zanieczyszczenie | przed modernizacją | po modernizacji | różnica   | redukcja procentowa |
|----|------------------|--------------------|-----------------|-----------|---------------------|
| 1  | pył całkowity    | 420,82             | 12,43           | 408,39    | 97,05%              |
| 2  | PM10             | 375,00             | 11,67           | 363,34    | 96,89%              |
| 3  | PM2,5            | 290,83             | 10,99           | 279,83    | 96,22%              |
| 4  | CO2              | 122 299,15         | 37 265,69       | 85 033,46 | 69,53%              |
| 5  | CO               | 3 006,11           | 136,00          | 2 870,11  | 95,48%              |
| 6  | Nox              | 197,46             | 41,72           | 155,74    | 78,87%              |
| 7  | Sox              | 497,28             | 7,97            | 489,31    | 98,40%              |
| 8  | B(a)p            | 0,42               | 0,00            | 0,42      | 100,00%             |

Opracował:

mgr inż. Mariusz Małkowski  
Świadectwa i Audyty Energetyczne  
nr upr. 9342  
kom. 514 94 33 41