
RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT

| | |
|------------------------------|--------------------|
| NAZWA OBIEKTU: | OSP Nasielsk |
| ADRES: | ul. Młynarska 23 |
| KOD, MIEJSCOWOŚĆ: | 05-190, Nasielsk |
| NAZWA INWESTORA: | Gmina Nasielsk |
| ADRES: | Elektronowa, 3 |
| KOD, MIEJSCOWOŚĆ: | 05-190, Nasielsk |
| NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: | K30 Sp. z o. o. |
| ADRES: | ul. Kielecka, 30/5 |
| KOD, MIEJSCOWOŚĆ: | 02-530, Warszawa |

Nasielsk, 13.05.2022

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: III

Stacja meteorologiczna: Warszawa - Okęcie

Powierzchnia zabudowy $A_z=382,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=742,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=742,00 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V=2506,00 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody Strop piętro/strych

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'

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] | Zużycie paliwa B | Jedn. |
|--|----------------|-------|-------|---------------------|------------------|-------|
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 0,59 | 10,08 | kWh/l | 275879,2 | 27369,0 | l/rok |

4.2. Po modernizacji

| Rodzaj paliwa | $\eta_{H,tot}$ | H_u | Jedn. | $Q_{K,H}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn. |
|--|----------------|-------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 0,59 | 9,97 | kWh/m ³ | 64564,9 | 6475,9 | m ³ /rok |

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] | Zużycie paliwa B | Jedn. |
|--|----------------|-------|---------|---------------------|------------------|---------|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,77 | 1,00 | kWh/kWh | 1440,6 | 1440,6 | kWh/rok |

5.2. Po modernizacji

| Rodzaj paliwa | $\eta_{W,tot}$ | H_u | Jedn. | $Q_{K,W}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn. |
|---|----------------|-------|---------|---------------------|------------------|---------|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,86 | 1,00 | kWh/kWh | 640,3 | 640,3 | kWh/rok |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | 0,86 | 1,00 | kWh/kWh | 640,3 | 640,3 | kWh/rok |

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

6.1. Przed modernizacją

| System ogrzewania i wentylacji | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
| Rodzaj paliwa | Jedn. | SO ₂ | NO _x | CO | CO ₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
| Miejscowe | kg/1,0E | 0,000120 | 1280,000 | 360,0000 | 1964000, | 15,00000 | 0,000000 | 0,000000 |

| | | | | | | | | |
|--|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|------------|--------------|--------------|
| wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 6·m ³ | | 000 | 00 | 000000 | 0 | | |
| System przygotowania ciepłej wody | | | | | | | | |
| Rodzaj paliwa | Jedn. | SO₂ | NO_x | CO | CO₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | kg/kWh | 0,009100 | 0,002300 | 0,000690 | 0,812000 | 0,001500 | 0,000003 | 0,000000 |

6.2. Po modernizacji

| | | | | | | | | |
|--|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|---------------|--------------|--------------|
| System ogrzewania i wentylacji | | | | | | | | |
| Rodzaj paliwa | Jedn. | SO₂ | NO_x | CO | CO₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
| Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | kg/1,0E6·m ³ | 0,000120 | 1280,000 000 | 360,0000 00 | 1964000, 000000 | 15,00000 0 | 0,000000 | 0,000000 |
| System przygotowania ciepłej wody | | | | | | | | |
| Rodzaj paliwa | Jedn. | SO₂ | NO_x | CO | CO₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | kg/kWh | 0,009100 | 0,002300 | 0,000690 | 0,812000 | 0,001500 | 0,000003 | 0,000000 |
| Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | kg/GJ | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |

7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

7.1. Przed modernizacją

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|
| System | Jedn. | SO₂ | NO_x | CO | CO₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
| System ogrzewania i wentylacji | kg/rok | 3,2843 | 35032283 ,6022 | 9852829, 7631 | 53752660 152,1408 | 410534,5 735 | 0,0000 | 0,0000 |
| System przygotowania ciepłej wody | kg/rok | 13,1098 | 3,3135 | 0,9940 | 1169,796 2 | 2,1610 | 0,0039 | 0,0001 |
| Całkowita emisja w budynku | Jedn. | SO₂ | NO_x | CO | CO₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
| | kg/rok | 16,3941 | 35032286 ,9157 | 9852830, 7572 | 53752661 321,9370 | 410536,7 344 | 0,0039 | 0,0001 |

7.2. Po modernizacji

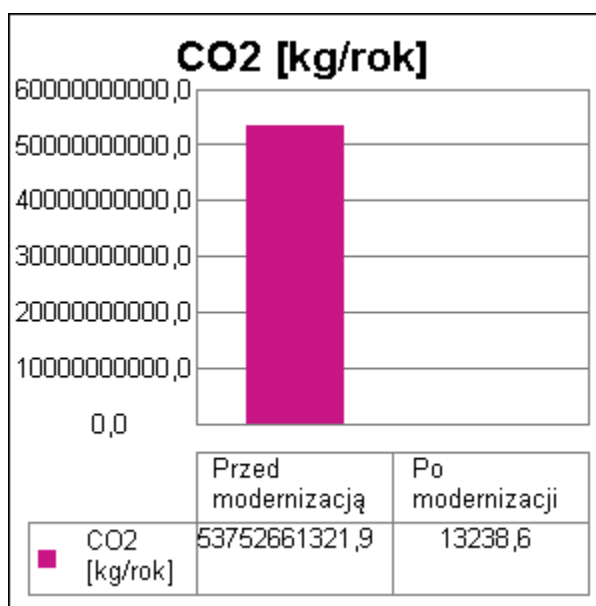
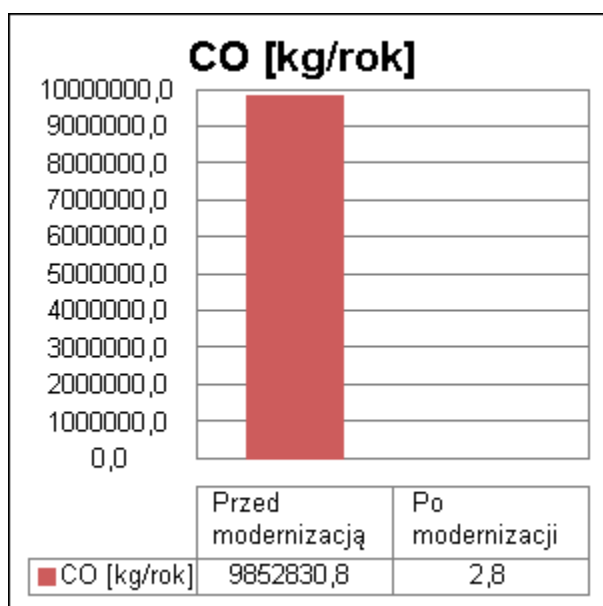
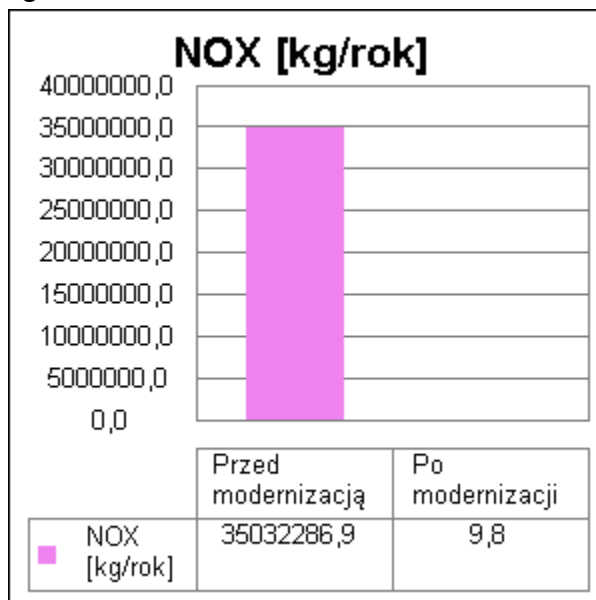
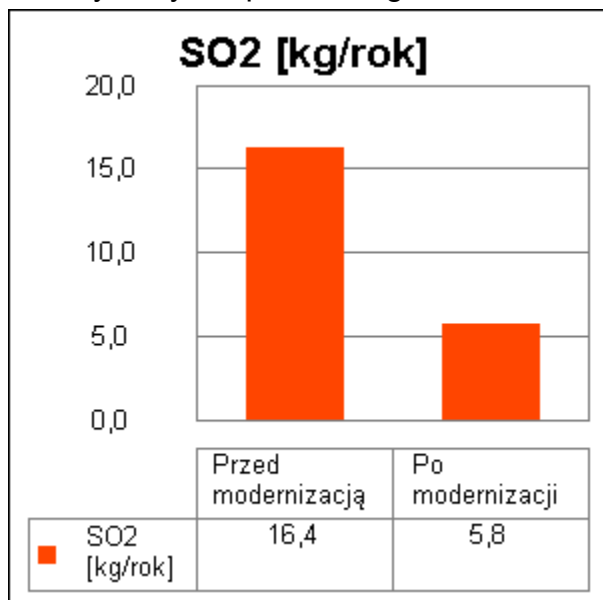
| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|------------|--------------|--------------|
| System | Jedn. | SO₂ | NO_x | CO | CO₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
| System ogrzewania i wentylacji | kg/rok | 0,0000 | 8,2892 | 2,3313 | 12718,69 29 | 0,0971 | 0,0000 | 0,0000 |
| System przygotowania ciepłej wody | kg/rok | 5,8266 | 1,4726 | 0,4418 | 519,9094 | 0,9604 | 0,0017 | 0,0000 |
| Całkowita emisja w budynku | Jedn. | SO₂ | NO_x | CO | CO₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
| | kg/rok | 5,8266 | 9,7618 | 2,7731 | 13238,60 24 | 1,0576 | 0,0017 | 0,0000 |

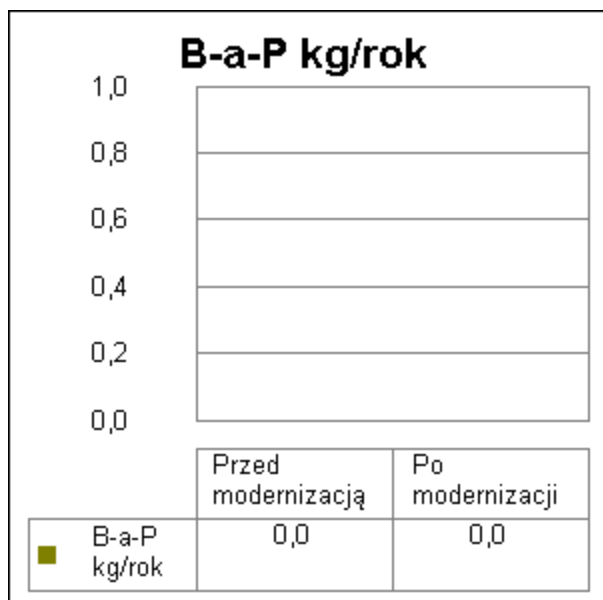
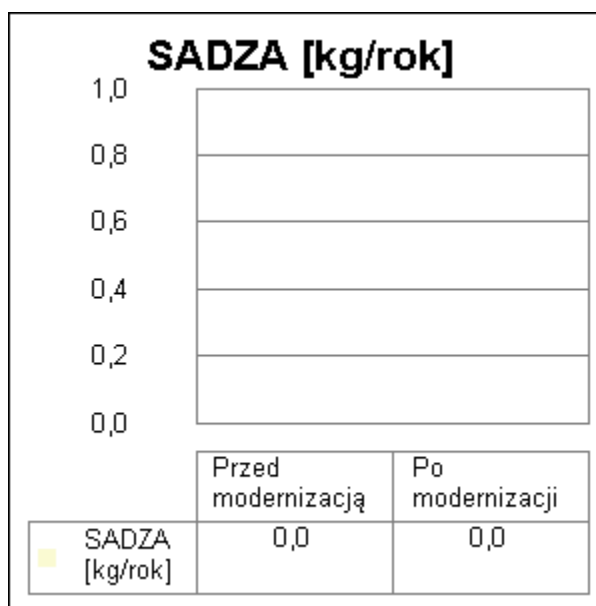
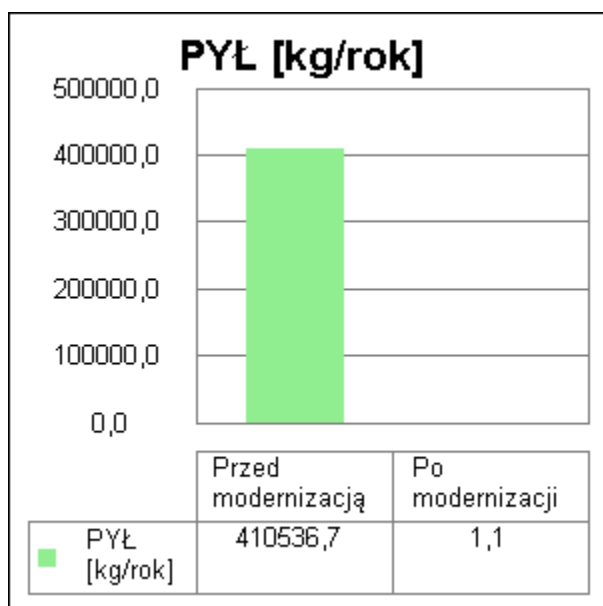
8. Bezpośredni efekt ekologiczny

8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

| Emitowane zanieczyszczenie | Budynek projektowany [kg/rok] | Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok] | Efekt ekologiczny[kg/rok] | Redukcja emisji [%] |
|----------------------------|-------------------------------|--|---------------------------|---------------------|
| SO ₂ | 16,394062 | 5,826572 | 10,567490 | 64,46 |
| NO _x | 35032286,915672 | 9,761818 | 35032277,153854 | 100,00 |
| CO | 9852830,757160 | 2,773124 | 9852827,984037 | 100,00 |
| CO ₂ | 53752661321,937000 | 13238,602362 | 53752648083,334700 | 100,00 |
| PYŁ | 410536,734417 | 1,057563 | 410535,676854 | 100,00 |
| SADZA | 0,003890 | 0,001729 | 0,002161 | 55,56 |
| B-a-P | 0,000078 | 0,000035 | 0,000043 | 55,56 |

8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

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).

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

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

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

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

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

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

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

9.1. Tabela emisji równoważnej

| Emitowane zanieczyszczenia | Współczynnik toksyczności K | Emisja - Przed modernizacją [kg/rok] | Emisja - Po modernizacji [kg/rok] | Emisja równoważna - Przed modernizacją [kg/rok] | Emisja równoważna - Po modernizacji [kg/rok] |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| SO ₂ | 1,00 | 16,394062 | 5,826572 | 16,394062 | 5,826572 |
| NO _x | 0,50 | 35032286,915672 | 9,761818 | 17516143,457836 | 4,880909 |
| PYŁ | 0,50 | 410536,734417 | 1,057563 | 205268,367209 | 0,528781 |
| SADZA | 2,50 | 0,003890 | 0,001729 | 0,009724 | 0,004322 |
| B-a-P | 20000,00 | 0,000078 | 0,000035 | 1,555887 | 0,691505 |
| Łączna emisja równoważna | | | | 17721429,784717 | 11,932090 |

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 17721417,852628 kg/rok, czyli 100,0%.

9.2. Wykres emisji równoważnej

