

---

<b>RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT</b>
NAZWA OBIEKTU: CSiR ADRES: ul. Warszawska, 45 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 05-660, Warka NAZWA INWESTORA: Gmina Warka ADRES: ul. Czarneckiego, 1 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 05-660, Warka NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: K30 Sp. z o. o. ADRES: ul. Kielecka, 30/5 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 02-530, Warszawa  Warka, 2020-07-20

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  $A_z=4565,35 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=8301,74 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=8301,74 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=33765,44 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 3

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'  
 Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'  
 Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'  
 Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'  
 Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'  
 Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny  
 Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'  
 Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'  
 Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'  
 Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'  
 Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'  
 Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'  
 Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'  
 Modernizacja przegrody DZ 7  
 Modernizacja przegrody OZ 9  
 Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna  
 Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna  
 Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny  
 Modernizacja systemu grzewczego

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

##### 4.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$h_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	0,49	1,00	kWh/kWh	1010811,0	1010811,0	kWh/rok

##### 4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$h_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	0,86	1,00	kWh/kWh	292608,7	292608,7	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,94	1,00	kWh/kWh	88678,3	88678,3	kWh/rok

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

##### 5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$h_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,88	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	76993,2	7722,5	m <sup>3</sup> /rok

##### 5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$h_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,88	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	76993,2	7722,5	m <sup>3</sup> /rok

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

### 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	SADZA	B-a-P
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	65,50000 0	0,000000	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000

### 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	SADZA	B-a-P
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	65,50000 0	0,000000	0,000000	0,000000
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000

## 7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 7.1. Przed modernizacją

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	0,0000	0,0000	238347,3 312	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	9,8848	2,7801	15166,96 81	0,1158	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	9,8848	2,7801	253514,2 993	0,1158	0,0000	0,0000

### 7.2. Po modernizacji

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	0,0000	0,0000	68996,56 90	0,0000	0,0000	0,0000

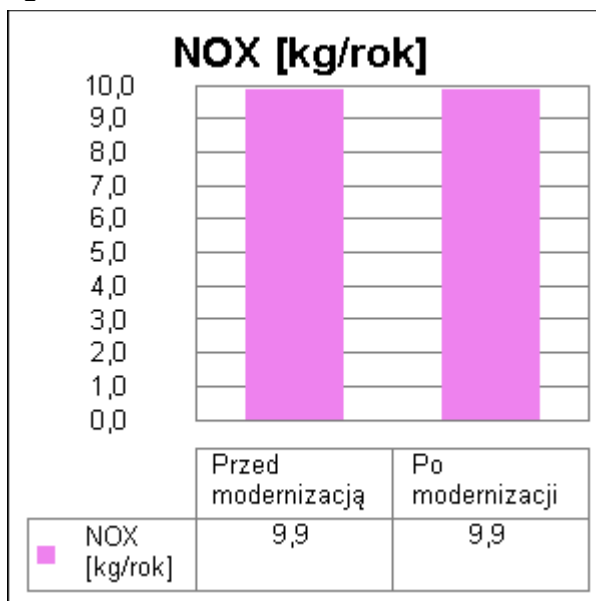
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	9,8848	2,7801	15166,96 81	0,1158	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	9,8848	2,7801	84163,53 72	0,1158	0,0000	0,0000

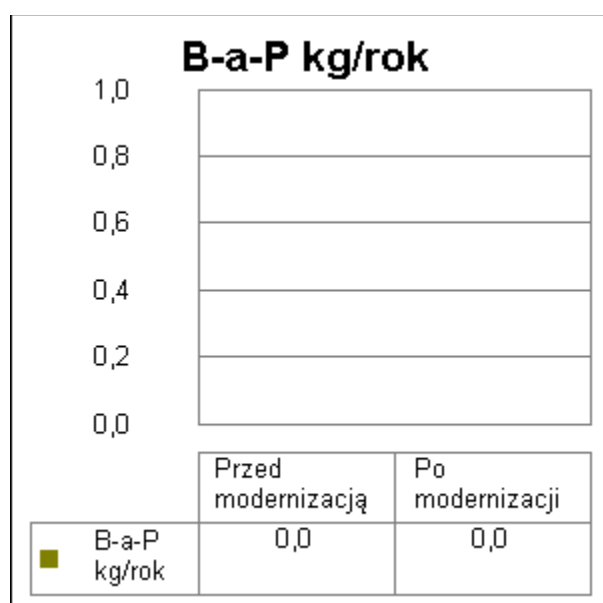
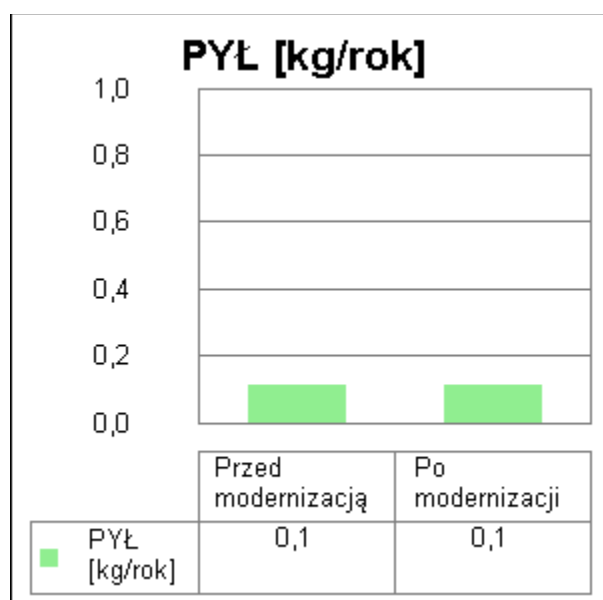
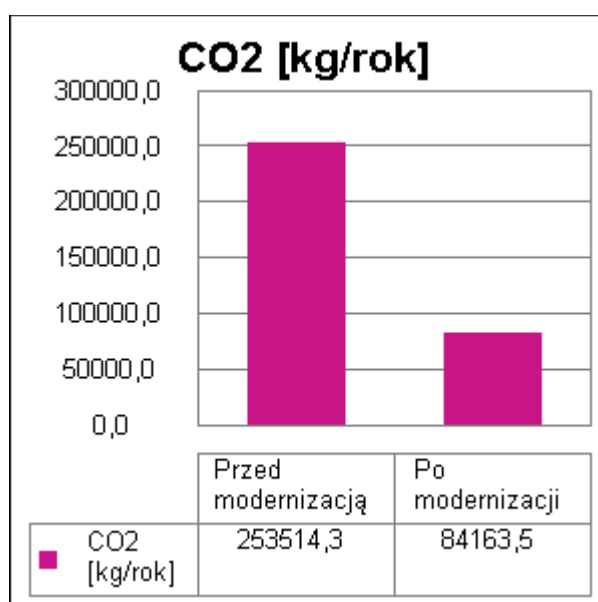
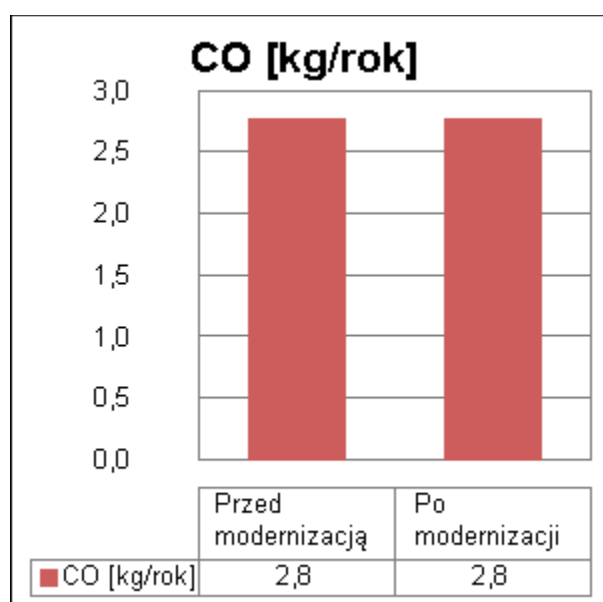
## 8. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 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 <sub>2</sub>	0,000001	0,000001	0,000000	0,00
NO <sub>x</sub>	9,884786	9,884786	0,000000	0,00
CO	2,780096	2,780096	0,000000	0,00
CO <sub>2</sub>	253514,299298	84163,537186	169350,762112	66,80
PYŁ	0,115837	0,115837	0,000000	0,00
SADZA	0,000000	0,000000	0,000000	...
B-a-P	0,000000	0,000000	0,000000	...

### 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 <sub>2</sub>	1,00	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
NO <sub>x</sub>	0,50	9,884786	9,884786	4,942393	4,942393
PYŁ	0,50	0,115837	0,115837	0,057919	0,057919
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>				5,000312	5,000312

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 0,000000 kg/rok, czyli 0,0%.

### 9.2. Wykres emisji równoważnej

