

## RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT



NAZWA OBIEKTU: **Budynek Ochotniczej Straży Pożarnej**

ADRES: Cieklin 118, działka nr ewid. 1541/6

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 38-220 Dębowiec

NAZWA INWESTORA: **Gmina Dębowiec**

ADRES: **Dębowiec 101**

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: **38-220 Dębowiec**

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Obsługa Inwestycji mgr inż. Jacek Edward Macek

ADRES: Szebnie 325

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 38-203 Szebnie

### PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Uprawnienia budowlane	Jacek Edward Macek	ANB.V.7342-57/93	2022-02-25

Szebnie, 2022-02-25

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: Krosno

Powierzchnia zabudowy  $A_z=139,90 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_t=118,30 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=155,60 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=351,60 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

## 3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny nad pom. gospodarczym

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody DG1 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody DG2/OSP 'Wentylacja grawitacyjna'

#### 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.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,64	10,15	kWh/m <sup>3</sup>	62592,2	6166,7	m <sup>3</sup> /rok

##### 4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$h_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,64	10,15	kWh/m <sup>3</sup>	8832,8	870,2	m <sup>3</sup> /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	0,65	10,15	kWh/m <sup>3</sup>	523,9	51,6	m <sup>3</sup> /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,82	1,00	kWh/kWh	523,9	523,9	kWh/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	0,65	10,15	kWh/m <sup>3</sup>	523,9	51,6	m <sup>3</sup> /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,82	1,00	kWh/kWh	523,9	523,9	kWh/rok

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

Sposób odliczenia emisji oraz wskaźnika emisji dla wybranych substancji przyjęto zgodnie z opracowaniem KOBiZE.

### 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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	2022489, 000000	15,00000 0	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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	2022489, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,698000	0,001500	0,000003	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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	2022489, 000000	15,00000 0	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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	2022489, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,698000	0,001500	0,000003	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	7,8934	2,2200	12472,11 57	0,0925	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	4,7672	1,2710	0,3800	470,0434	0,7866	0,0014	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	4,7672	9,1644	2,6001	12942,15 91	0,8791	0,0014	0,0000

### 7.2. Po modernizacji

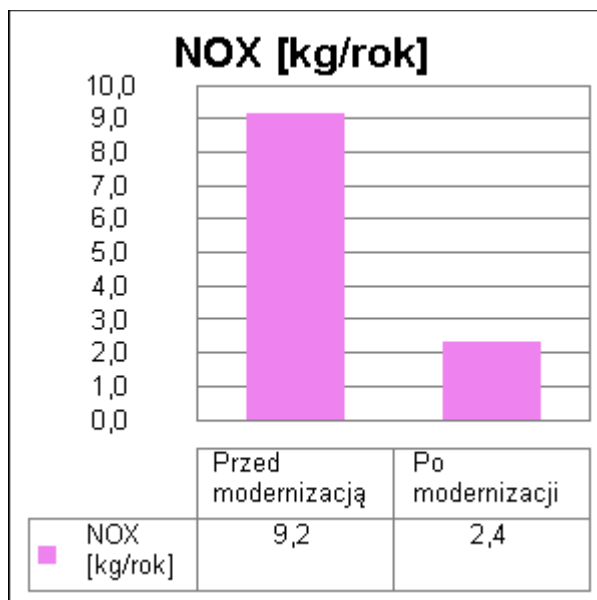
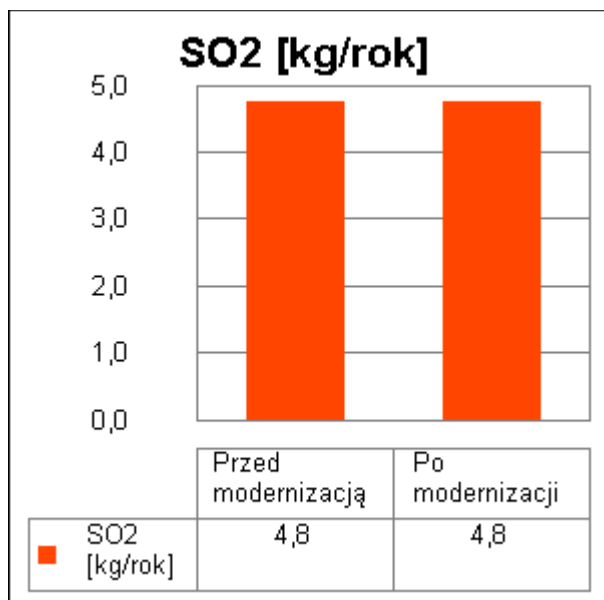
System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	1,1139	0,3133	1760,023 2	0,0131	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	4,7672	1,2710	0,3800	470,0434	0,7866	0,0014	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	4,7672	2,3848	0,6933	2230,066 7	0,7996	0,0014	0,0000

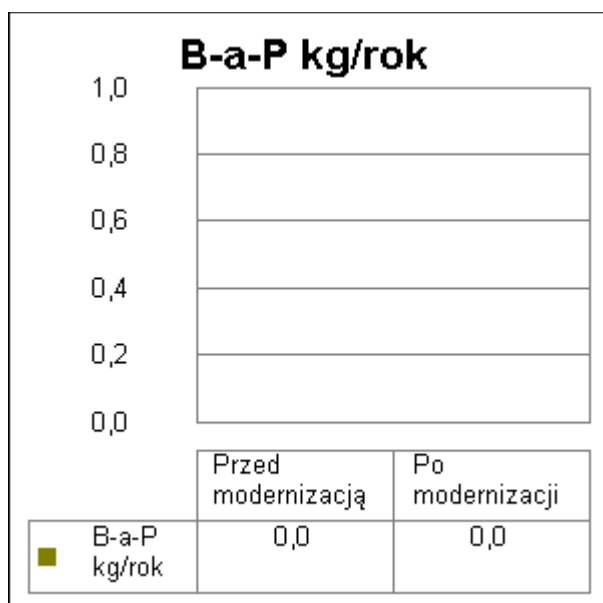
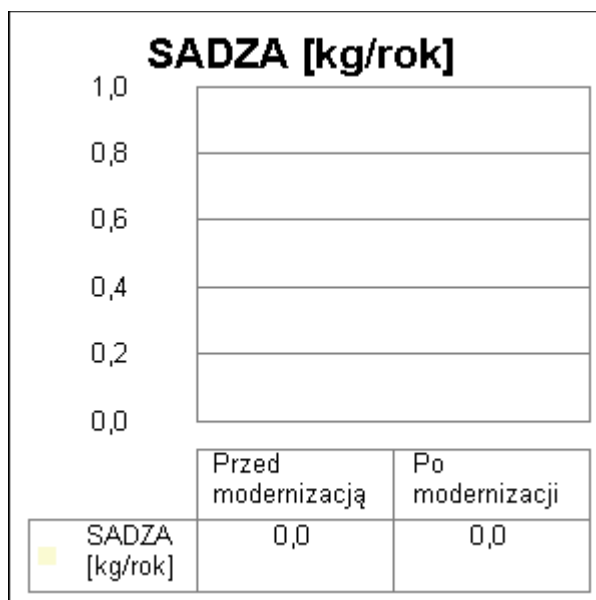
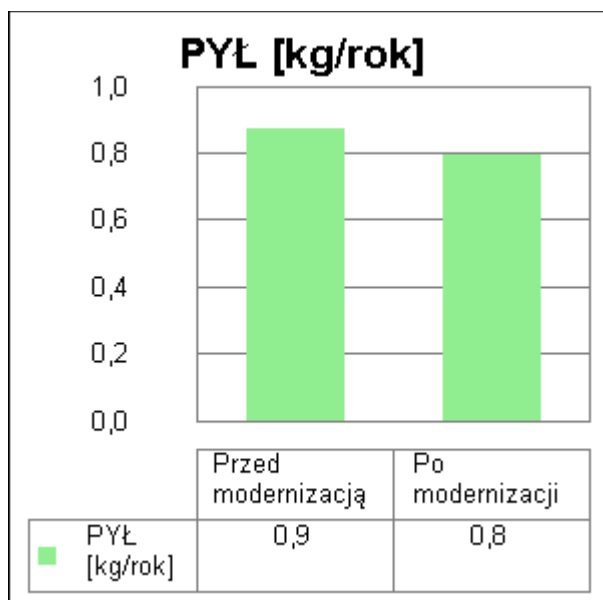
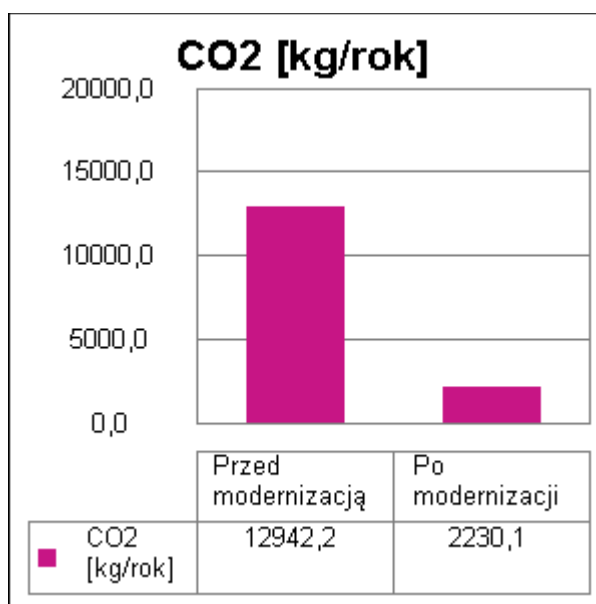
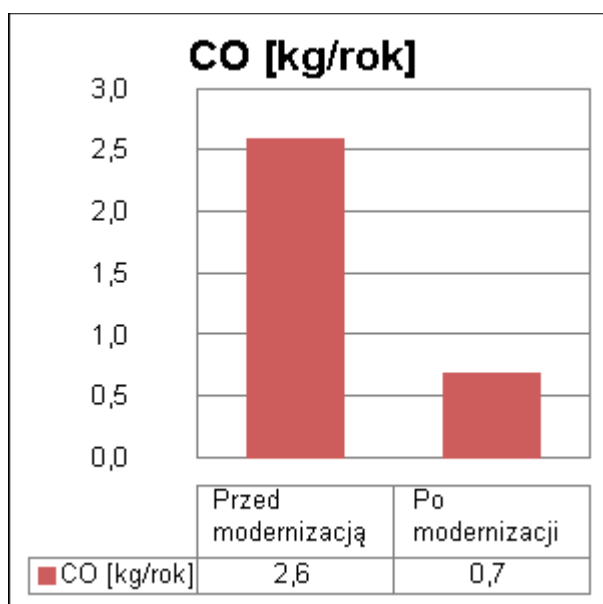
## 8. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 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>	4,767176	4,767175	0,000001	0,00
NO <sub>x</sub>	9,164351	2,384844	6,779507	73,98
CO	2,600065	0,693329	1,906736	73,33
CO <sub>2</sub>	12942,159113	2230,066662	10712,092451	82,77
PYŁ	0,879073	0,799626	0,079447	9,04
SADZA	0,001414	0,001414	0,000000	0,00
B-a-P	0,000028	0,000028	0,000000	0,00

### 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. z 2010 r. Nr 16, poz. 87).

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

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

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

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

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

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

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

### 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	4,767176	4,767175	4,767176	4,767175
NO <sub>x</sub>	0,50	9,164351	2,384844	4,582175	1,192422
PYŁ	0,50	0,879073	0,799626	0,439536	0,399813
SADZA	2,50	0,001414	0,001414	0,003536	0,003536
B-a-P	20000,00	0,000028	0,000028	0,565775	0,565775
<b>Łączna emisja równoważna</b>				10,358198	6,928720

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 3,429478 kg/rok, czyli 33,1%.

## 9.2. Wykres emisji równoważnej

