

## RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT

NAZWA OBIEKTU: SZKOŁA PODSTAWOWA W NASIELSKU IM. KONSTYTUCJI 3 MAJA

ADRES: ul. Staszica 1

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  $A_z=2211,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=4955,75 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=4955,75 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=21990,13 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 4

### 3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny  
 Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny  
 Modernizacja przegrody OZ 8  
 Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'  
 Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'  
 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.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,59	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	790674,1	79305,3	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.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,95	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	371437,4	37255,5	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.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,77	1,00	kWh/kWh	27138,6	27138,6	kWh/rok

##### 5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$h_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,91	1,00	kWh/kWh	22853,6	22853,6	kWh/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
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
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
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.	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
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 - 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.	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	101,5108	28,5499	155755,6 656	1,1896	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	246,9614	62,4188	18,7256	22036,55 90	40,7079	0,0733	0,0015
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	246,9614	163,9296	47,2756	177792,2 245	41,8975	0,0733	0,0015

### 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	47,6871	13,4120	73169,82 01	0,5588	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	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	47,6871	13,4120	73169,82 01	0,5588	0,0000	0,0000

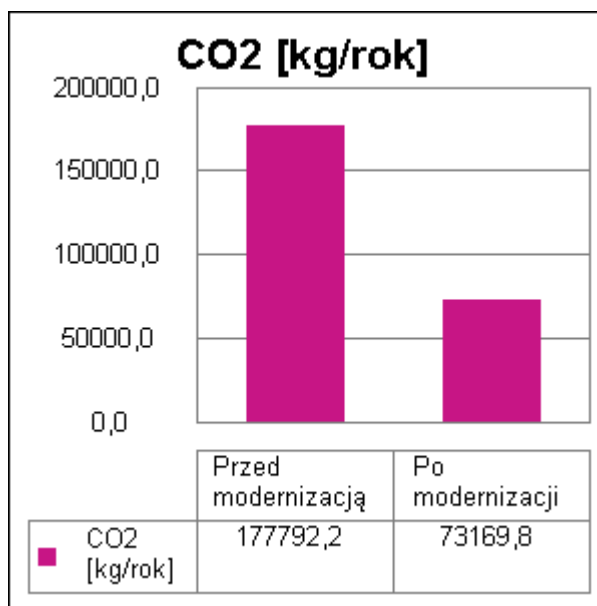
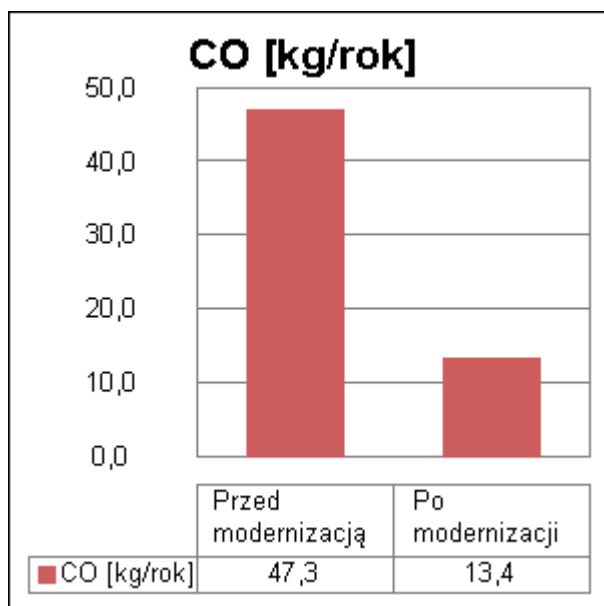
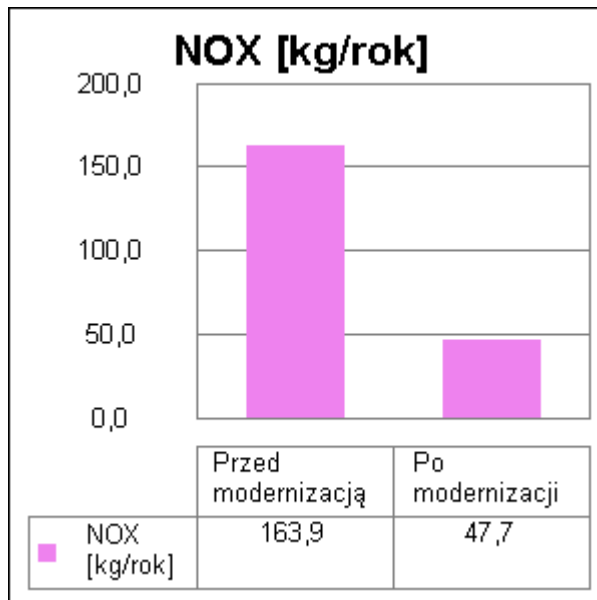
## 8. Bezpośredni efekt ekologiczny

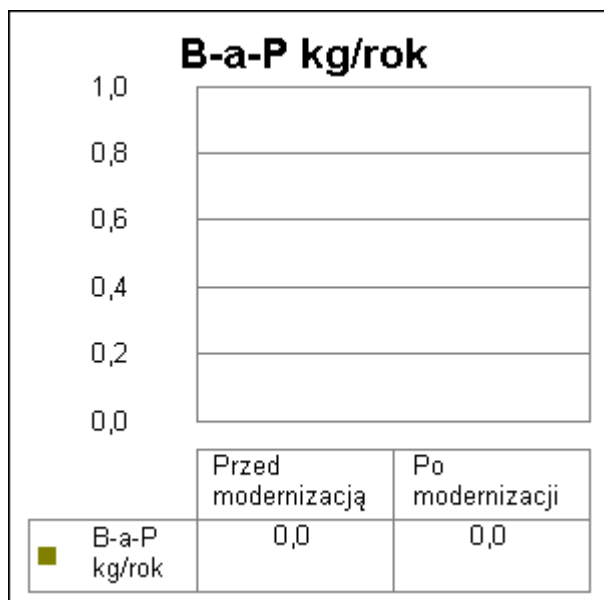
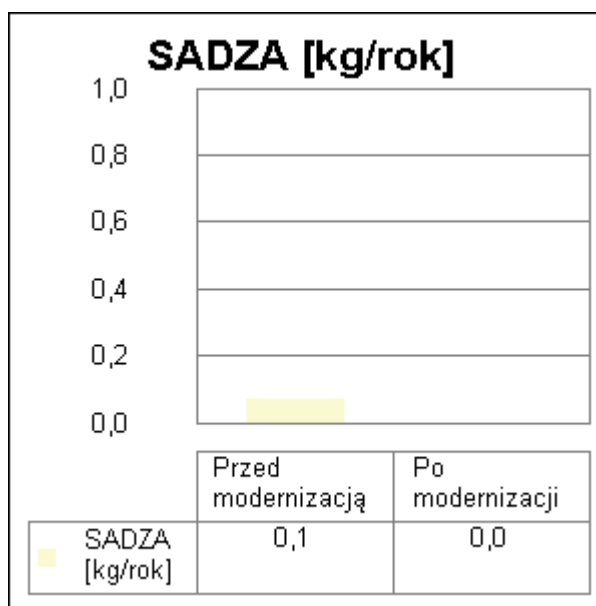
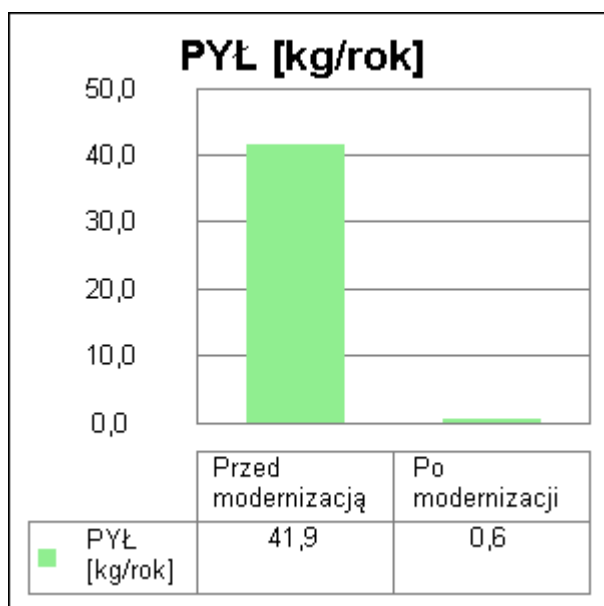
### 8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	246,961446	0,000004	246,961442	100,00
NO <sub>x</sub>	163,929645	47,687052	116,242594	70,91
CO	47,275566	13,411983	33,863582	71,63

<b>CO<sub>2</sub></b>	177792,224533	73169,820100	104622,404433	58,85
<b>PYŁ</b>	41,897509	0,558833	41,338676	98,67
<b>SADZA</b>	0,073274	0,000000	0,073274	100,00
<b>B-a-P</b>	0,001465	0,000000	0,001465	100,00

## 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. 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	246,961446	0,000004	246,961446	0,000004
NO <sub>x</sub>	0,50	163,929645	47,687052	81,964823	23,843526
PYŁ	0,50	41,897509	0,558833	20,948755	0,279416
SADZA	2,50	0,073274	0,000000	0,183186	0,000000
B-a-P	20000,00	0,001465	0,000000	29,309709	0,000000
<b>Łączna emisja równoważna</b>				<b>379,367918</b>	<b>24,122947</b>

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 355,244972 kg/rok, czyli 93,6%.

### 9.2. Wykres emisji równoważnej

