

## RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT



NAZWA OBIEKTU: Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej  
w Masłowie Pierwszym

ADRES: ul. Jana Pawła II ,działka nr ewidencyjny 875/3

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 26-001 Masłów

NAZWA INWESTORA: Urząd Gminy Masłów

ADRES: ul. Spokojna 2

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 26-001 Masłów

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: EKOCERT

ADRES: ul. M.Ćwiklińskiej, 5/19

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 25-435, Kielce

### AUTOR OPRACOWANIA

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż	Tomasz Goreczny	7827	2017-10-15

Kielce, 2017-10-15

## 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: Szkoła Podstawowa w Masłowie

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Kielce - Suków

## 3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

Modernizacja przegrody Strop nad poddaszem ST2

Modernizacja przegrody Stropodach sala gimnastyczna KD3

Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne OZ 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne DZ 1

Modernizacja przegrody Stropodach sala gimnastyczna KD2

Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa i cokół SF

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ 1

Modernizacja systemu grzewczego C.O.

## 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 - Olej opałowy	0,61	43,33	MJ/kg	901036,0	74860,5	kg/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 - Olej opałowy	0,76	43,33	MJ/kg	228304,7	18968,2	kg/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.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	0,38	43,33	MJ/kg	82281,6	6836,2	kg/rok

## 5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	0,59	43,33	MJ/kg	89861,0	7465,9	kg/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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	kg/GJ	0,140000	0,070000	0,600000	76,590000	0,003000	0,003000	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 - Olej opałowy	kg/GJ	0,140000	0,070000	0,600000	76,590000	0,003000	0,003000	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 - Olej opałowy	kg/GJ	0,140000	0,070000	0,600000	76,590000	0,003000	0,003000	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 - Olej opałowy	kg/GJ	0,140000	0,070000	0,600000	76,590000	0,003000	0,003000	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	454,1185	227,0593	1946,222 2	248435,2 586	9,7311	9,7311	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	41,4696	20,7348	177,7269	22686,83 86	0,8886	0,8886	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	495,5881	247,7941	2123,949 1	271122,0 972	10,6197	10,6197	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	115,0647	57,5323	493,1342	62948,58 33	2,4657	2,4657	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	45,2896	22,6448	194,0983	24776,64 46	0,9705	0,9705	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	160,3542	80,1771	687,2325	87725,22 80	3,4362	3,4362	0,0000

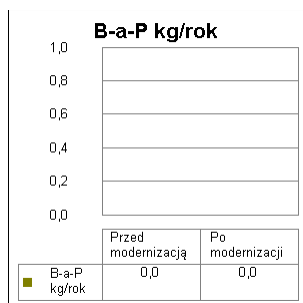
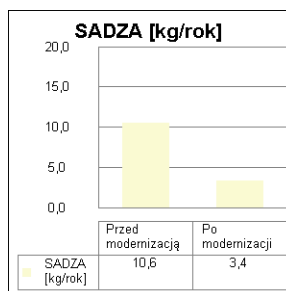
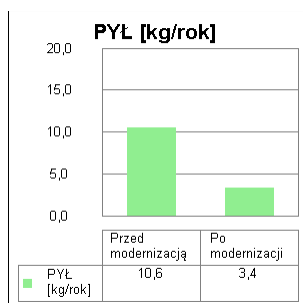
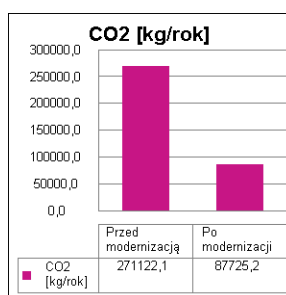
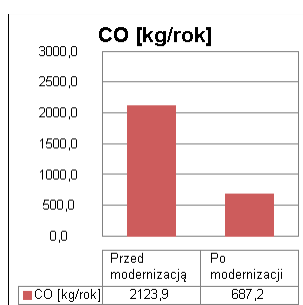
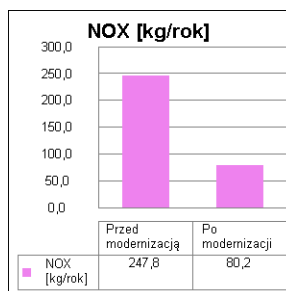
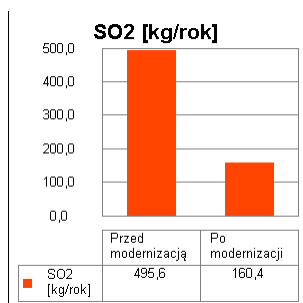
## 8. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 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>	495,588113	160,354249	335,233865	67,64
NO <sub>x</sub>	247,794057	80,177124	167,616932	67,64
CO	2123,949058	687,232495	1436,716563	67,64
CO <sub>2</sub>	271122,097211	87725,227972	183396,869239	67,64
PYŁ	10,619745	3,436162	7,183583	67,64
SADZA	10,619745	3,436162	7,183583	67,64

<b>B-a-P</b>	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).

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

$$K_{NOx} = e_{SO2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO2} = e_{SO2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

### 9.1. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	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	495,588113	160,354249	495,588113	160,354249
NO <sub>x</sub>	0,50	247,794057	80,177124	123,897028	40,088562
PYŁ	0,50	10,619745	3,436162	5,309873	1,718081
SADZA	2,50	10,619745	3,436162	26,549363	8,590406
B-a-P	20000,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
<b>Łączna emisja równoważna</b>				<b>651,344378</b>	<b>210,751298</b>

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 440,593079 kg/rok, czyli 67,6%.

### 9.2. Wykres emisji równoważnej

