

## RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT



NAZWA OBIEKTU: Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej im.  
Stefana Żeromskiego w Mąchocicach Scholasterii

ADRES:

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 26-001 Mąchocie Scholasteria,  
działka nr ewidencyjny 193/2, 194/1

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
	Tomasz Goreczny	7827	2017-10-27

Kielce, 2017-10-27

## 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 Mąchocicach Scholasterii

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Kielce - Suków

## 3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne OZ 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne DZ 1

Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa i cokół SF

Modernizacja przegrody Strop nad poddaszem ST2

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ 1

Modernizacja systemu grzewczego

## 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	0,55	43,33	MJ/kg	833513,5	69250,5	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	0,74	43,33	MJ/kg	292931,6	24337,5	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.
---------------	----------------	-------	-------	---------------------	------------------	-------

Miejskowe 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.
Miejskowe 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

I

### 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 - Olej opałowy	kg/GJ	0,140000	0,070000	0,600000	76,590000	0,003000	0,003000	0,000000
					0			
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 - Olej opałowy	kg/GJ	0,140000	0,070000	0,600000	76,590000	0,003000	0,003000	0,000000
					0			

### 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 - Olej opałowy	kg/GJ	0,140000	0,070000	0,600000	76,590000	0,003000	0,003000	0,000000
					0			
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 - Olej opałowy	kg/GJ	0,140000	0,070000	0,600000	76,590000	0,003000	0,003000	0,000000
					0			

## 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	420,0874	210,0437	1800,3748	229817,8401	9,0019	9,0019	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	41,4696	20,7348	177,7269	22686,8386	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	461,5571	230,7785	1978,1017	252504,6786	9,8905	9,8905	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	147,6363	73,8182	632,7271	80767,6144	3,1636	3,1636	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	45,2896	22,6448	194,0983	24776,6446	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	192,9259	96,4630	826,8254	105544,2590	4,1341	4,1341	0,0000

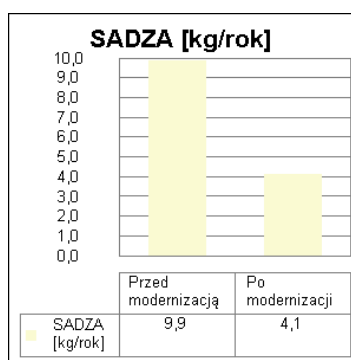
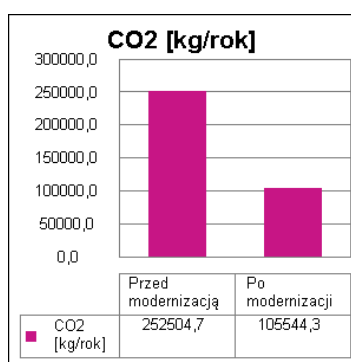
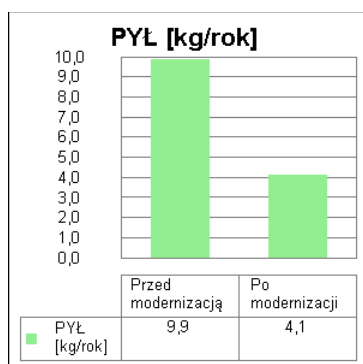
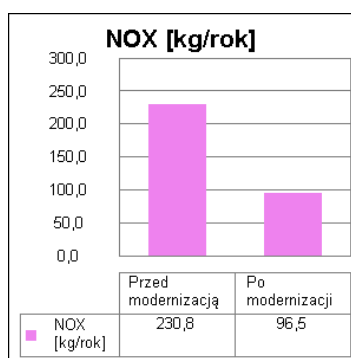
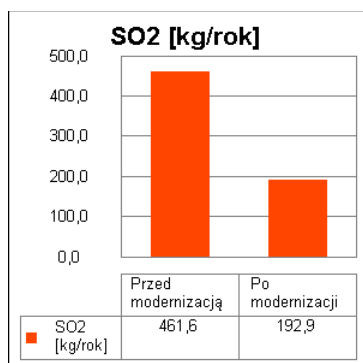
## 8. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 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>	461,557057	192,925921	268,631136	58,20
NO <sub>x</sub>	230,778529	96,462960	134,315568	58,20
CO	1978,101673	826,825374	1151,276299	58,20
CO <sub>2</sub>	252504,678613	105544,259019	146960,419595	58,20
PYŁ	9,890508	4,134127	5,756381	58,20
SADZA	9,890508	4,134127	5,756381	58,20

<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).

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

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

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

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

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

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

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

### 9.1. Tabela emisji równoważnej

Emitowane 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	461,557057	192,925921	461,557057	192,925921
NO <sub>x</sub>	0,50	230,778529	96,462960	115,389264	48,231480
PYŁ	0,50	9,890508	4,134127	4,945254	2,067063
SADZA	2,50	9,890508	4,134127	24,726271	10,335317
B-a-P	20000,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
<b>Łączna emisja równoważna</b>				<b>606,617847</b>	<b>253,559781</b>

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 353,058065 kg/rok, czyli 58,2%.

### 9.2. Wykres emisji równoważnej

