

**RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT**

**INTERsoft®**  
GENERALNY DYSTRYBUTOR ArCADiasoft

NAZWA OBIEKTU: Szkoła Podstawowa w Osięcinach

ADRES: Traugutta, 1

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 88-220, Osięciny

NAZWA INWESTORA: Gmina Osięciny

ADRES: ul. Wojska Polskiego , 14

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 90-057, Osięciny

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: PPH KRAJAN SP. Z O.O.

ADRES: WIŚNIEWA , 18

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 89-400, SĘPÓLNO KRAJEŃSKIE

**PROJEKTANT**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Upr. proj. bez ograniczeń oraz audytorskie	Wojciech Sienkiewicz	KUP/0109/PWO K/08 i 11597 MI	2008-12-10

Osięciny , 2016-11-12

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: Toruń

Powierzchnia zabudowy  $A_z=1955,14 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=4008,86 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=4008,86 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=14849,13 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 3

## 3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Dach

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.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	0,46	7,70	kWh/kg	1391160,2	180670,2	kg/rok

##### 4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	0,60	4,28	MJ/kg	489871,5	412038,1	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 - Węgiel kamienny	0,16	7,70	kWh/kg	569874,5	74009,7	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 - Biomasa	0,51	4,28	MJ/kg	79519,9	66885,4	kg/rok

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

Informacje uzupełniające: Brak

### 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 - Węgiel kamienny	kg/Mg	19,20000 0	1,000000	45,00000 0	2000,000 000	10,50000 0	0,350000	0,014000
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 - Węgiel kamienny	kg/Mg	19,20000 0	1,000000	45,00000 0	2000,000 000	10,50000 0	0,350000	0,014000

### 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 - Biomasa	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	109,7600 00	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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	109,7600 00	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	3468,867 0	180,6702	8130,157 0	361340,3 115	1897,036 6	63,2346	2,5294
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	1420,985 7	74,0097	3330,435 3	148019,3 473	777,1016	25,9034	1,0361
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	4889,852 7	254,6798	11460,59 23	509359,6 589	2674,138 2	89,1379	3,5655

### 7.2. Po modernizacji

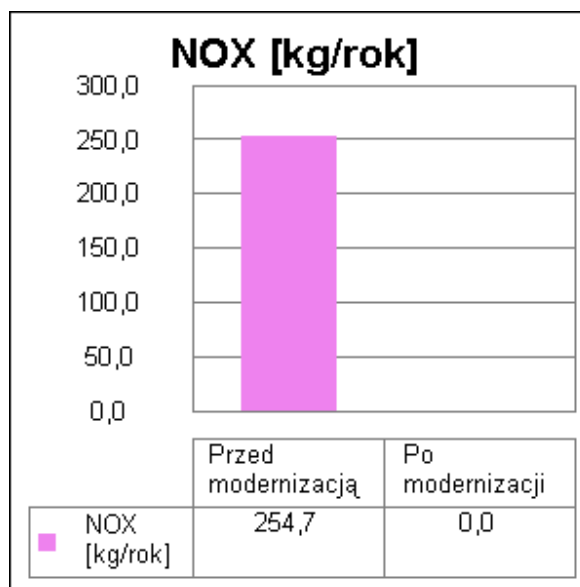
System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	193564,3 047	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	31420,94 34	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	224985,2 481	0,0000	0,0000	0,0000

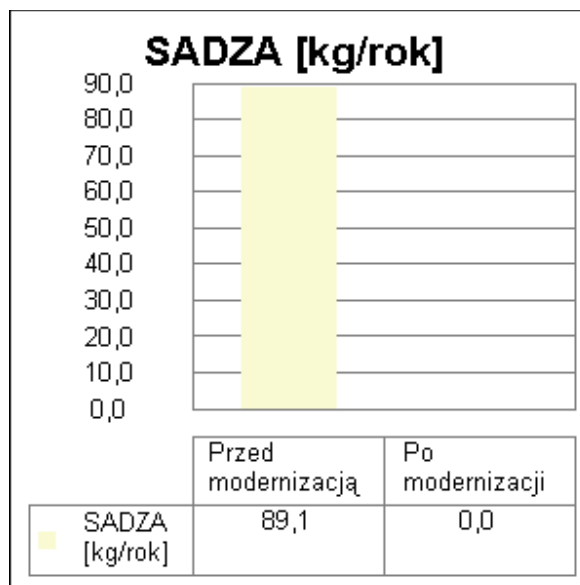
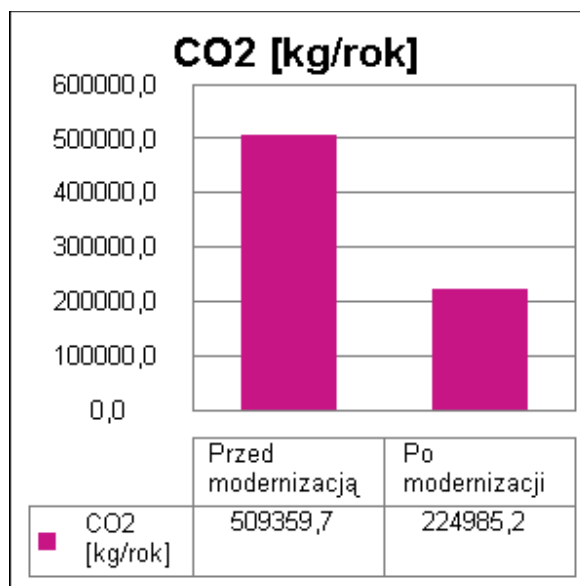
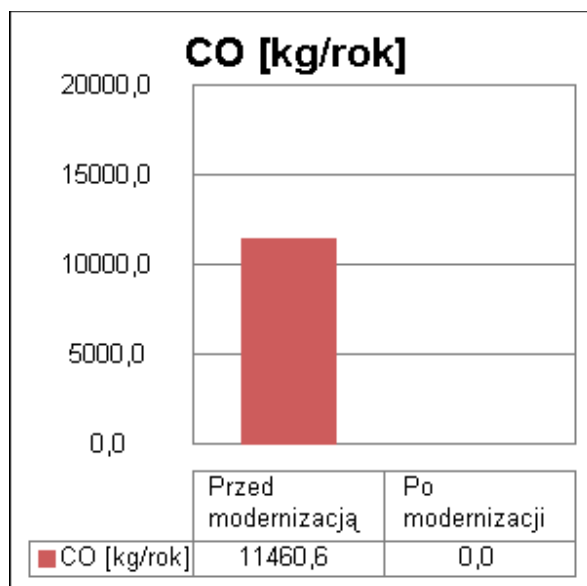
## 8. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 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>	4889,852725	0,000000	4889,852725	100,00
NO <sub>x</sub>	254,679829	0,000000	254,679829	100,00
CO	11460,592324	0,000000	11460,592324	100,00
CO <sub>2</sub>	509359,658865	224985,248099	284374,410766	55,83
PYŁ	2674,138209	0,000000	2674,138209	100,00
SADZA	89,137940	0,000000	89,137940	100,00
B-a-P	3,565518	0,000000	3,565518	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 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	4889,852725	0,000000	4889,852725	0,000000
NO <sub>x</sub>	0,50	254,679829	0,000000	127,339915	0,000000
PYŁ	0,50	2674,138209	0,000000	1337,069105	0,000000
SADZA	2,50	89,137940	0,000000	222,844851	0,000000
B-a-P	20000,00	3,565518	0,000000	71310,352241	0,000000
<b>Łączna emisja równoważna</b>				<b>77887,458836</b>	<b>0,000000</b>

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 77887,458836 kg/rok, czyli 100,0%.

### 9.2. Wykres emisji równoważnej

