

## RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT

**INTERsoft®**  
GENERALNY DYSTRYBUTOR ArcADiasoft

NAZWA OBIEKTU: Budynek szkolny

ADRES: Kościelna Wieś , Dz nr 98/7

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 88-220, Osięciny

NAZWA INWESTORA: Gmina Osięciny

ADRES: ul. I Armii Wojska Polskiego , 14


KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 88-220, 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
Uprawnienia projektowe bez ograniczeń i audytorskie MI	mgr inż. Wojciech Sienkiewicz	KUP/0109/PW OK/08 i MI11597	2015-11-19 

Kościelna Wieś , 2016-10-18

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: II

Stacja meteorologiczna: Toruń

Powierzchnia zabudowy  $A_z=512,38 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=1095,83 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=1095,83 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=4040,90 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

## 3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Dach

Modernizacja systemu grzewczego

#### 4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

##### 4.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{gr}$	$\eta_{gr}$	Jedn.	$Q_{ogr}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	0,58	7,70	kWh/kg	347160,0	45085,7	kg/rok

##### 4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{gr}$	$\eta_{gr}$	Jedn.	$Q_{ogr}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	0,49	4,28	MJ/kg	165909,2	139548,7	kg/rok

#### 5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

##### 5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{gr}$	$\eta_{gr}$	Jedn.	$Q_{ogr}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	0,47	7,70	kWh/kg	59496,2	7726,8	kg/rok

##### 5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{gr}$	$\eta_{gr}$	Jedn.	$Q_{ogr}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	0,47	4,28	MJ/kg	24272,3	20415,8	kg/rok

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

Informacje uzupełniające:...

## 6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub> eq
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	kg/Mg	19,200000	1,000000	45,000000	2000,000000	10,500000	0,350000	0,014000

System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub> eq
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	kg/Mg	19,200000	1,000000	45,000000	2000,000000	10,500000	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>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub> eq
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	109,760000	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>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub> eq
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	109,760000	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>	PM <sub>10</sub>	SADZA	ELP
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	865,6456	45,0857	2028,8569	90171,4180	473,3999	15,7800	0,6312
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	148,3541	7,7268	347,7049	15453,5516	81,1311	2,7044	0,1082
<b>Główne źródła emisji w budynku</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>SADZA</b>	<b>ELP</b>
	kg/rok	1013,9997	52,8125	2376,5618	105624,9695	554,5311	18,4844	0,7394

### 7.2. Po modernizacji

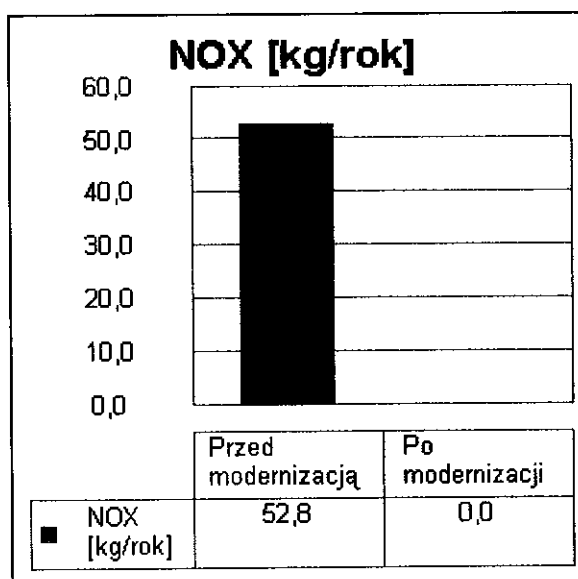
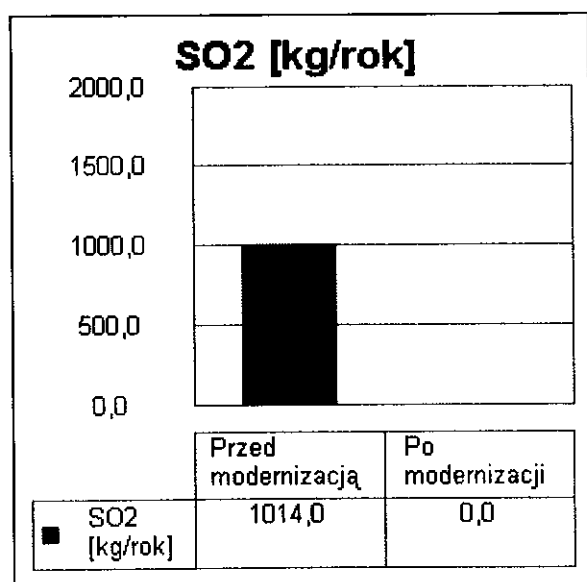
System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	SADZA	ELP
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	65556,1783	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	9590,7913	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Główne źródła emisji w budynku</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>SADZA</b>	<b>ELP</b>
	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	75146,9696	0,0000	0,0000	0,0000

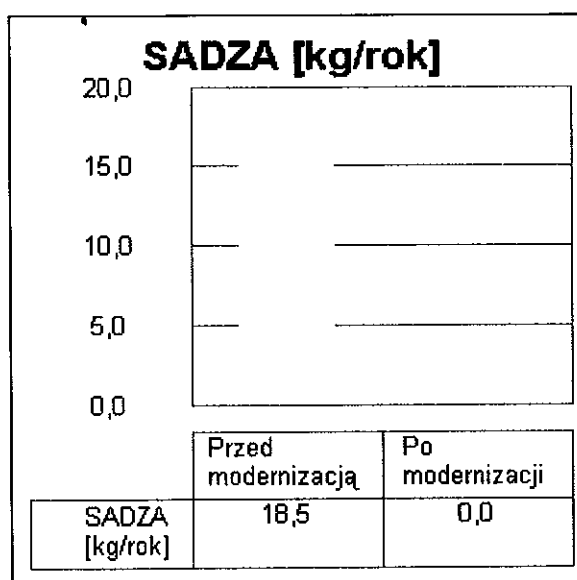
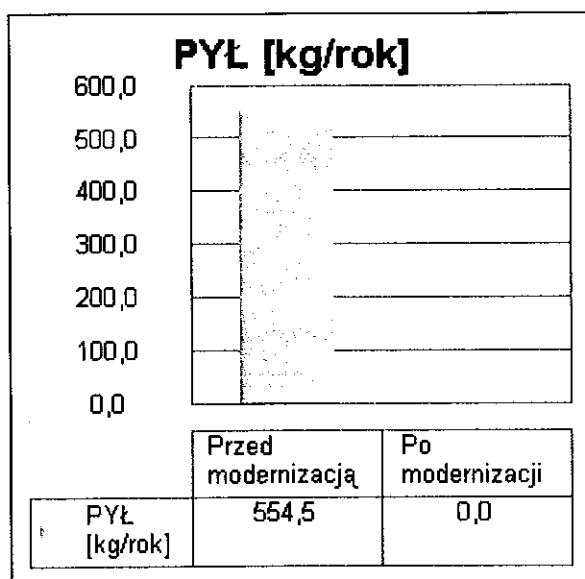
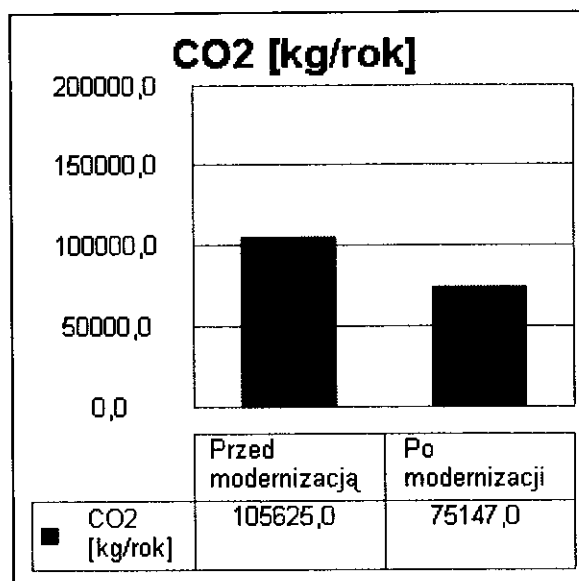
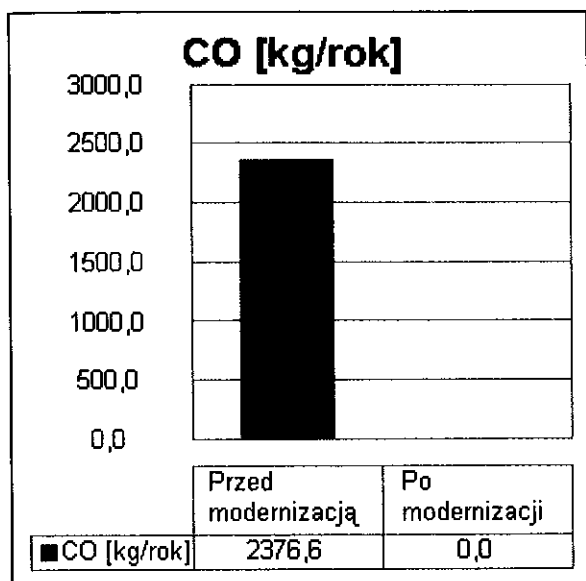
## 8. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

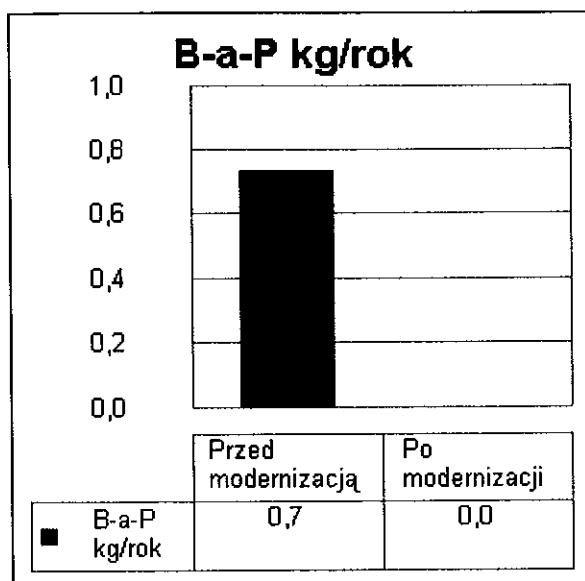
Emilowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	1013,999707	0,000000	1013,999707	100,00
NO <sub>x</sub>	52,812485	0,000000	52,812485	100,00
CO	2376,561814	0,000000	2376,561814	100,00
CO <sub>2</sub>	105624,969527	75146,969599	30477,999928	28,85
PYL	554,531090	0,000000	554,531090	100,00
SADZA	18,484370	0,000000	18,484370	100,00
B.a.P	0,739375	0,000000	0,739375	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).

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

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

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

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

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

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

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

### 9.1. Tabela emisji równoważnej

Emisja (kg/rok)	Współczynnik toksyczności	Emisja przeliczona (kg/rok)	Emisja po modernizacji (kg/rok)	Emisja równoważna (kg/rok)	Emisja po modernizacji (kg/rok)
SO <sub>2</sub>	1,00	1013,999707	0,000000	1013,999707	0,000000
NO <sub>x</sub>	0,50	52,812485	0,000000	26,406242	0,000000
PYŁ	0,50	554,531090	0,000000	277,265545	0,000000
SADZA	2,50	18,484370	0,000000	46,210924	0,000000
B-a-P	20000,00	0,739375	0,000000	14787,495734	0,000000
Łączna emisja równoważna				16151,378153	0,000000

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 16151,378153 kg/rok, czyli 100,0%.

### 9.2. Wykres emisji równoważnej

