
RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT
NAZWA OBIEKTU: Szkoły Podstawowej im. Bolesława Chrobrego w Chechle ADRES: ul. Szkolna 1, KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 44-172 Chechło NAZWA INWESTORA: Gmina Rudziniec ADRES: ul. Gliwicka 26 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 44-160 Rudziniec NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: INSTAL-SANT Krystian Dydak ADRES: ul. Warta 29 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 42-300 Myszków Myszków, 24.11.2023

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: Katowice

Powierzchnia zabudowy $A_z=488,25 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_t=969,26 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=1087,44 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V=2546,38 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 3

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Ściany zewnętrzne

Modernizacja przegrody DACH zewnętrzny

Modernizacja grupy przegród "Luksfery do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'

Ściany wiatrołap

Modernizacja przegrody DZ90_210 do wymiany 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody Dach nad wiatrołapem zewnętrzny

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 - Węgiel kamienny	1,00	1,00	kWh/kWh	307780,5	307780,5	kWh/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 - Węgiel kamienny	1,00	1,00	kWh/kWh	67855,5	67855,5	kWh/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.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1,00	1,00	kWh/kWh	8363,9	8363,9	kWh/rok

5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1,00	1,00	kWh/kWh	8363,9	8363,9	kWh/rok

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
Informacje uzupełniające...

6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ		B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	kg/kWh	0,001645	0,000666	0,001854	0,376294	0,000104		0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ		B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,000505	0,000505	0,000237	0,708000	0,000022		0,000000

6.2. Po modernizacji

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ		B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	kg/kWh	0,001645	0,000666	0,001854	0,376294	0,000104		0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ		B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,000505	0,000505	0,000237	0,708000	0,000022		0,000000

7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

7.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ		B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	506,3604	204,9818	570,6250	115815,9442	32,1323		0,0009
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	4,2238	4,2238	1,9822	5921,6341	0,1840		0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ		B-a-P
	kg/rok	510,5842	209,2056	572,6072	121737,5783	32,3163		0,0009

7.2. Po modernizacji

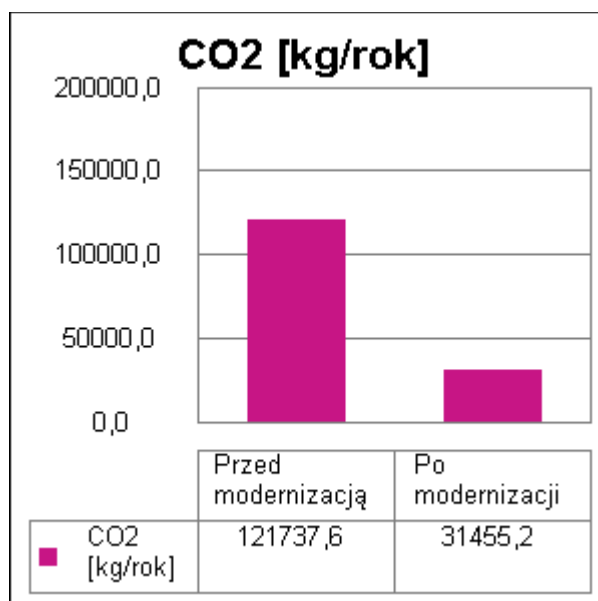
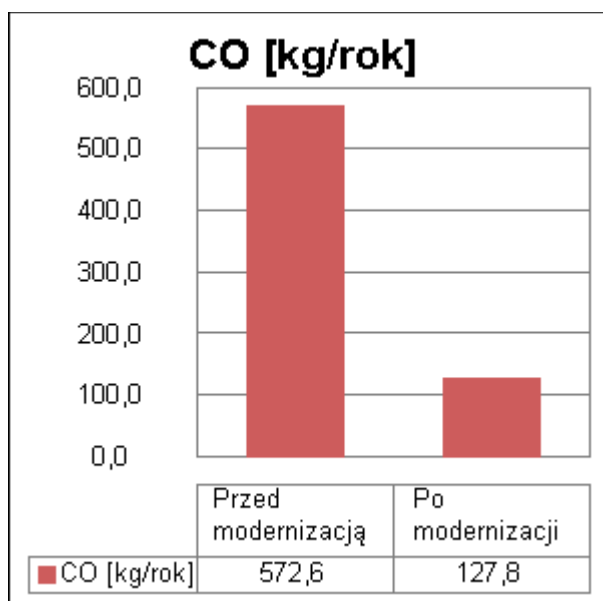
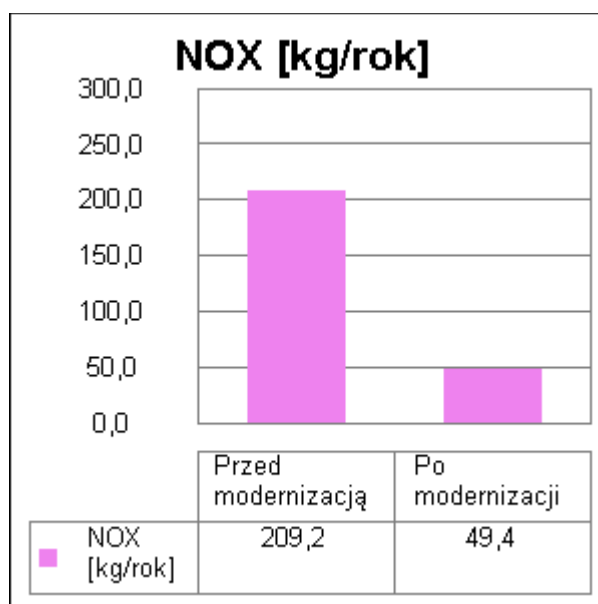
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ		B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	111,6359	45,1918	125,8042	25533,6061	7,0841		0,0002
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	4,2238	4,2238	1,9822	5921,6341	0,1840		0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ		B-a-P
	kg/rok	115,8597	49,4156	127,7864	31455,2403	7,2681		0,0002

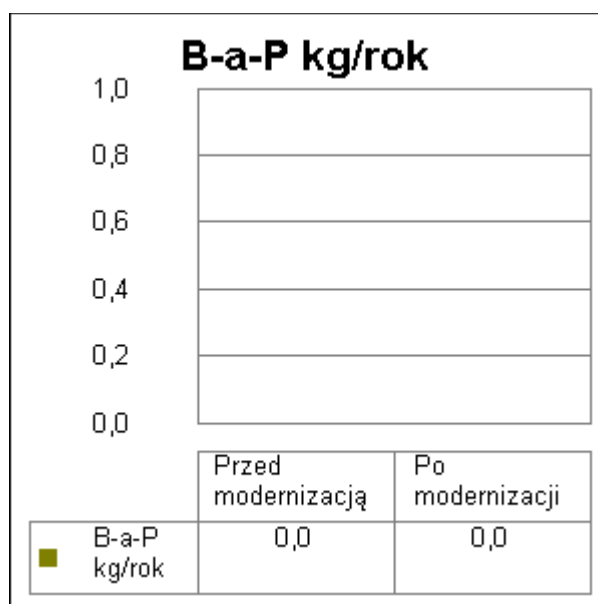
8. Bezpośredni efekt ekologiczny

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 ₂	510,584208	115,859702	394,724506	77,31
NO _x	209,205563	49,415555	159,790008	76,38
CO	572,607249	127,786417	444,820833	77,68
CO ₂	121737,578298	31455,240261	90282,338037	74,16
PYŁ	32,316288	7,268124	25,048163	77,51
B-a-P	0,000942	0,000208	0,000734	77,95

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).

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

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

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

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

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

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

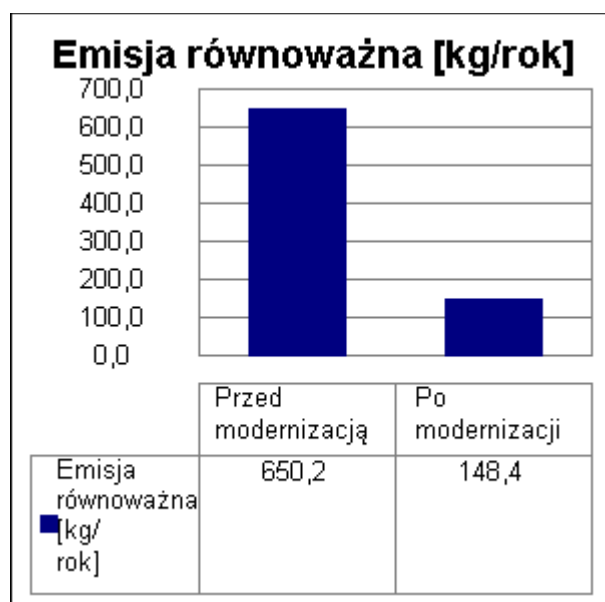
$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

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 ₂	1,00	510,584208	115,859702	510,584208	115,859702
NO _x	0,50	209,205563	49,415555	104,602782	24,707778
PYŁ	0,50	32,316288	7,268124	16,158144	3,634062
B-a-P	20000,00	0,000942	0,000208	18,836165	4,152759
Łączna emisja równoważna				650,181298	148,354301

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 501,826997 kg/rok, czyli 77,2%.

9.2. Wykres emisji równoważnej



Charakterystyka energetyczna budynku	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] węgiel	1108,01	244,28	
kWh/rok	307780,47	67855,54	
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]. E. elektr.	30,11	30,11	
kWh/rok	8363,89	8363,89	
Źródło ciepła - Wi dla gazu	1,10	1,10	
Źródło ciepła - Wi dla węgla kamiennego	1,10	1,10	
Źródło ciepła - Wi dla CWU energia elektryczna	2,50	2,50	
$Q_p = Q_{p,H} + Q_{p,w} + Q_{p,C} + Q_{p,L}$			
Qp dla ciepła węgiel kWh/rok	338558,52	74641,09	
Qp dla wody e. elektr. kWh/rok	20909,72	20909,72	
	Suma	Suma	Różnica
Qp,H [kWh]	359468,23	95550,81	263917,43
Zmniejszenie Ep GJ/rok	1294,09	343,98	950,10
Zmniejszenie Ep kWh/rok	263917,43		
Zmniejszenie Ep %	73,42		
Ek [GJ/rok]	1138,12	274,39	863,73
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej (GJ/rok)	1138,12	274,39	863,73