

RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT			
<p>NAZWA OBIEKTU: Budynek Urzędu Miejskiego ADRES: ul. Mickiewicza 2 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 89-410 Więcbork</p> <p>NAZWA INWESTORA: Budynek Urzędu Miejskiego ADRES: ul. Mickiewicza 2 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 89-410 Więcbork</p> <p>NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Biuro Projektowe Thermotechnika Sebastian Gwarny ADRES: ul. Truskawkowa 42 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 89-600 Chojnice</p>			
PROJEKTANT			
Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż.	Sebastian Gwarny	nr wpisu 8421; MI/ŚE/11865/2011	
WSPÓŁAUTOR			
Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
SPRAWDZAJĄCY			
Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Więcbork, 2012-09-25			

Spis treści:

1. Cel opracowania
2. Dane budynku
3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych
4. Charakterystyka źródeł ciepła systemu ogrzewania i wentylacji
5. Charakterystyka źródeł ciepła systemu przygotowania ciepłej wody
6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i paliw
7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
8. Bezpośredni efekt ekologiczny
9. Emisja równoważna

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: Chojnice

Powierzchnia zabudowy $A_z=270,81 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_t=764,12 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=764,12 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V=2107,47 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 4

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody Dach

Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody Strop

4. Charakterystyka źródeł ciepła 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.
Paliwo - węgiel kamienny	0,68	7,70	kWh/kg	56353,6	7318,7	kg/rok

4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - węgiel kamienny	0,68	7,70	kWh/kg	23338,38	4468,44	kg/rok

5. Charakterystyka źródeł ciepła 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.
Paliwo - węgiel kamienny	0,32	7,70	kWh/kg	37412,4	4858,8	kg/rok

5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - węgiel kamienny	0,32	7,70	kWh/kg	37412,4	4858,8	kg/rok

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i paliw

6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Paliwo - 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 ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Paliwo - 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 ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Paliwo - 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 ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Paliwo - węgiel kamienny	kg/Mg	19,20000 0	1,000000	45,00000 0	2000,000 000	10,50000 0	0,350000	0,014000

7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

7.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	140,5181	7,3187	329,3394	14637,30 54	76,8459	2,5615	0,1025
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	93,2881	4,8588	218,6441	9717,515 3	51,0170	1,7006	0,0680
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	233,8063	12,1774	547,9835	24354,82 07	127,8628	4,2621	0,1705

7.2. Po modernizacji

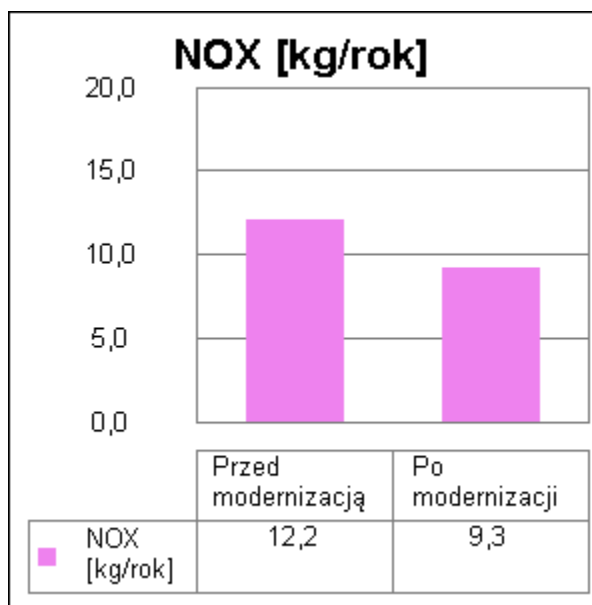
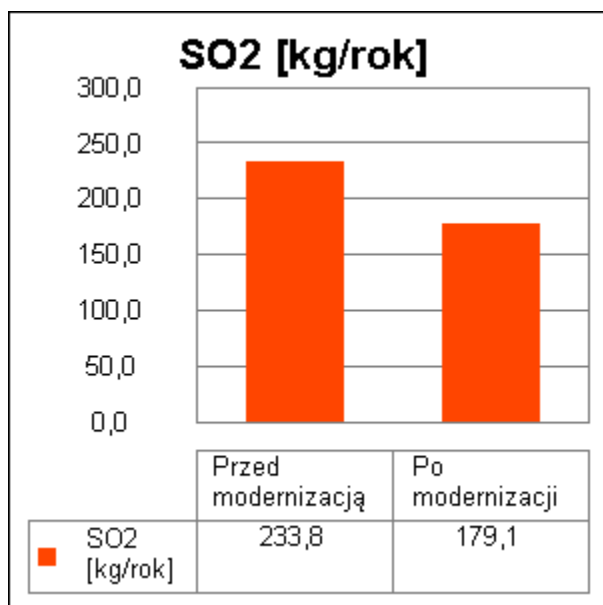
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	85,7940	4,4684	201,0797	8936,874 0	46,9186	1,5640	0,0626
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	93,2881	4,8588	218,6441	9717,515 3	51,0170	1,7006	0,0680
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	179,0821	9,3272	419,7238	18654,38 93	97,9355	3,2645	0,1306

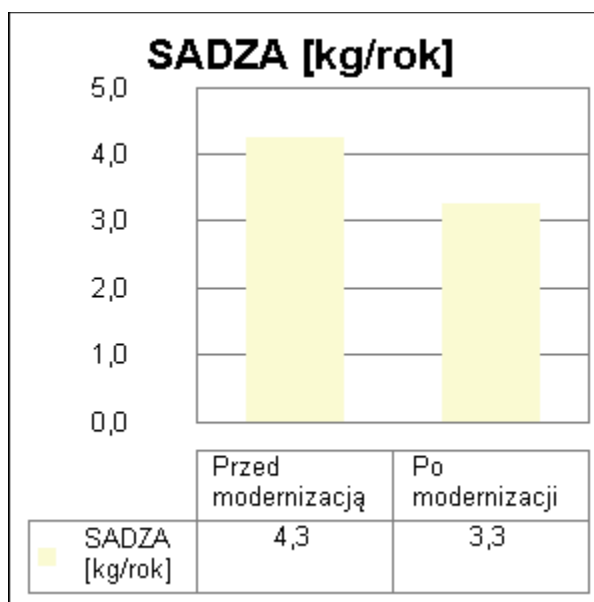
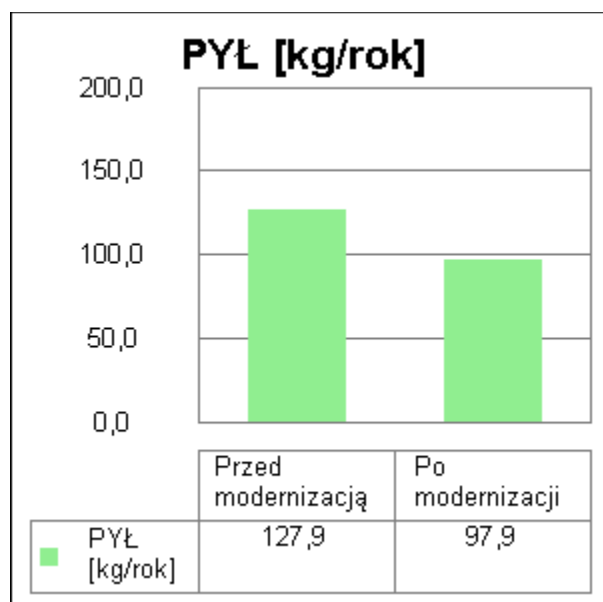
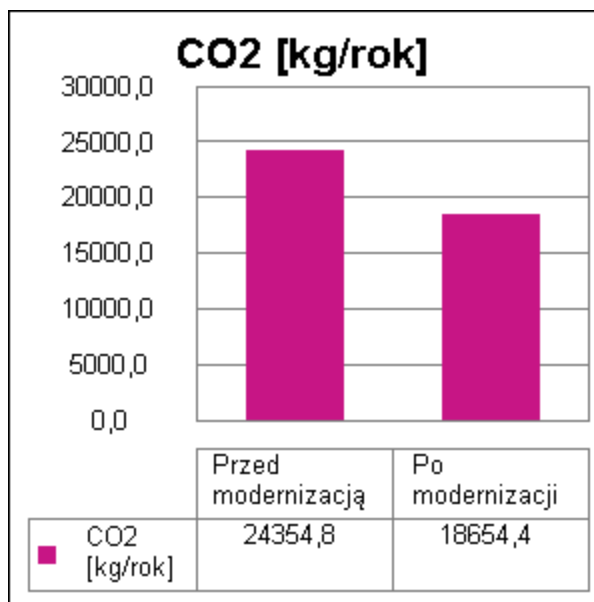
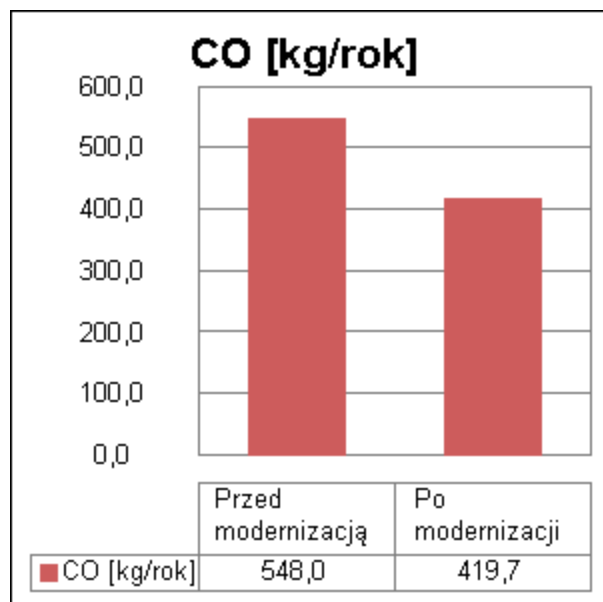
8. Bezpośredni efekt ekologiczny

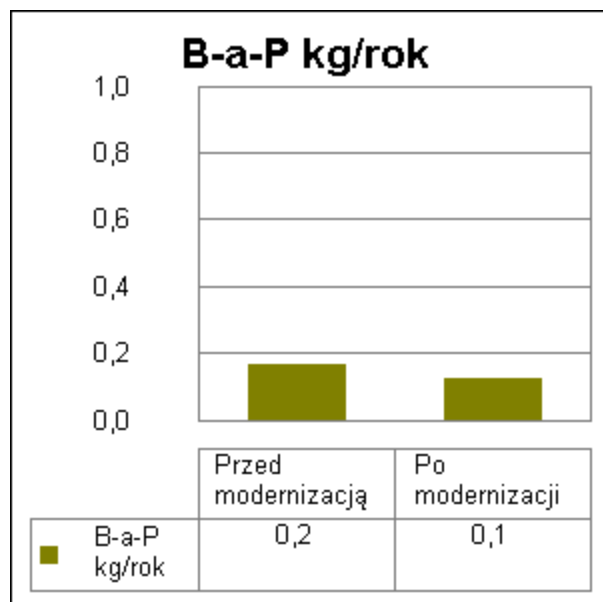
8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny [kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	233,806279	179,082137	54,724142	23,41
NO _x	12,177410	9,327195	2,850216	23,41
CO	547,983466	419,723759	128,259708	23,41
CO ₂	24354,820732	18654,389270	5700,431463	23,41
PYŁ	127,862809	97,935544	29,927265	23,41
SADZA	4,262094	3,264518	0,997576	23,41
B-a-P	0,170484	0,130581	0,039903	23,41

8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego







9. Emisja równoważna

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).

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

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

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

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

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

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

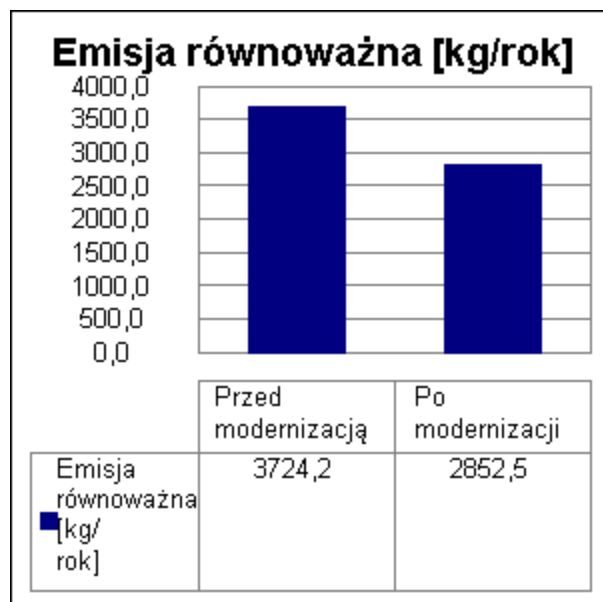
$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

9.1. Tabela emisji równoważnej

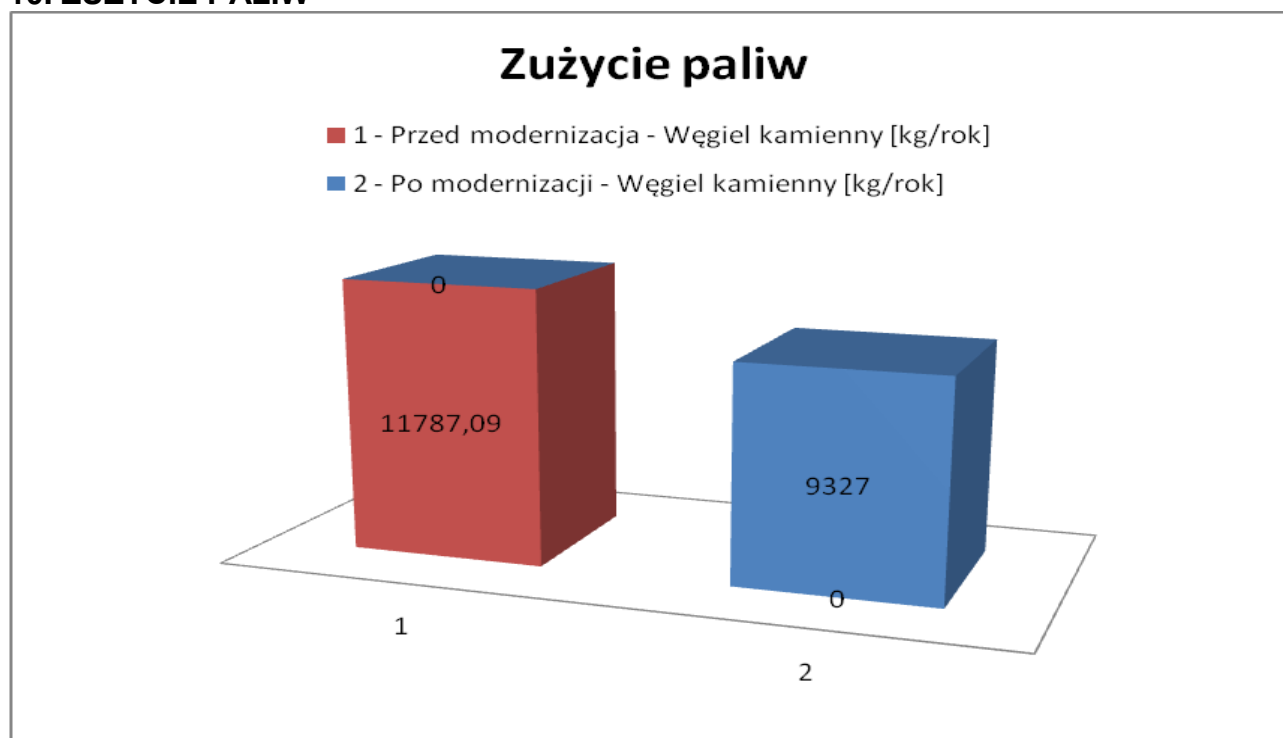
Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja - Po modernizacji [kg/rok]	Emisja równoważna - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja równoważna - Po modernizacji [kg/rok]
SO ₂	1,00	233,806279	179,082137	233,806279	179,082137
NO _x	0,50	12,177410	9,327195	6,088705	4,663597
PYŁ	0,50	127,862809	97,935544	63,931404	48,967772
SADZA	2,50	4,262094	3,264518	10,655234	8,161295
B-a-P	20000,00	0,170484	0,130581	3409,674902	2611,614498
Łączna emisja równoważna				3724,156525	2852,489299

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 871,667226 kg/rok, czyli 23,4%.

9.2. Wykres emisji równoważnej



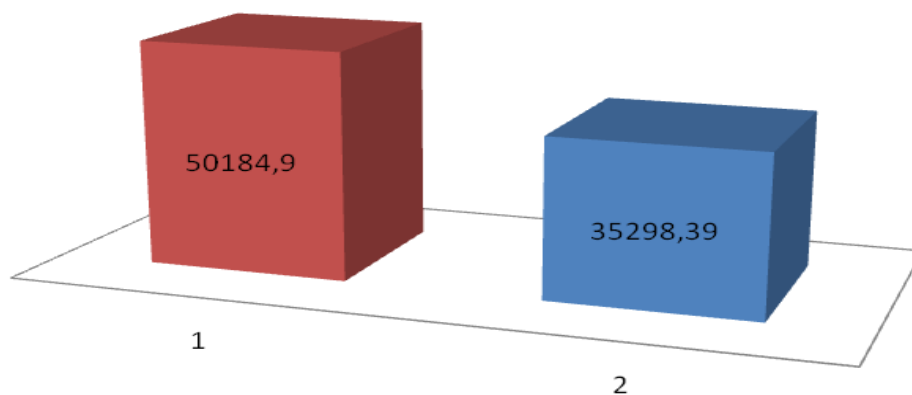
10. ZUŻYCIE PALIW



11. OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII

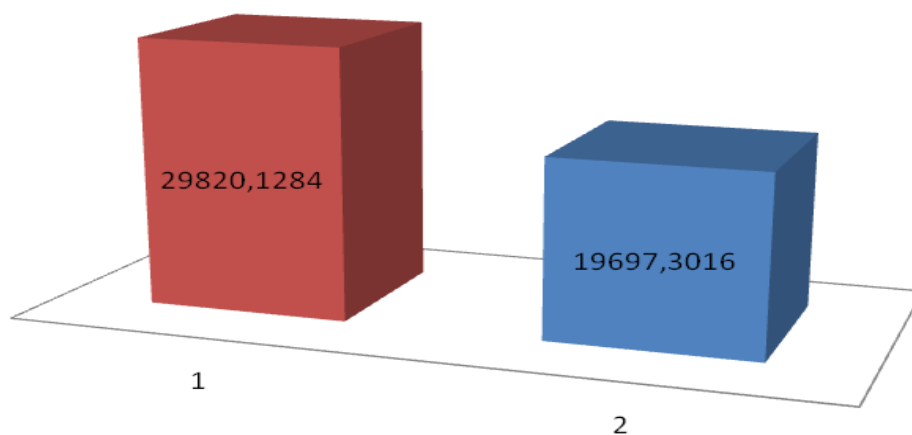
Zapotrzebowanie energii z uwzględnieniem sprawności systemu

■ 1 - Przed modernizacją - [kWh/rok] ■ 2 - Po modernizacji - [kWh/rok]



Zapotrzebowanie energii bez uwzględnienia sprawności systemu

■ 1 - Przed modernizacją - [kWh/rok] ■ 2 - Po modernizacji - [kWh/rok]



- Zużycie energii przed modernizacją (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego):
50184,9 [kWh/rok]
- Zużycie energii przed modernizacją (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego): **35298,4 [kWh/rok]**
- Sprawność systemu przed modernizacją: **0,68**
- Sprawność systemu przed modernizacją: **0,68**
- Zużycie energii przed modernizacją (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego):
29820,1 [kWh/rok]
- Zużycie energii po termomodernizacji (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego) :
19697,3 [kWh/rok]
- Oszczędność energii dla budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego) wynosi:
29820,1 [kWh/rok] – 19697,3 [kWh/rok] = 10122,8 [kWh/rok]
- Oszczędność energii dla budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego) wynosi:
50184,9 [kWh/rok] – 35298,4 [kWh/rok] = 14886,5 [kWh/rok]