



# Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych źródeł alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

Nazwa budynku: BUDOWA BUDYNKU REMIZY OSP Z MAGAZYNEM OBRONY CYWILNEJ  
Adres budynku: MAJDAN KRÓLEWSKI, DZIAŁKA NR 649/2, 646/5, 646/4  
Nazwa inwestora: GMINA MAJDAN KRÓLEWSKI  
Adres inwestora: MAJDAN KRÓLEWSKI, UL. RYNEK 1A

MIELEC, 2025-12-03

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
9. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze emisji zanieczyszczeń (aspekt środowiskowy)
12. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: BUDOWA BUDYNKU REMIZY OSP Z MAGAZYNEM OBRONY CYWILNEJ

Adres budynku: MAJDAN KRÓLEWSKI, DZIAŁKA NR 649/2, 646/5, 646/4

Nazwa inwestora: GMINA MAJDAN KRÓLEWSKI

Adres inwestora: MAJDAN KRÓLEWSKI, UL. RYNEK 1A

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Sandomierz

Powierzchnia zabudowy  $A_Z=583,50 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_f=745,50 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=745,50 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym  $V_e=3627,99 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=2387,00 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 3

2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

2.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

2.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	50,0	12071,4
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	50,0	12071,4

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	23251,4

2.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok]
1	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	50,0	1256,7
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	50,0	1256,7

#### 2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	2145,1

#### 3. Dostępne nośniki energii

sieć gazowa, sieć elektroenergetyczna

#### 4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

sieć gazowa, sieć elektroenergetyczna

#### 5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	kocioł gazowy + pompa ciepła powietrze / woda	pompa ciepła powietrze / woda
2	System wentylacji	grawitacyjna i częściowo mechaniczna wywiewna	grawitacyjna i częściowo mechaniczna wywiewna
3	System ciepłej wody	zasobnik cwu zasilany z kotła gazowego i pompy ciepła	zasobnik cwu zasilany z pompy ciepła

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

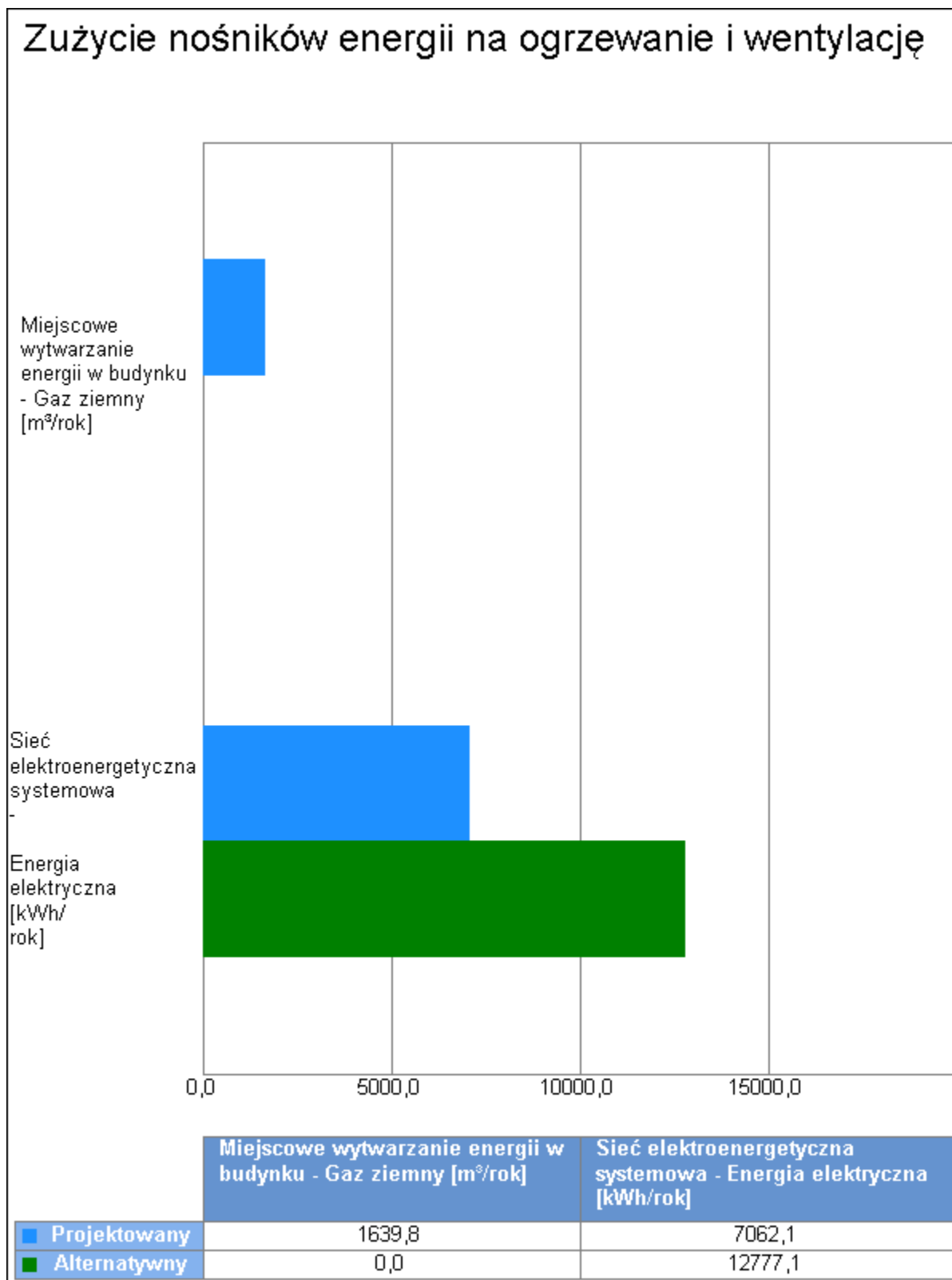
##### 6.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H <sub>u</sub>	Jedn.	Q <sub>K,H</sub> [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	50,0	0,74	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	16349,0	1639,8	m <sup>3</sup> /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	50,0	1,96	1,00	kWh/kWh	6170,7	6170,7	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	891,4	891,4	kWh/rok

##### 6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H <sub>u</sub>	Jedn.	Q <sub>K,H</sub> [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,96	1,00	kWh/kWh	11885,7	11885,7	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	891,4	891,4	kWh/rok

##### 6.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji  
7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

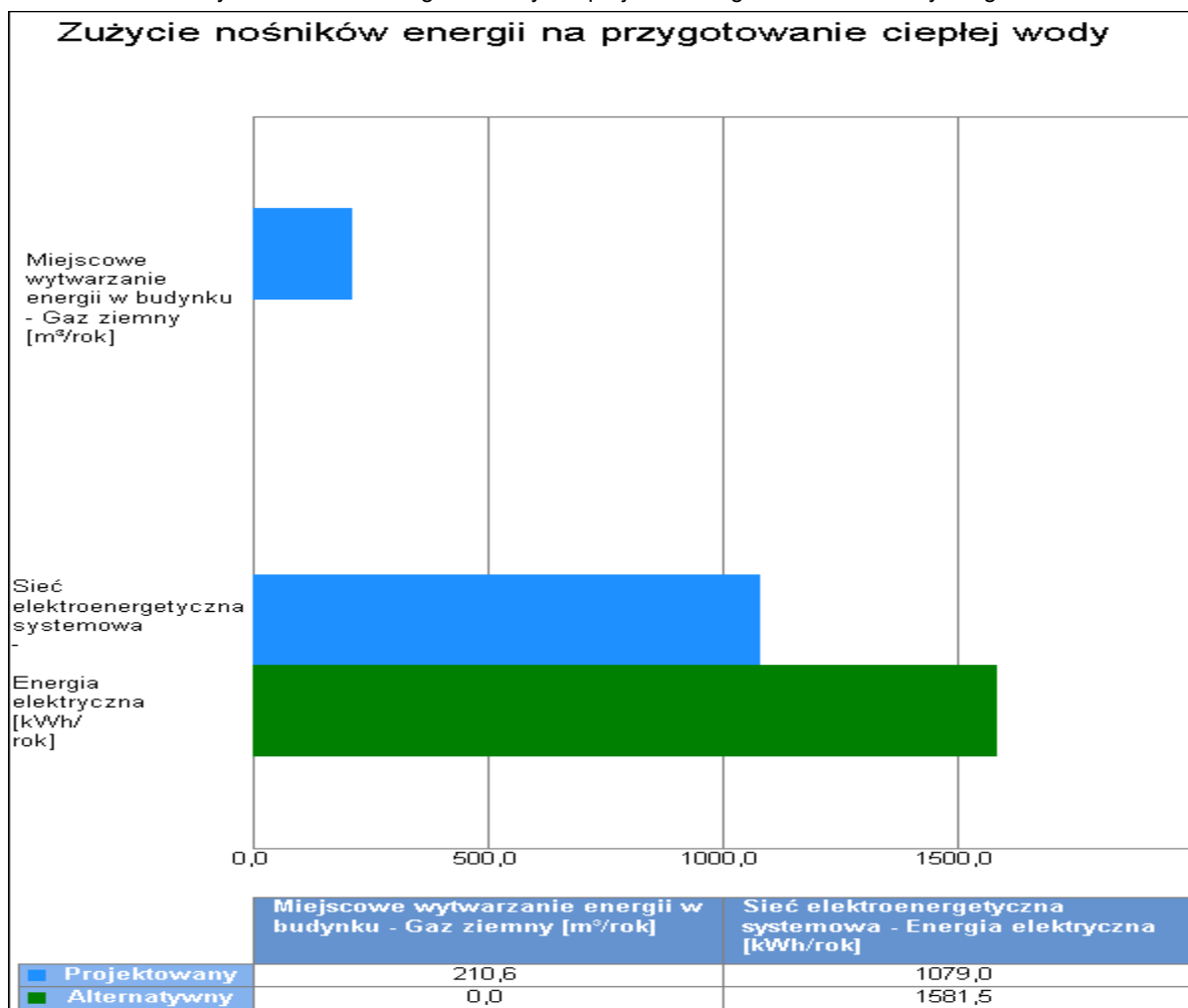
### 7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	50,0	0,60	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	2100,0	210,6	m <sup>3</sup> /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	50,0	1,77	1,00	kWh/kWh	710,8	710,8	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	368,3	368,3	kWh/rok

### 7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

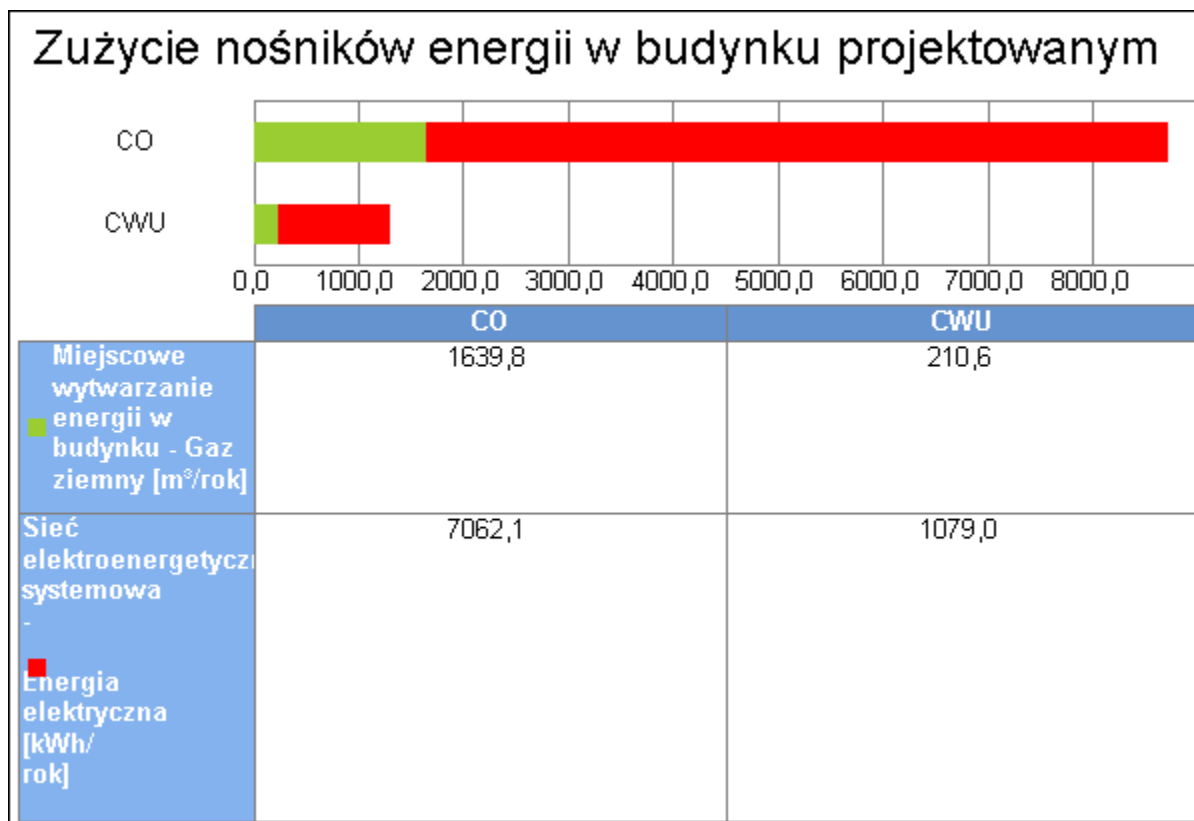
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,77	1,00	kWh/kWh	1213,3	1213,3	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	368,3	368,3	kWh/rok

### 7.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

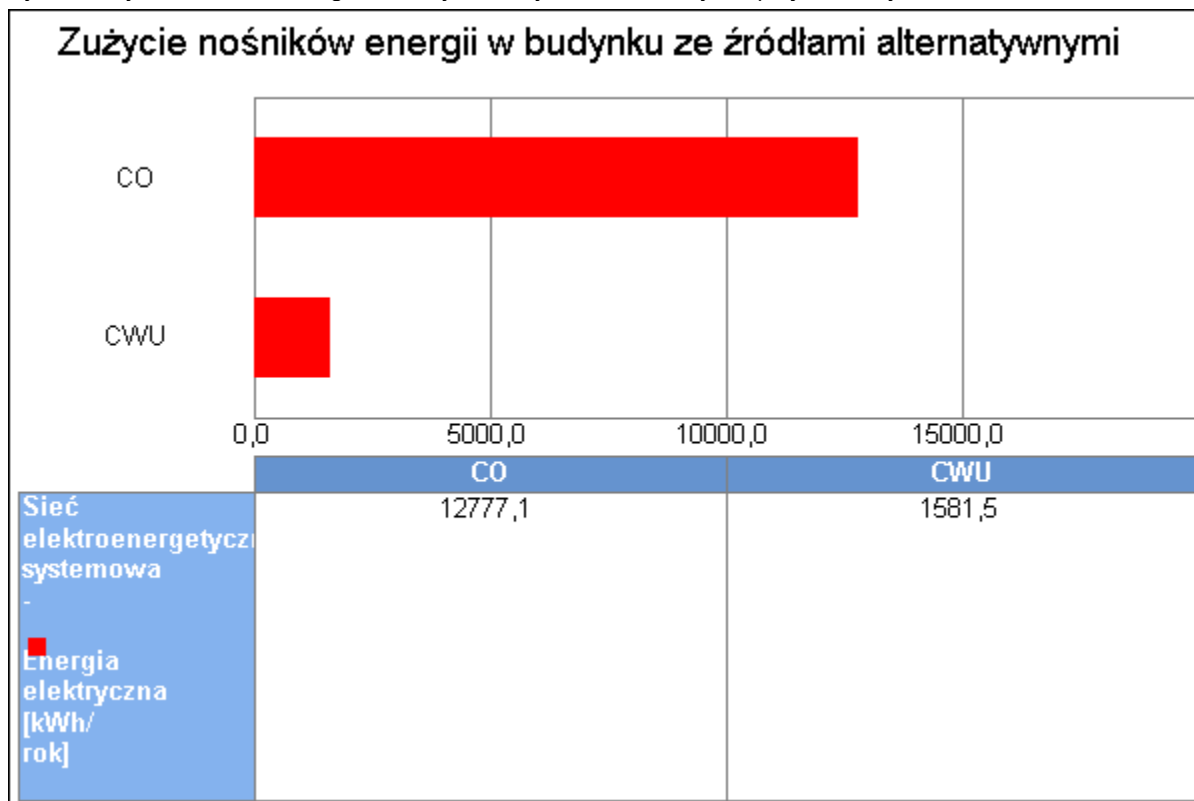


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

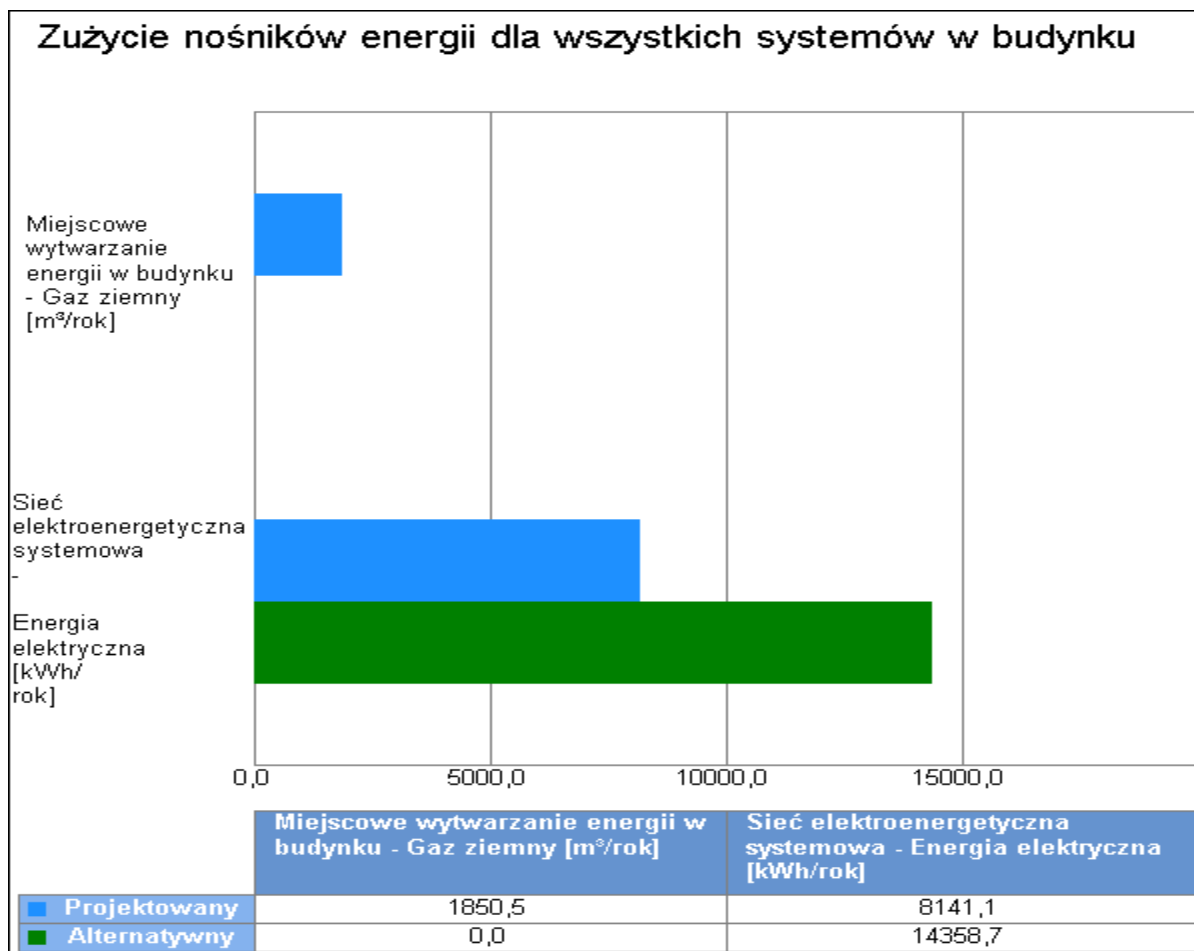
### 8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

9. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

9.1. Budynek projektowany

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 - Gaz ziemny	kg/1,0E6•m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000000	360,000000	1964000,000000	15,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	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 - Gaz ziemny	kg/1,0E6•m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000000	360,000000	1964000,000000	15,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

## 9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

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
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	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
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

## 10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 10.1. Budynek projektowany

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	64,2650	18,3418	5,4632	8955,0237	10,6177	0,0191	0,0004
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	9,8193	2,7514	0,8204	1289,8694	1,6217	0,0029	0,0001
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	74,0843	21,0932	6,2835	10244,8932	12,2395	0,0220	0,0004

### 10.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

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	116,2719	29,3874	8,8162	10375,0267	19,1657	0,0345	0,0007
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	14,3920	3,6375	1,0913	1284,2061	2,3723	0,0043	0,0001
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	130,6638	33,0249	9,9075	11659,2328	21,5380	0,0388	0,0008

## 11. Bezpośredni efekt ekologiczny

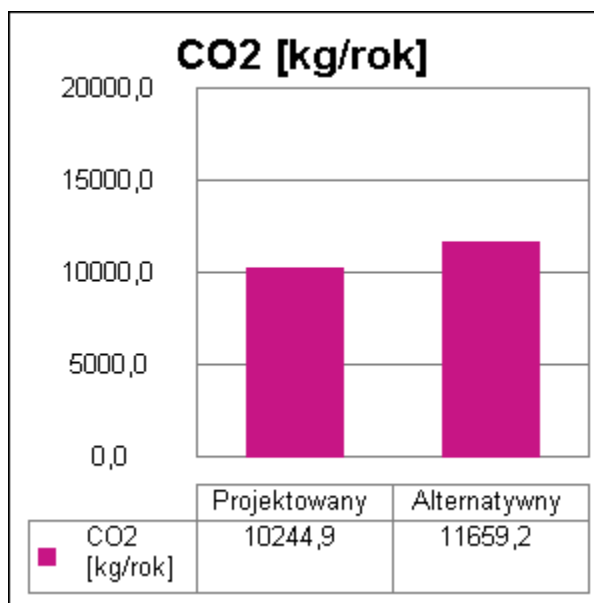
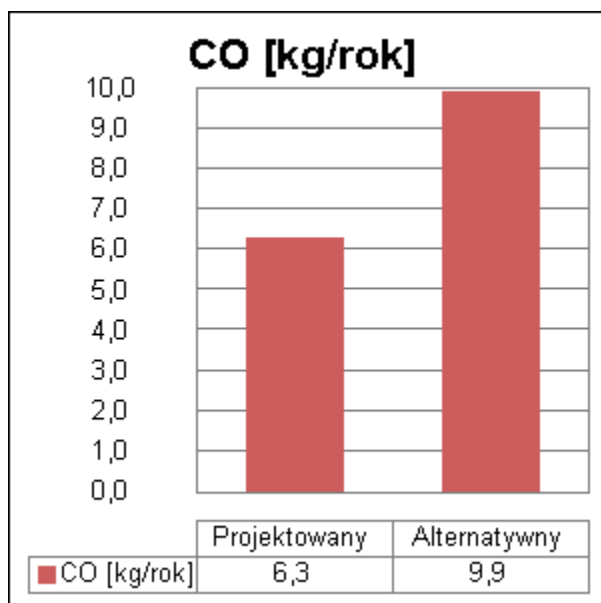
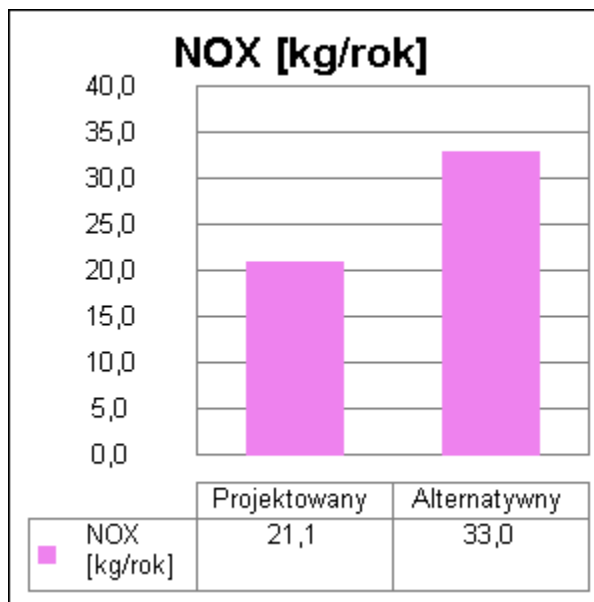
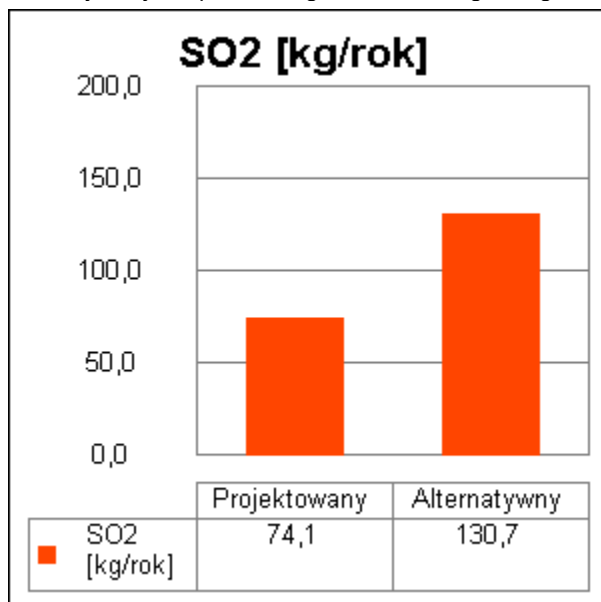
### 11.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

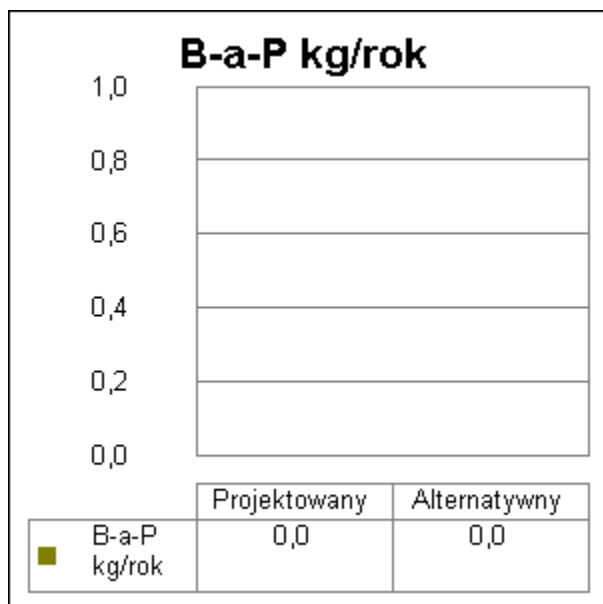
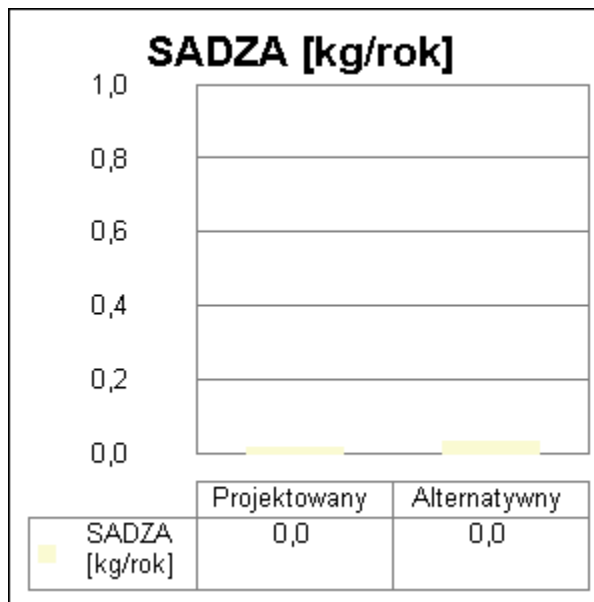
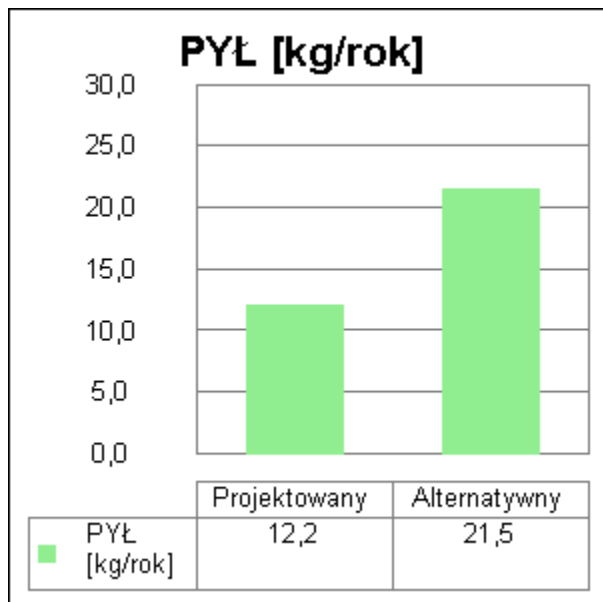
Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	74,084279	130,663816	-56,579537	-76,37
NO <sub>x</sub>	21,093182	33,024921	-11,931739	-56,57
CO	6,283544	9,907476	-3,623933	-57,67
CO <sub>2</sub>	10244,893187	11659,232835	-1414,339648	-13,81



<b>PYŁ</b>	12,239451	21,537992	-9,298540	-75,97
<b>SADZA</b>	0,021981	0,038768	-0,016787	-76,37
<b>B-a-P</b>	0,000440	0,000775	-0,000336	-76,37

## 11.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





## 12. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

### 12.1. Obliczenia współczynników toksyczności

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).

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

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

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

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

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

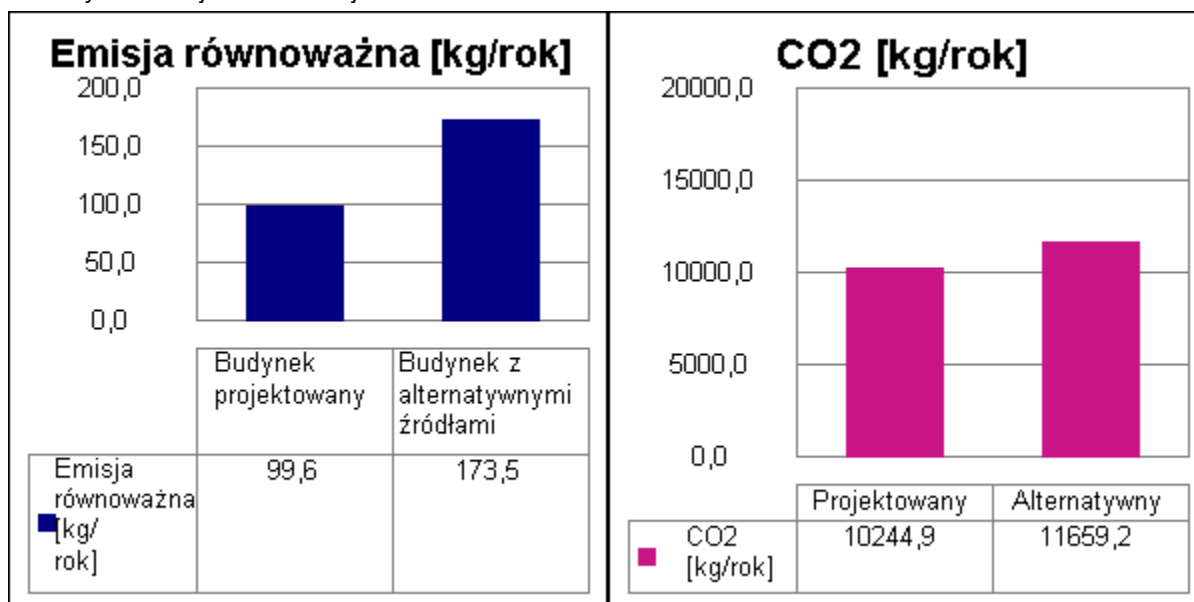
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

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

#### 12.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO <sub>2</sub>	1,00	74,084279	130,663816	74,084279	130,663816
NO <sub>x</sub>	0,50	21,093182	33,024921	10,546591	16,512460
PYŁ	0,50	12,239451	21,537992	6,119726	10,768996
SADZA	2,50	0,021981	0,038768	0,054953	0,096921
B-a-P	20000,00	0,000440	0,000775	8,792420	15,507354
<b>Łączna emisja równoważna</b>				99,597969	173,549547

#### 12.3. Wykres emisji równoważnej



#### 12.4. Wybór systemu

**Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant projektowany. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 74,3% (73,95 kg/rok) korzystniejszym niż wariant alternatywny.**