

Analiza środowiskowo-ekonomiczna

12.10.2021

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
3. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
4. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
5. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

8. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
10. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY

Adres budynku: PAKOŚĆ, DZ. NR EW.105/54

Nazwa inwestora: GMINA PAKOŚĆ

Adres inwestora: 88-170 PAKOŚĆ, RYNEK 4

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Mieszkalny

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Bydgoszcz

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=643,43 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=643,43 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=2201,26 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=1737,26 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

2. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	Opis ogólny	KOCIOŁ GAZOWY	POMPA CIEPŁA
2	System ogrzewania	TAK, Źródło 'KOCIOŁ GAZOWY' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wH=1,10$, typu Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe ($55/45^{\circ}\text{C}$) o mocy nominalnej do 50kW o sprawności wytwarzania $hH,g=0,94$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytowymi w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termostat. PI... o sprawności regulacji $hH,e=0,93$, (Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego) o sprawności przesyłu $hH,d=1,00$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $hH,s=1,00$ Urządzenie pomocnicze Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f do 250 m^2 o mocy elektrycznej $q_{el}=0,5\text{ W/m}^2$, czasie działania $t_{el} = 1500\text{ h/rok}$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 482,25\text{ kWh/rok}$.	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie ($35/28^{\circ}\text{C}$) o sprawności wytwarzania $hH,g=3,00$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytowymi w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termostat. PI... o sprawności regulacji $hH,e=0,93$, Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek) o sprawności przesyłu $hH,d=1,00$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $hH,s=1,00$.
3	System wentylacji	TAK, z przewagą wentylacji typu 'Wentylacja grawitacyjna' o strumieniu powietrza $V_o=1216,08\text{ m}^3/\text{h}$.	TAK, z przewagą wentylacji typu 'Wentylacja grawitacyjna' o strumieniu powietrza $V_o=1216,08\text{ m}^3/\text{h}$.
4	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'KOCIOŁ GAZOWY' o udziale procentowym 10,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wW=1,10$, typu Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW o sprawności wytwarzania $hW,g=0,85$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $hW,d=0,80$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $hW,s=0,85$ Urządzenie pomocnicze Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m^2 o mocy elektrycznej $q_{el}=0,3\text{ W/m}^2$, czasie działania $t_{el} = 5700\text{ h/rok}$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 34,2\text{ kWh/rok}$, Źródło 'ELEKTRYCZNE' o udziale procentowym 90,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna o $wW=0,00$, typu Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) o sprawności wytwarzania $hW,g=0,96$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $hW,d=0,80$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania $hW,g=2,60$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $hW,d=0,80$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $hW,s=0,85$.

Projekt: 1

Licencja dla: EKO-ECHO Michał Szeremeta [001]

		wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji hW,s=0,85.	
--	--	--	--

3. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

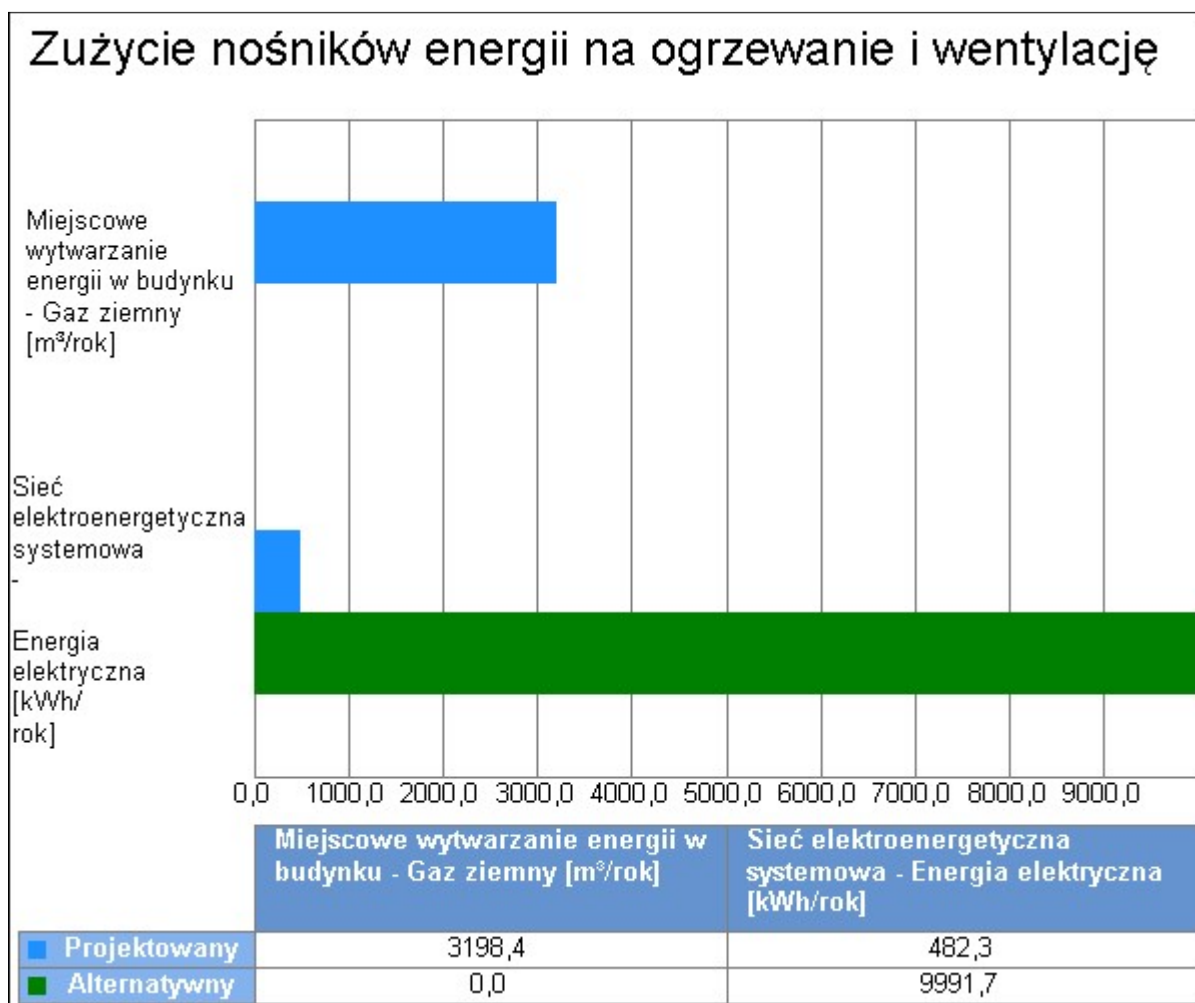
3.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,87	9,97	kWh/m ³	31888,2	3198,4	m ³ /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	482,3	482,3	kWh/rok

3.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	2,79	1,00	kWh/kWh	9991,7	9991,7	kWh/rok

3.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

4. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

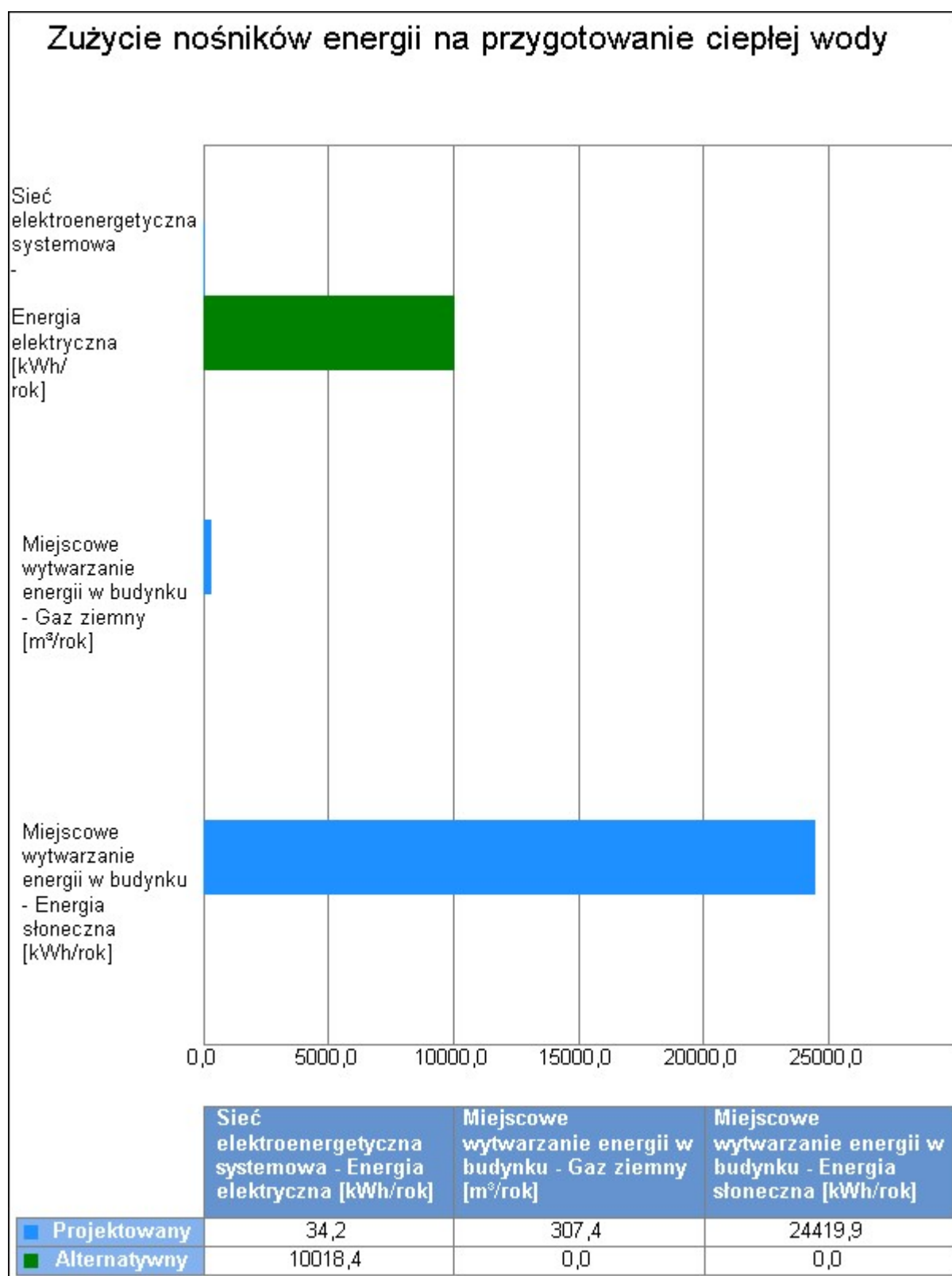
4.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	34,2	34,2	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	10,0	0,58	9,97	kWh/m ³	3064,5	307,4	m ³ /rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	90,0	0,65	1,00	kWh/kWh	24419,9	24419,9	kWh/rok

4.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

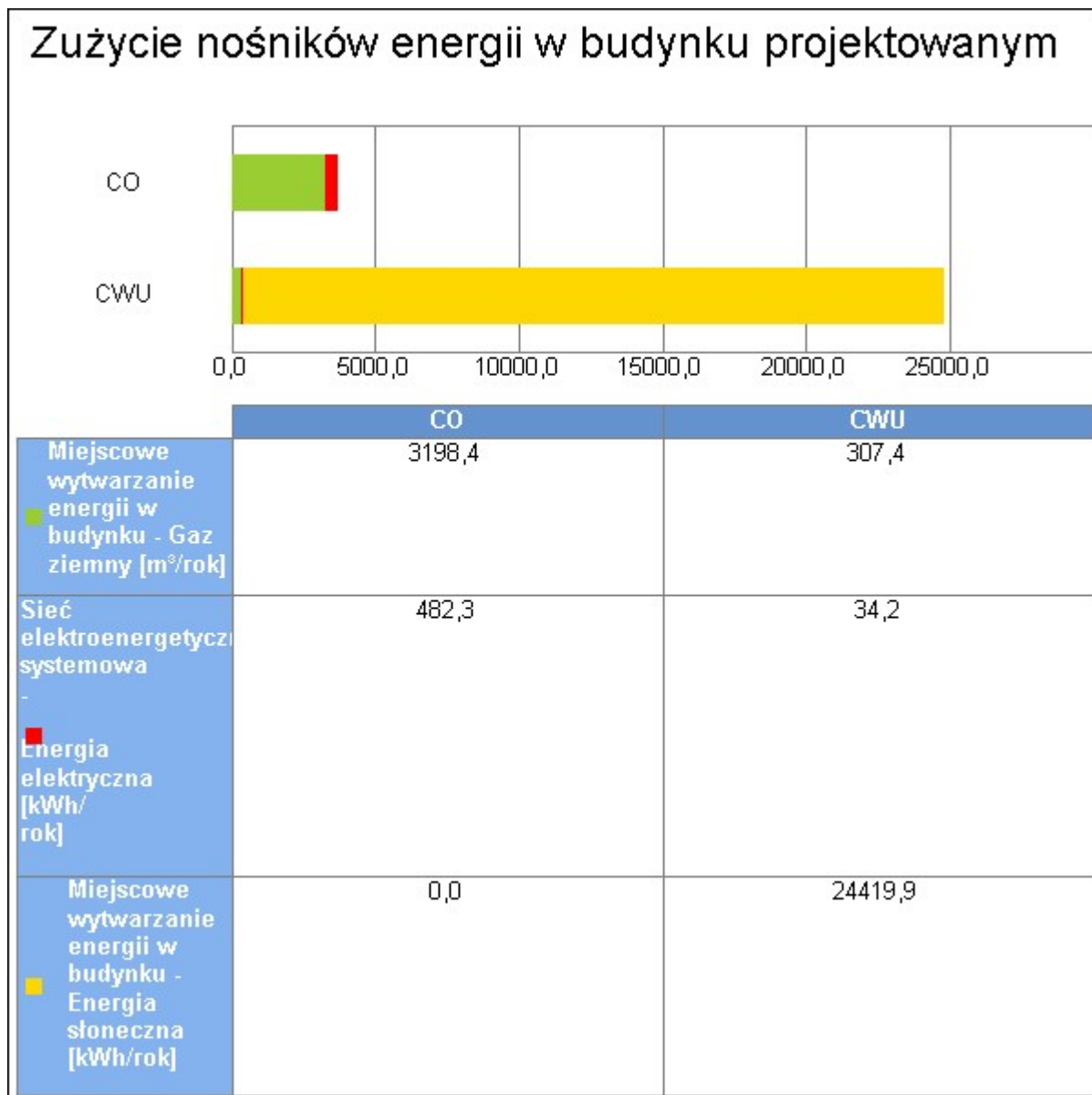
Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,77	1,00	kWh/kWh	10018,4	10018,4	kWh/rok

4.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

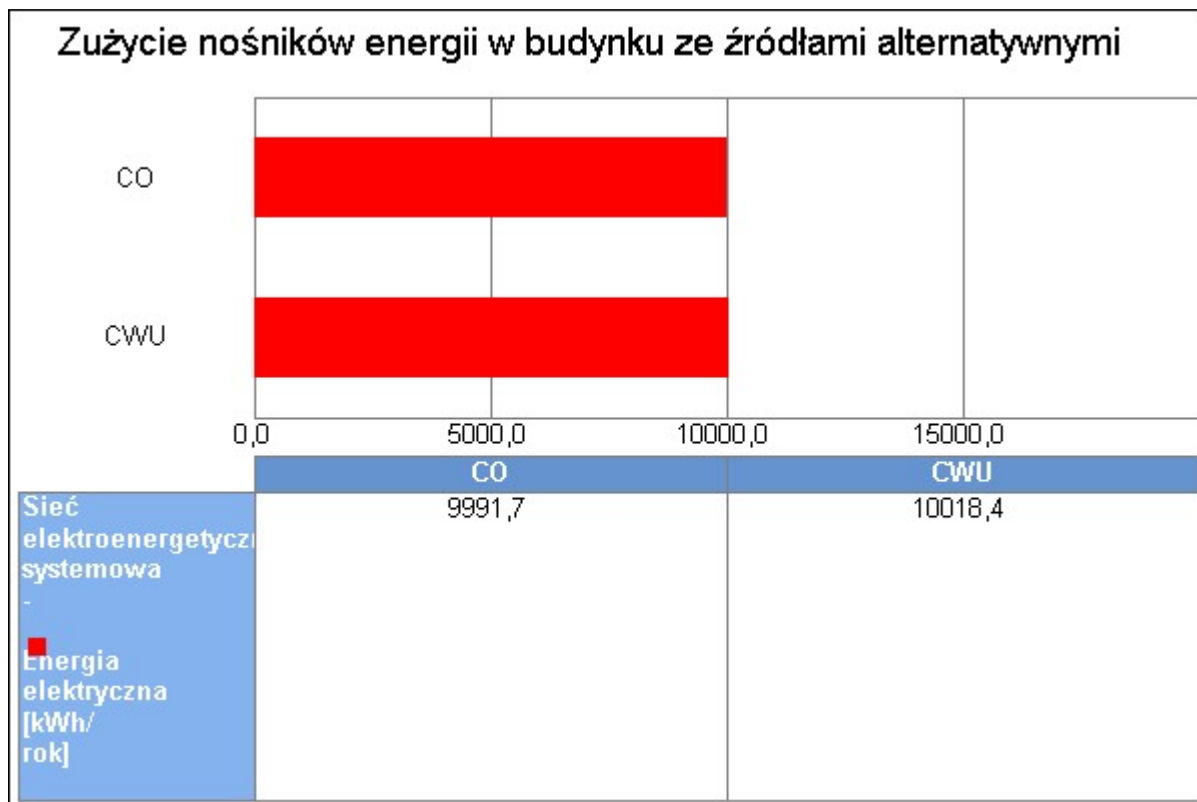


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

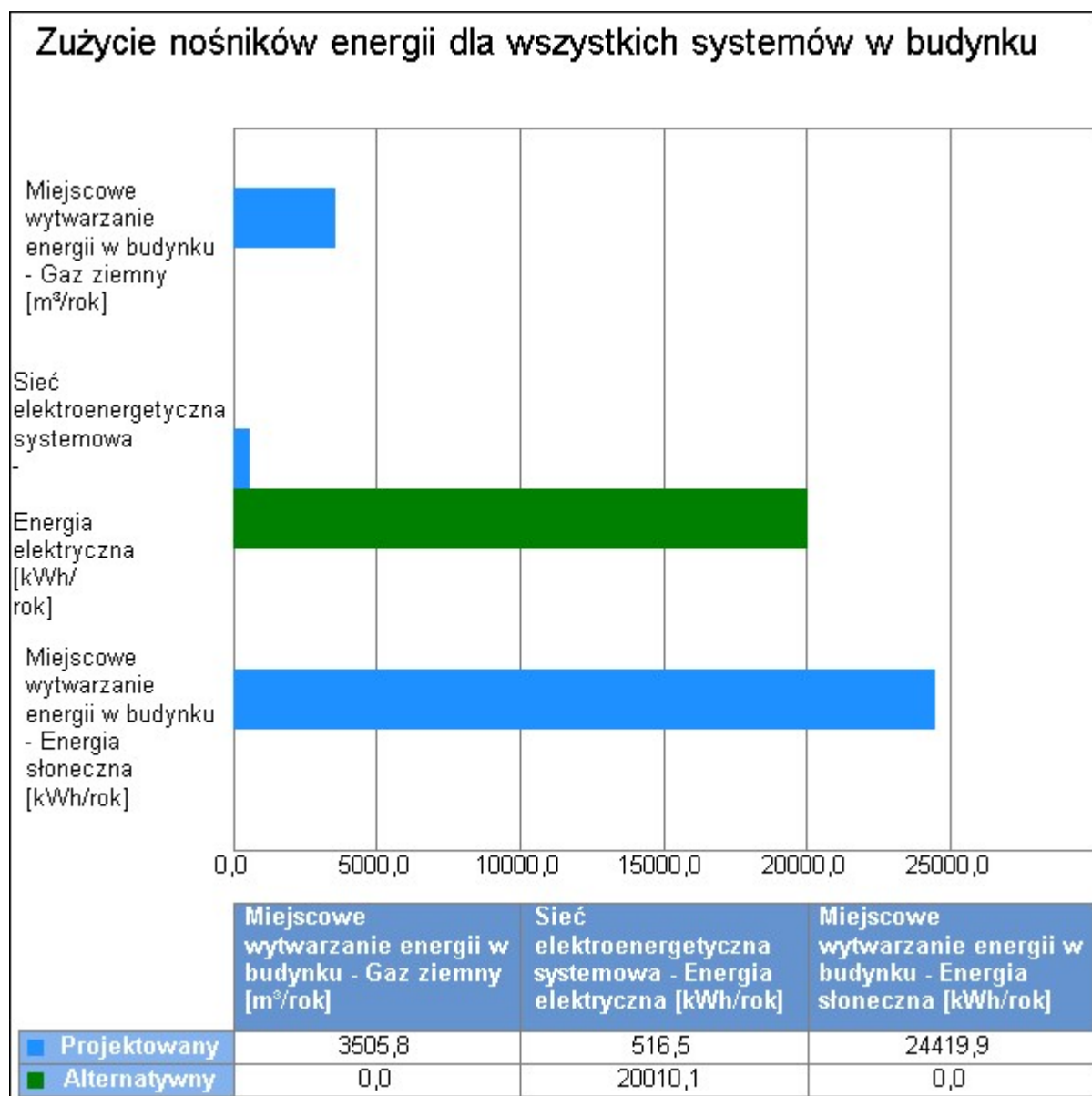
5. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



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

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

Informacje uzupełniające...

6.1. Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	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 ₂	NO _x	CO	CO ₂	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
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	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 ₂	NO _x	CO	CO ₂	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

7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

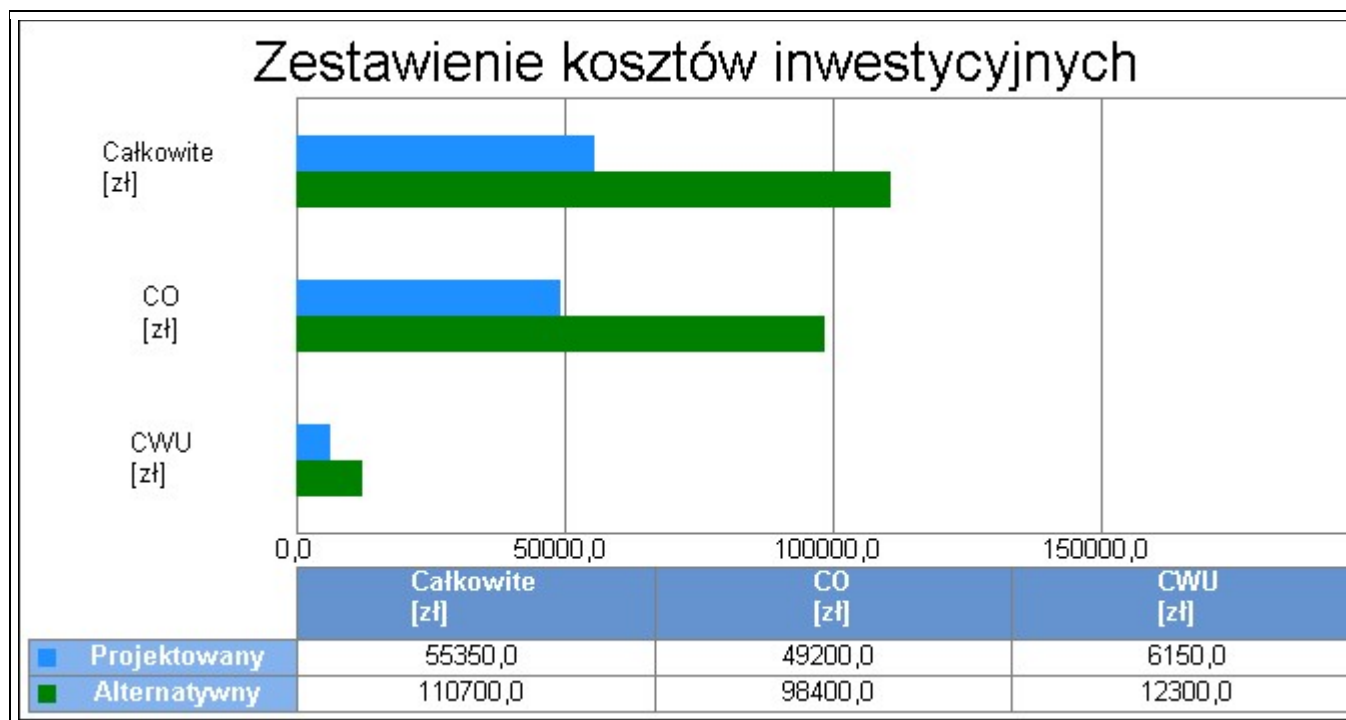
7.1. Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	4,3885	5,2032	1,4842	6673,283 4	0,7714	0,0013	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,3112	0,4721	0,1343	631,4398	0,0559	0,0001	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	4,6997	5,6752	1,6184	7304,723 2	0,8273	0,0014	0,0000

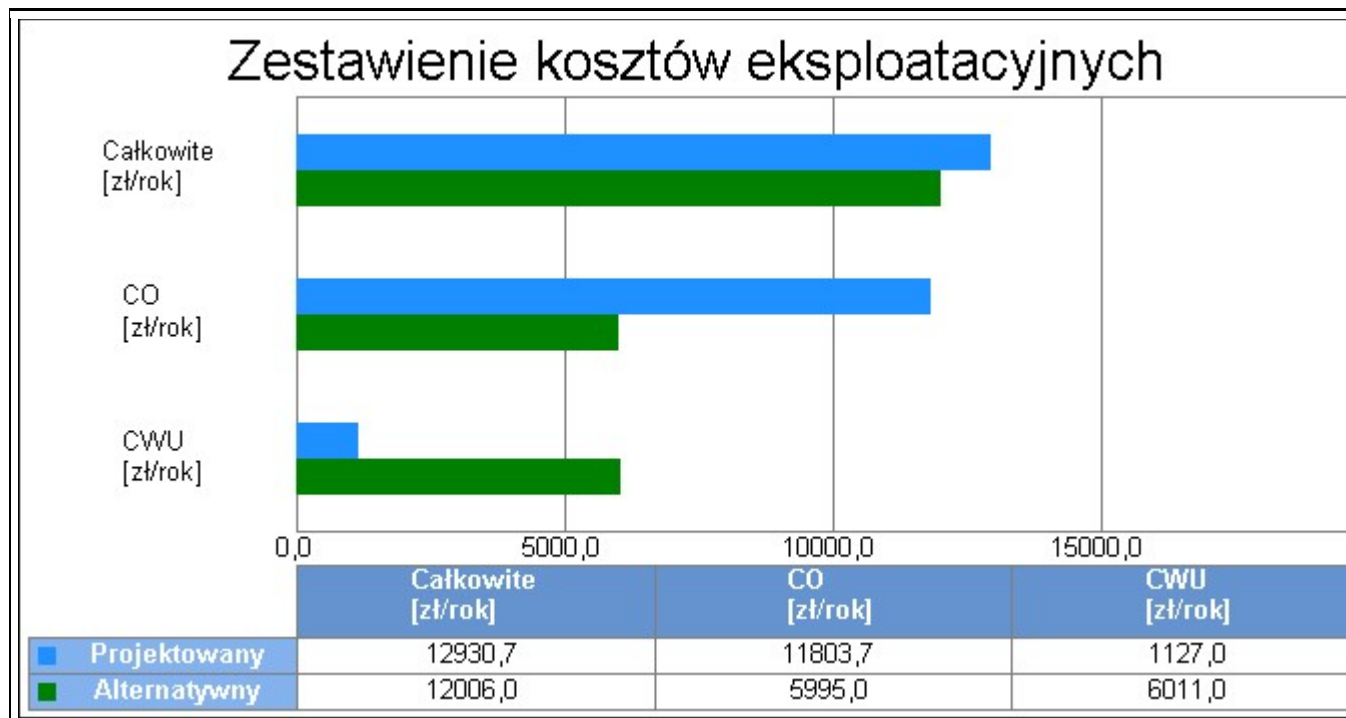
7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	90,9240	22,9808	6,8942	8113,219 8	14,9875	0,0270	0,0005
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	91,1675	23,0423	6,9127	8134,942 1	15,0276	0,0270	0,0005
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	182,0915	46,0231	13,8069	16248,16 20	30,0151	0,0540	0,0011

8. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

9.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	11803,66	5994,99
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	49,21
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	49200,00	98400,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-100,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	18,34	9,32
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	76,47	152,93
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	5808,67
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	8,47
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

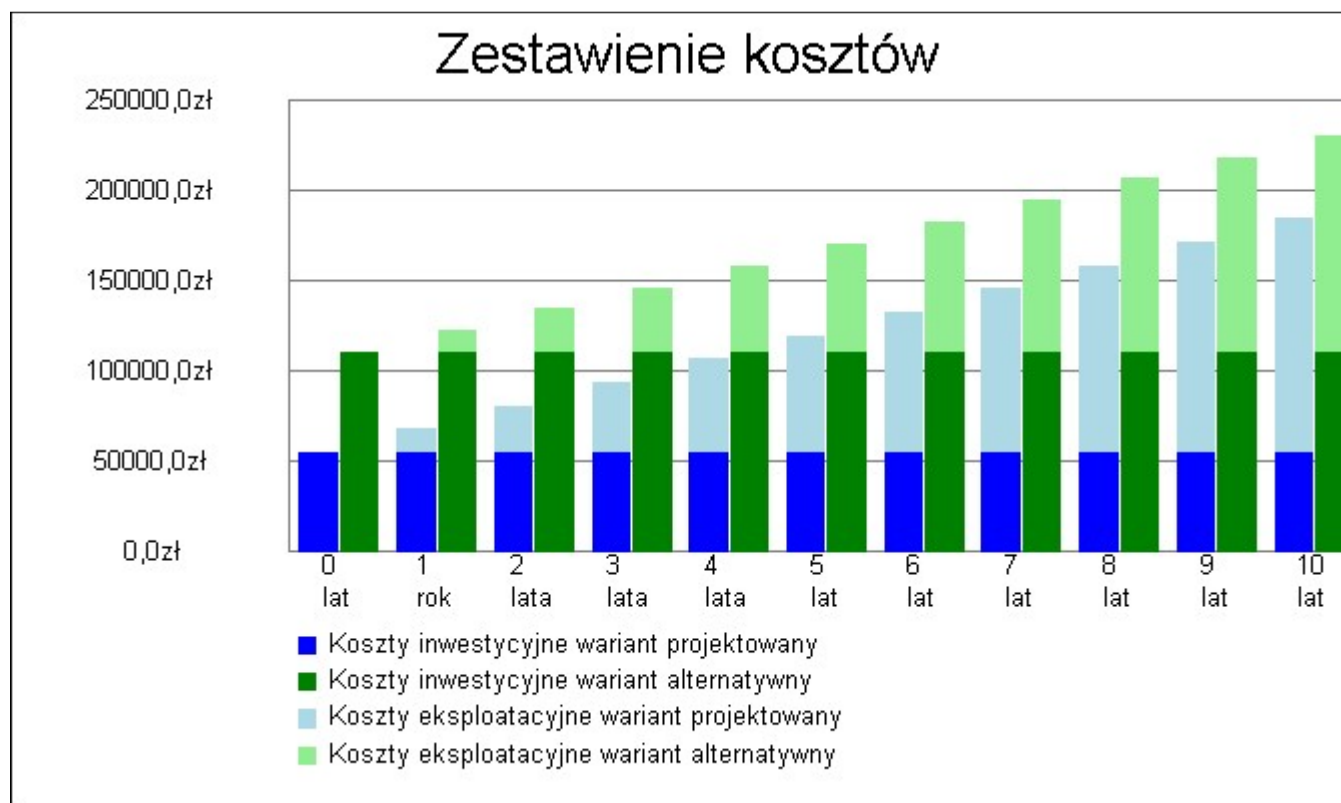
9.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	1127,04	6011,04
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-433,35
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	6150,00	12300,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-100,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	1,75	9,34
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	9,56	19,12
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	-4884,00
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-1,26
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

9.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	8,47
System przygotowania ciepłej wody	nie	-1,26

10. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10,00 lat



Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 10,00 lat

Przedział czasowy	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	55350,00	-	110700,00	-
1	55350,00	25861,41	110700,00	24012,06
2	55350,00	38792,11	110700,00	36018,09
3	55350,00	51722,81	110700,00	48024,12
4	55350,00	64653,52	110700,00	60030,16
5	55350,00	77584,22	110700,00	72036,19
6	55350,00	90514,92	110700,00	84042,22
7	55350,00	103445,63	110700,00	96048,25
8	55350,00	116376,33	110700,00	108054,28
9	55350,00	129307,03	110700,00	120060,31
10	55350,00	142237,74	110700,00	132066,34