

ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA ALTERNATYWNYCH SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO

Dąbrowa Tarnowska, 2020-09-30

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
6. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
8. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię

9. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
10. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
11. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: Budynek garażu na dwa wozy strażackie

Adres budynku: Wola Lubecka,

Nazwa inwestora: Gmina Ryglice

Adres inwestora: Ryglice, ul. Rynek 9

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Tarnów

Powierzchnia zabudowy $A_z=228,01 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f=249,23 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=249,23 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=1635,60 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=1495,40 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

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	100,0	6729,0

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{H,nd} [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	57,1	3839,9
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	4,9	329,2
3	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	38,0	2559,9

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

2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{W,nd} [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	2229,8

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{W,nd} [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	60,0	1337,9
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	1,2	27,0
3	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	40,0	891,9

3. Dostępne nośniki energii

Dostępными źródłami energii dla projektowanej inwestycji są: węgiel kamienny, gaz ziemny, energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej oraz biomasa i energia słoneczna. W obszarze prowadzonej inwestycji nie ma możliwości podłączenia się do sieci ciepłowniczej.

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

W obszarze prowadzonej inwestycji dostępne są nośniki energii z sieci elektrycznej i gazowej. Budowany budynek posiada projektowane przyłącze energetyczne i gazowe.

5. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

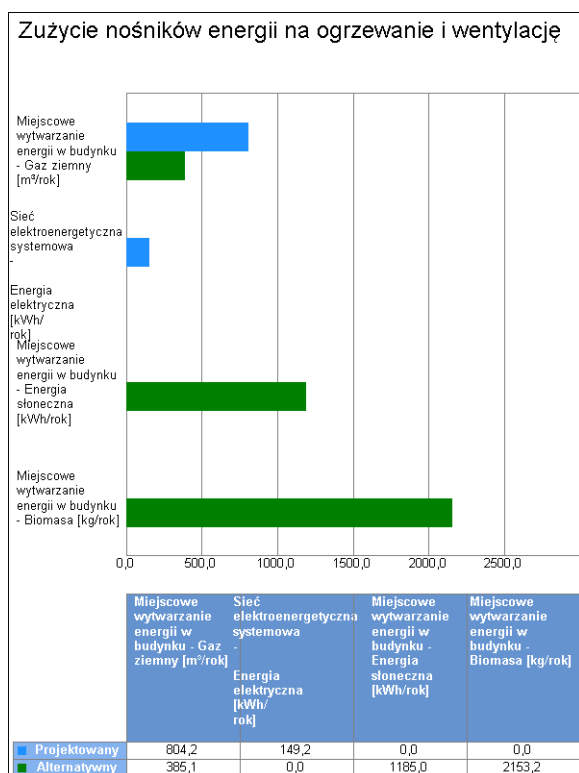
5.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H _u	Jedn.	Q _{K,H} [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,84	9,97	kWh/m ³	8018,0	804,2	m ³ /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	149,2	149,2	kWh/rok

5.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	57,1	1,00	9,97	kWh/m ³	3839,9	385,1	m ³ /rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	4,9	1,00	1,00	MJ/kg	329,2	1185,0	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	38,0	1,00	4,28	MJ/kg	2559,9	2153,2	kg/rok

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



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

6. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

6.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,58	9,97	kWh/m ³	3857,8	386,9	m ³ /rok
Sieć elektroenergetyczna	-	-	1,00	kWh/kWh	61,8	61,8	kWh/rok

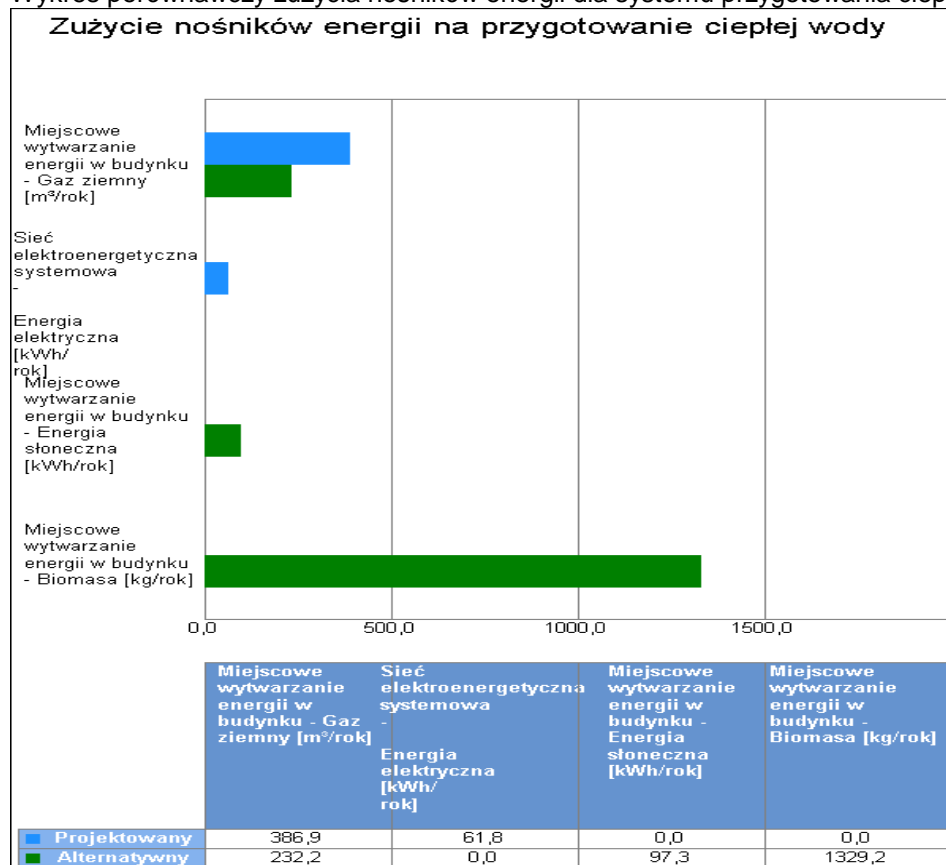
systemowa - Energia elektryczna							
---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_U	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	60,0	0,58	9,97	kWh/m ³	2314,7	232,2	m ³ /rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	1,2	1,00	1,00	MJ/kg	27,0	97,3	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	40,0	0,56	4,28	MJ/kg	1580,3	1329,2	kg/rok

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

Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody



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	1,3582	1,3727	0,3925	1700,670 6	0,2359	0,0004	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,5625	0,6375	0,1820	810,1389	0,0985	0,0002	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	1,9207	2,0101	0,5744	2510,809 5	0,3345	0,0006	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	0,0000	0,4930	0,1387	1767,935 0	0,0058	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,2972	0,0836	1080,389 8	0,0035	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	0,7902	0,2222	2848,324 8	0,0093	0,0000	0,0000

8. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

8.1. 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).

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

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

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

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

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

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

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

8.2. 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 ₂	1,00	1,920691	0,000000	1,920691	0,000000
NO _x	0,50	2,010125	0,790152	1,005063	0,395076
PYŁ	0,50	0,334465	0,009260	0,167232	0,004630
SADZA	2,50	0,000570	0,000000	0,001425	0,000000
B-a-P	20000,00	0,000011	0,000000	0,227950	0,000000
Łączna emisja równoważna				3,322360	0,399706

8.3. Wykres emisji równoważnej



8.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 88,0% (2,92 kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.

9. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

9.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	3,60	zł/m ³	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,50	zł/kWh	

9.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w	3,60	zł/m ³	

	budynku - Gaz ziemny			
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,00	zł/kWh	
3	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	1,50	zł/kWh	
4	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,50	zł/kWh	

10. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

10.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	3140,73	4772,31
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-51,95
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	15990,00	15990,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	0,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	12,60	19,15
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	64,16	64,16
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	-1631,58
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	0,00

WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym

10.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

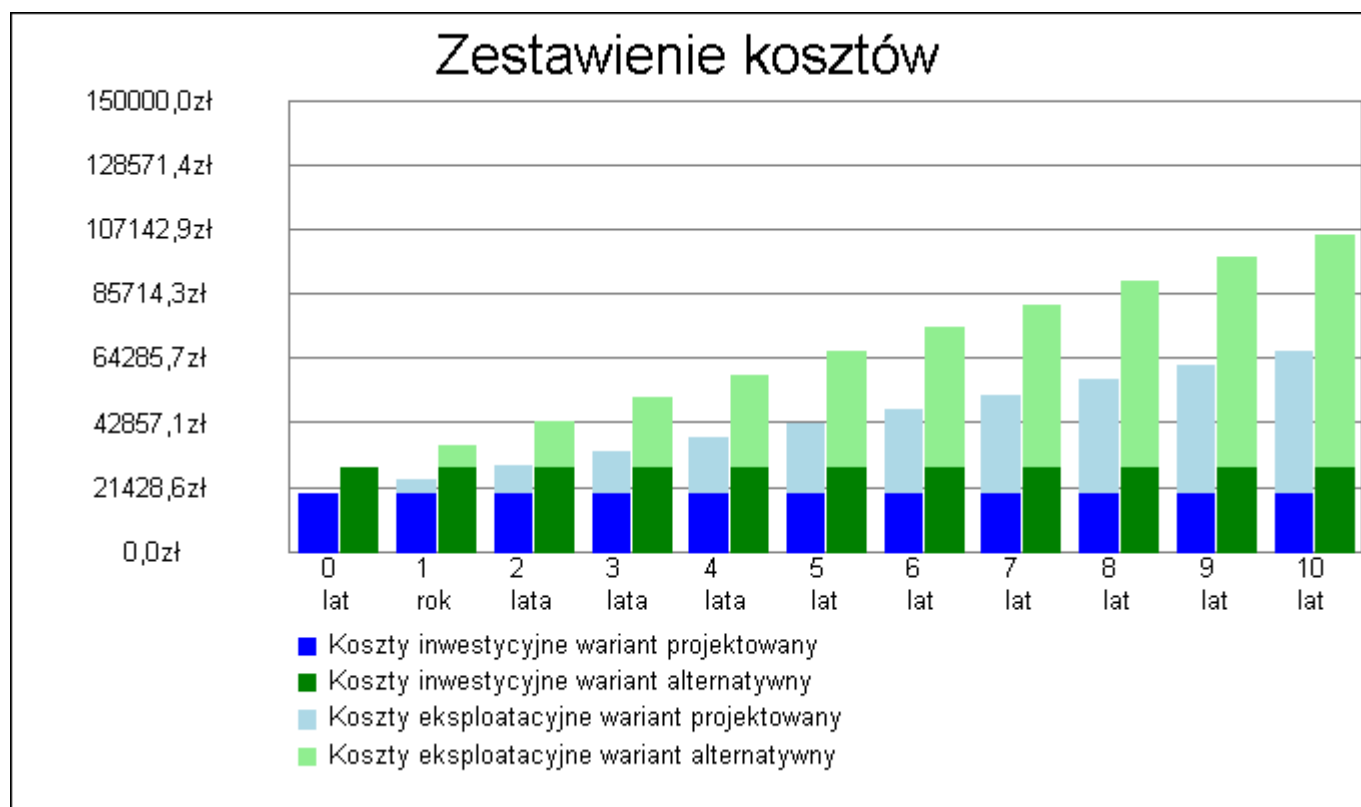
Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	1586,06	2985,59
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-88,24
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	3690,00	12300,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-233,33
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	6,36	11,98
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	14,81	49,35
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	-1399,53
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-6,15

WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym

10.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	0,00
System przygotowania ciepłej wody	nie	-6,15

11. 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	19680,00	-	28290,00	-
1	19680,00	9453,58	28290,00	15515,79
2	19680,00	14180,37	28290,00	23273,69
3	19680,00	18907,16	28290,00	31031,59
4	19680,00	23633,95	28290,00	38789,48
5	19680,00	28360,74	28290,00	46547,38
6	19680,00	33087,53	28290,00	54305,28
7	19680,00	37814,32	28290,00	62063,17
8	19680,00	42541,11	28290,00	69821,07
9	19680,00	47267,90	28290,00	77578,97
10	19680,00	51994,69	28290,00	85336,86