

Analiza środowiskowo-ekonomiczna

Chojnice, 2019-04-30

Spis treści:

1. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
2. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
3. Bezpośredni efekt ekologiczny
4. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energii
5. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
6. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

1. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

1.1. Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6•m ³	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 ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6•m ³	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

1.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	kg/m ³	8,550000	5,000000	0,600000	1650,000000	1,800000	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
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	kg/m ³	8,550000	5,000000	0,600000	1650,000000	1,800000	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

2. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

2.1. Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	19,1777	8,5213	2,4875	7348,859 8	3,2042	0,0057	0,0001
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,1092	3,0107	0,8473	4586,931 2	0,0530	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	19,2869	11,5320	3,3348	11935,79 10	3,2572	0,0057	0,0001

2.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	43,4525	19,0429	3,1576	6395,844 1	8,2716	0,0057	0,0001
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	19,8179	11,5532	1,3913	3813,176 9	4,1672	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	63,2704	30,5960	4,5490	10209,02 10	12,4388	0,0057	0,0001

3. Bezpośredni efekt ekologiczny

3.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	19,286905	63,270362	-43,983457	-228,05
NO _x	11,532019	30,596032	-19,064013	-165,31
CO	3,334781	4,548972	-1,214191	-36,41
CO ₂	11935,790978	10209,020970	1726,770007	14,47
PYŁ	3,257175	12,438835	-9,181660	-281,89
SADZA	0,005722	0,005722	0,000000	0,00
B-a-P	0,000114	0,000114	0,000000	0,00

4. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

4.1. 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).

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

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

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

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

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

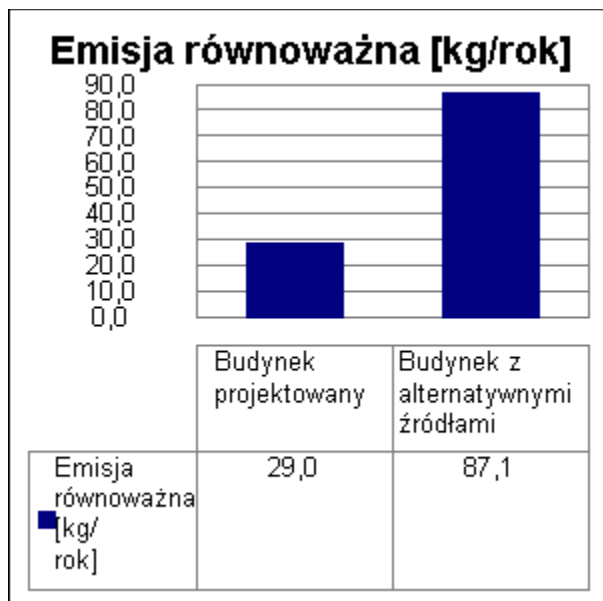
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

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

4.2. 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	19,286905	63,270362	19,286905	63,270362
NO _x	0,50	11,532019	30,596032	5,766010	15,298016
PYŁ	0,50	3,257175	12,438835	1,628588	6,219418
SADZA	2,50	0,005722	0,005722	0,014306	0,014306
B-a-P	20000,00	0,000114	0,000114	2,288995	2,288995
Łączna emisja równoważna				28,984803	87,091097

4.3. Wykres emisji równoważnej



4.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant projektowany. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 200,5% (58,11 kg/rok) korzystniejszym niż wariant alternatywny.

5. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

5.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	12798,18	13082,90
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-2,22
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	307500,00	332100,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-8,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	8,85	9,05
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	212,60	229,61
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	-284,71
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-86,40
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

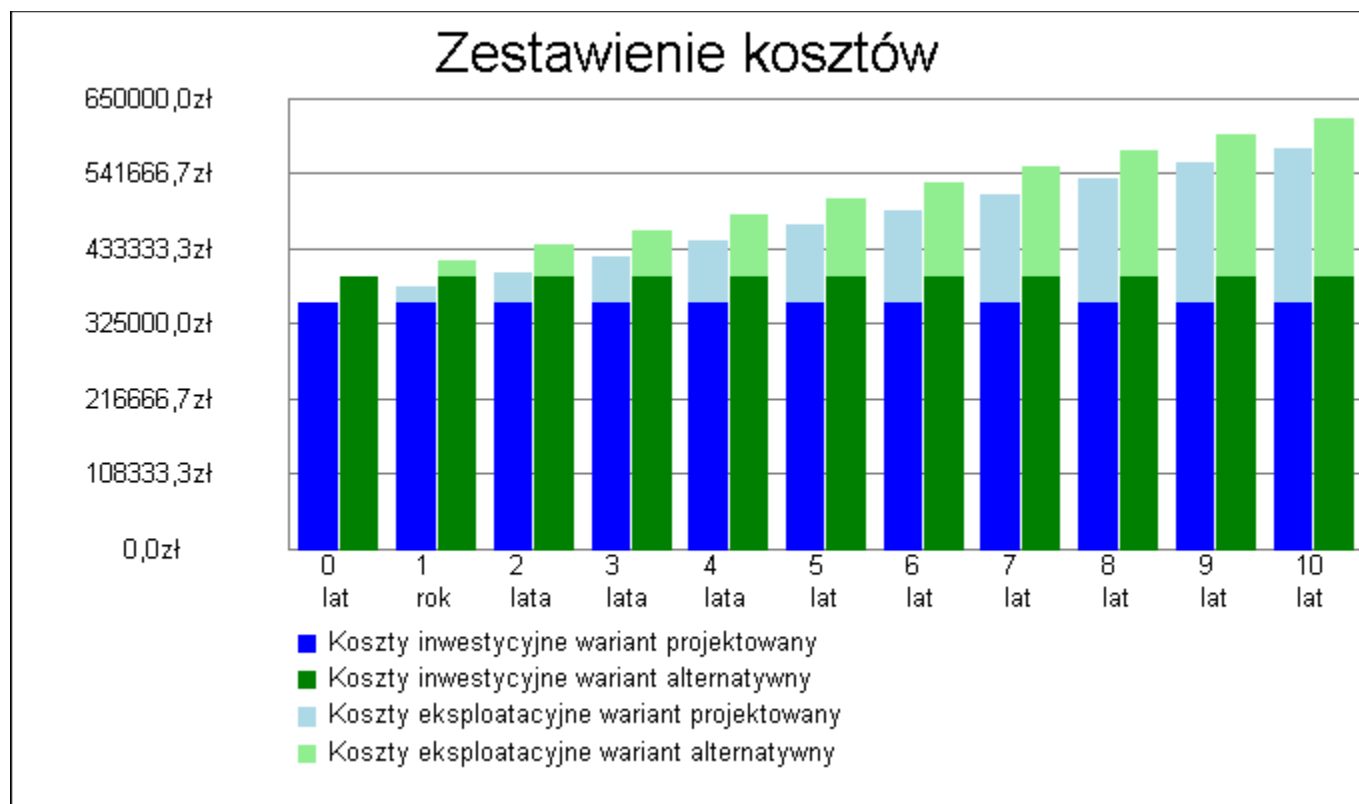
5.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	9597,16	9828,31
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-2,41
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	49200,00	61500,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-25,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	6,64	6,80
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	34,02	42,52
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	-231,16
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-53,21
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

5.3 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	-86,40
System przygotowania ciepłej wody	nie	-53,21

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



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