

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla budynku Przedszkole Samorządowe

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Przedszkole Samorządowe	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	Ul. Szkolna.dz.nr468,472,473	
Całość/ część budynku	całość	
Nazwa inwestora	Gmina Celestynów	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_r , m^2)	1847,56	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m^2)	1338,33	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m^2)	1423,10	
Kubatura budynku (V , m^3)	7990,00	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	Michał Szeremeta			2014-11-22

Otwock, 2014-11-22

mgr inż. arch. **PAWEŁ RUPNIEWSKI**
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności architektonicznej
nr upr. MA/046/05

ASYSTENT PROJEKTANTA
tech. bud. Franciszek LIPSKI
upr. bud. 69/651 NUB/U-469/93g
w specj. architekton. i konstr.-inż.
uprawniony do kontrolowania
stanu technicznego budynków i budowli

mgr inż. **Michał Szeremeta**
certyfikator energetyczny
nr licencji 762
tel. 602 606 764
www.eko-echo.pl

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,19	0,25	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0,13	0,20	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,25	0,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych								
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

IV. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² ·K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT 2014 [W/m ² ·K]	Wsp. g wg WT 2014	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	1,00	0,75	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m ² ·K]	$A_0 = 151,86\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 951,00\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 490,00\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0\text{max}} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 157,35\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0\text{max}}$	Warunek spełniony

3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

3.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SZ 1, D 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,721
2	Luty	0,717
3	Marzec	0,621
4	Kwiecień	0,568
5	Maj	0,242
6	Czerwiec	-1,039
7	Lipiec	-6,393
8	Sierpień	-0,739
9	Wrzesień	0,179
10	Październik	0,499
11	Listopad	0,654
12	Grudzień	0,692

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,72$

3.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: PG 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,852
2	Luty	0,852
3	Marzec	0,852
4	Kwiecień	0,852
5	Maj	0,852
6	Czerwiec	0,852
7	Lipiec	0,852
8	Sierpień	0,852
9	Wrzesień	0,852
10	Październik	0,852
11	Listopad	0,852
12	Grudzień	0,852

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,85$

3.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	$U [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi} [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max} [W/(m^2 \cdot K)]$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,19	0,976	$0,976 > 0,721$	Spełniony
2	Dach	D 1	0,13	0,984	$0,984 > 0,721$	Spełniony
3	Podłoga na gruncie	PG 1	0,25	0,967	$0,967 > 0,852$	Spełniony

4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_r	1847,6	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	5,5	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	304847400	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	67,7	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-									
-	a_H	5,5	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	9741	8674	7168	6092	3584	1290	368	1562	3202	5422	7604	8822
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	9989	8895	7351	6247	3675	0	0	0	3283	5560	7798	9047
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,th}+Q_{ve}$ kWh/m-c	1973 1	1756 9	1451 9	1233 9	7259	1290	368	1562	6485	1098 2	1540 1	1786 9
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2186	2614	4962	6738	9281	9619	1001 0	8756	5805	3494	1693	1405
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	7560	6829	7560	7316	7560	7316	7560	7560	7316	7560	7316	7560
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	9746	9442	1252 3	1405 4	1684 1	1693 6	1757 0	1631 6	1312 2	1105 4	9009	8965
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,49	0,54	0,86	1,14	2,32	6,48	23,60	5,16	2,02	1,01	0,58	0,50
$\gamma_{H,1}$	0,50	0,52	0,70	1,00	1,73	0,00	0,00	0,00	1,52	0,80	0,54	0,50
$\gamma_{H,2}$	0,52	0,70	1,00	1,73	4,40	0,00	0,00	0,00	3,59	1,52	0,80	0,54
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	0,99	0,98	0,90	0,79	0,43	0,15	0,04	0,19	0,49	0,84	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[illegible]

38984,9

Zestawienie stref

Zapotrzebowanie na ciepło
 $Q_{H,nd}$

5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_W	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_{CW}	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,00	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	175	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	0,80	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	8,00	dm ³ /j.o.·d
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-
Czas użytkowania instalacji, t_{UZ}	320,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	16894,08	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	38984,93	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne do 50-120kW (55/45°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,98	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej adaptacyjnej i miejscowej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,97	-
Wybrany wariant akumulacji	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,97	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1080,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ciepłej wody	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - gaz ziemny	
Współczynnik W_w	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{w,ud}$	16894,08	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy ponad 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,a}$	0,90	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Instalacje średnie, 30-100punktów poboru ciepłej wody	
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika	
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$	0,74	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	438,00	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{U,\%}$	24,04	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_r	1847,56	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ światła dziennego F_D	0,80	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L,\%}$	1,00	kWh/rok

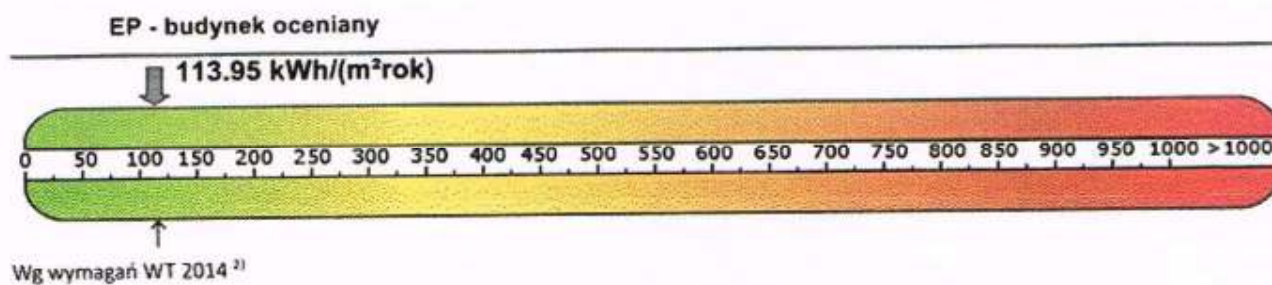
9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

Część budynku			
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ogrzewania	43142,09	50696,30
Suma		43142,09	50696,30
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ciepłej wody	22975,76	26587,34
Suma		22975,76	26587,34
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Nowe źródło światła	44417,02	133254,07
Suma		44417,02	133254,07
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,L}$		210537,71	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$		35,79	kWh/(m ² •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP = Q_P / A_f$		113,95	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT 2014			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_{r}	1847,56	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{\text{H+W}}$	65,00	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_{L}	50,00	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	115,00	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$		EP _{max} $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$	Uwagi
113,95	<	115,00	Warunek spełniony

10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych	Tak		
Warunek powierzchni okien	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza

Otwock, 2014-11-22

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
6. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
7. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
8. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
14. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: Przedszkole Samorządowe

Adres budynku: Celestynów, ul. Szkolna

Nazwa inwestora: Gmina Celestynów

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Szkolno-oświatowe

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Warszawa - Okęcie

Powierzchnia zabudowy $A_z=1338,33 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_t=1847,56 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=6667,20 \text{ m}^3$

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	Paliwo - gaz ziemny	100,0	38984,9

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji: 1080,00 kWh/rok

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Paliwo - gaz ziemny	100,0	38984,9

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji: 1080,00 kWh/rok

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	Paliwo - gaz ziemny	100,0	16894,1

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody: 438,00 kWh/rok

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{W,nd} [kWh/rok]
1	Paliwo - gaz ziemny	30,0	5068,2
2	Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	70,0	11825,9

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody: 4200,00 kWh/rok

3. Dostępne nośniki energii

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

5.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Paliwo - gaz ziemny	2.41	zł/m ³	
2	Energia elektryczna - produkcja mieszana	0.67	zł/kWh	

5.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Paliwo - gaz ziemny	2.41	zł/m ³	
2	Energia elektryczna - produkcja mieszana	0.67	zł/kWh	
3	Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	0.00	zł/kWh	

6. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Nowe źródło ogrzewania' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Paliwo - gaz ziemny o $wH=1,10$, typu Kotły gazowe kondensacyjne do 50-120kW (55/45°C) o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,98$, Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi z regulacją centralną adaptacyjną i miejscową o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,98$, C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,97$, Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45 °C wewnątrz osłony termicznej budynku o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=0,97$.	...
2	System wentylacji	TAK, z przewagą wentylacji typu 'Wentylacja grawitacyjna' o strumieniu powietrza $V_o=1900,00 \text{ m}^3/\text{h}$.	...
3	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'Nowe źródło ciepłej wody' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Paliwo - gaz ziemny o $wW=1,10$, typu Kotły gazowe kondensacyjne o mocy ponad 50 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,90$, Centralne przygotowanie c.w.u., instalacja z cyrkulacją z ograniczonym czasem pracy i pełną izolacją przewodów o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,70$, Brak zasobnika o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,95$.	...

7. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - gaz ziemny	100,0	0,90	9,97	kWh/m ³	43142,1	4327,2	m ³ /rok

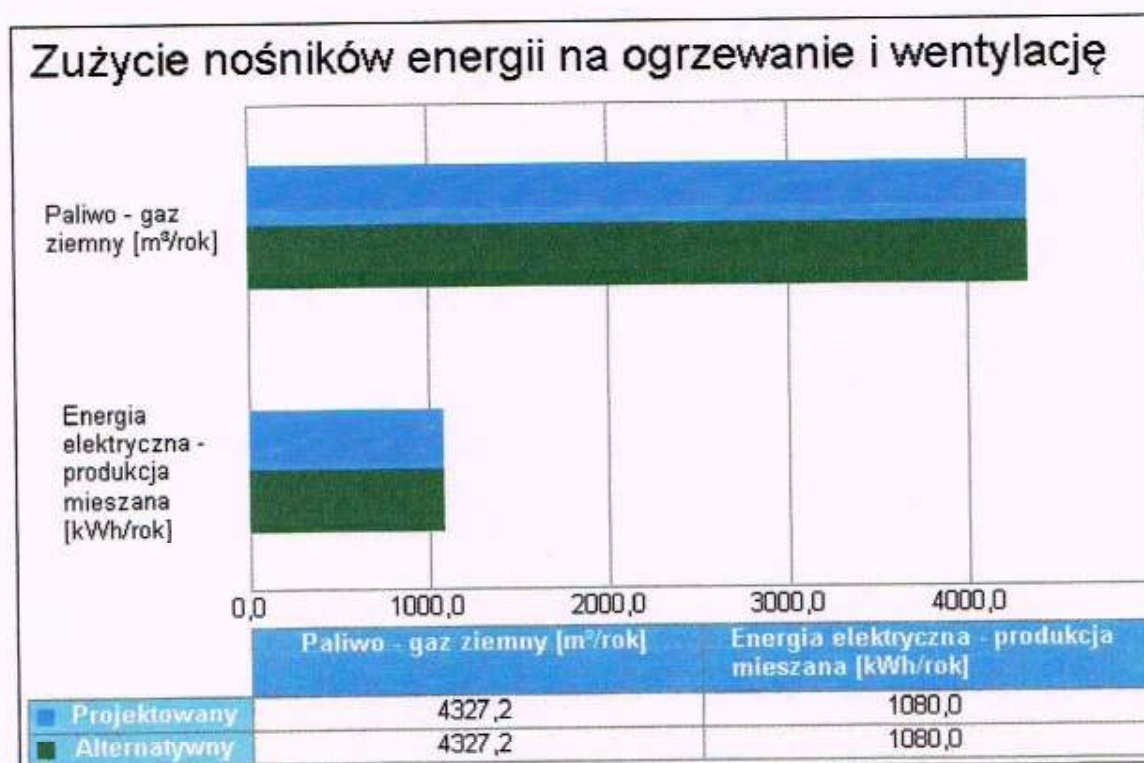
Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji: 1080,00 kWh/rok

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - gaz ziemny	100,0	0,90	9,97	kWh/m ³	43142,1	4327,2	m ³ /rok

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji: 1080,00 kWh/rok

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



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

8. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

8.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - gaz ziemny	100,0	0,60	9,97	kWh/m ³	28227,4	2831,2	m ³ /rok

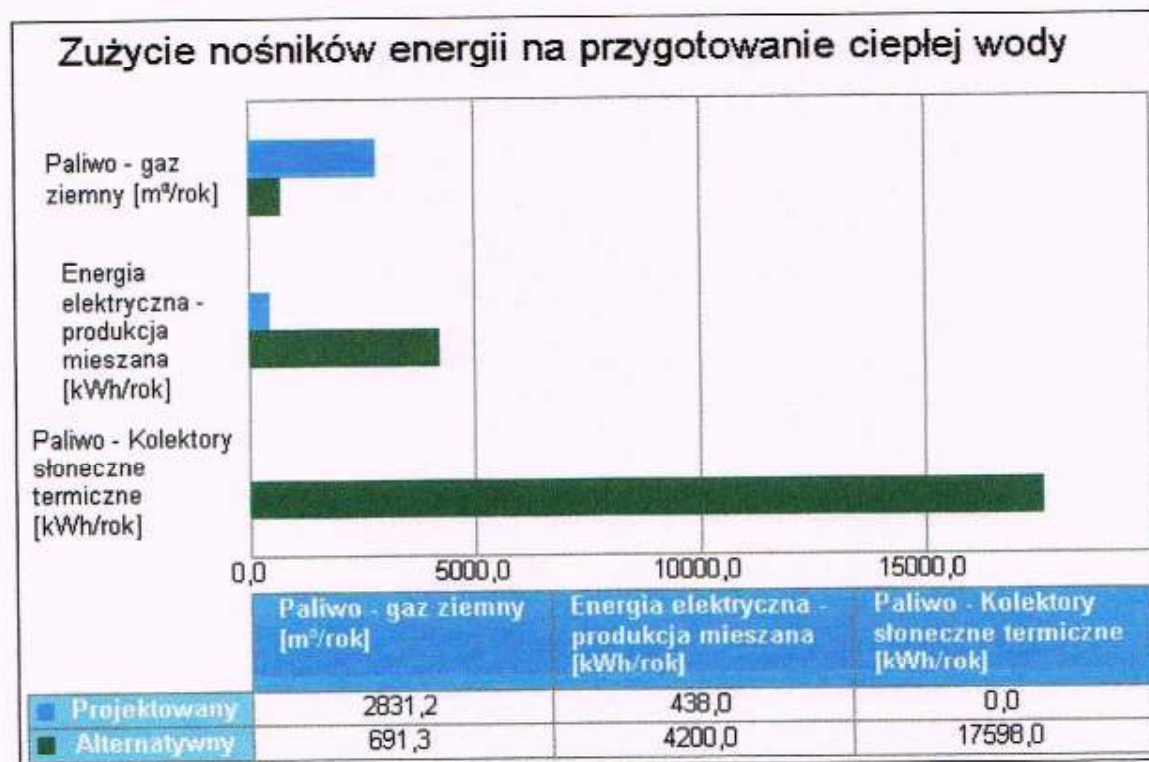
Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody: 438,00 kWh/rok

8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - gaz ziemny	30,0	0,74	9,97	kWh/m ³	6892,7	691,3	m ³ /rok
Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	70,0	0,67	1,00	kWh/kWh	17598,0	17598,0	kWh/rok

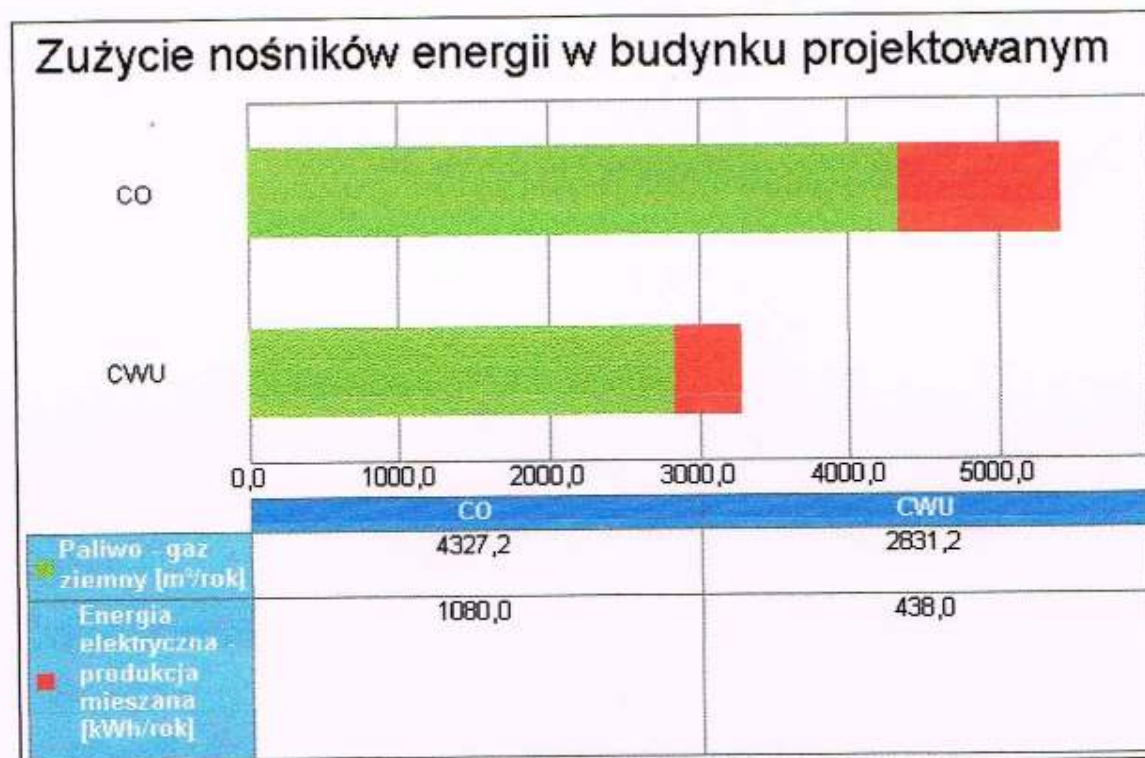
Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody: 4200,00 kWh/rok

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

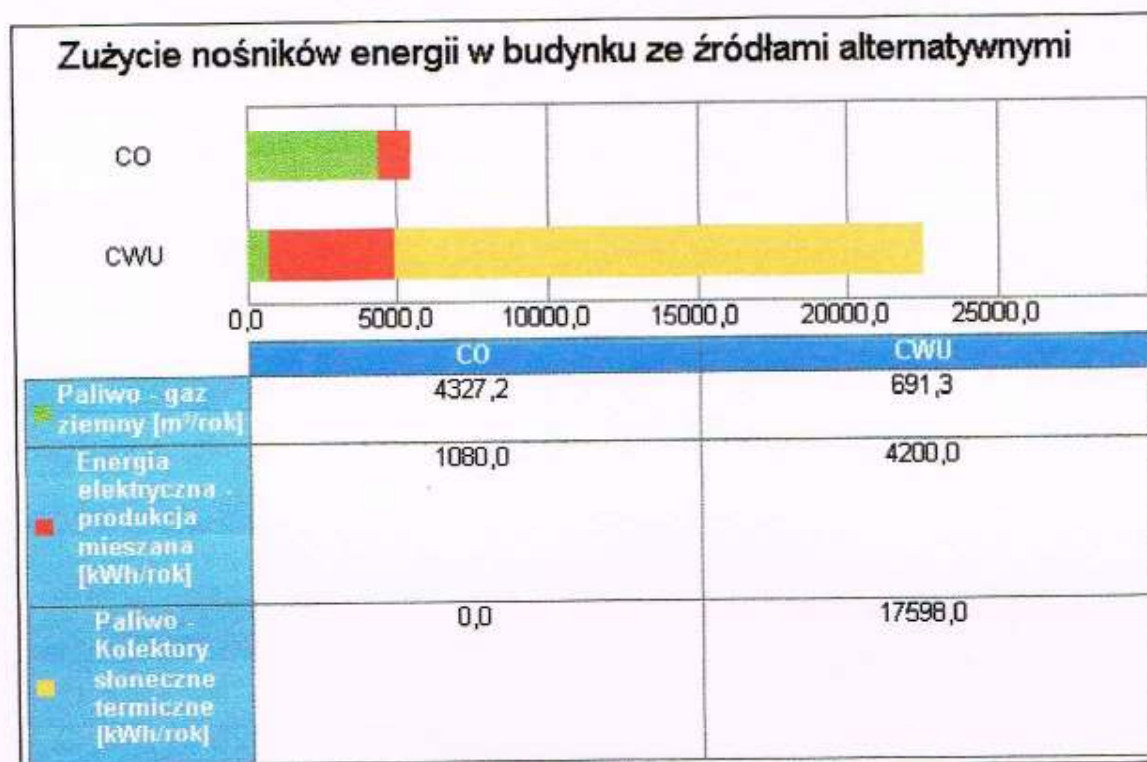


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii

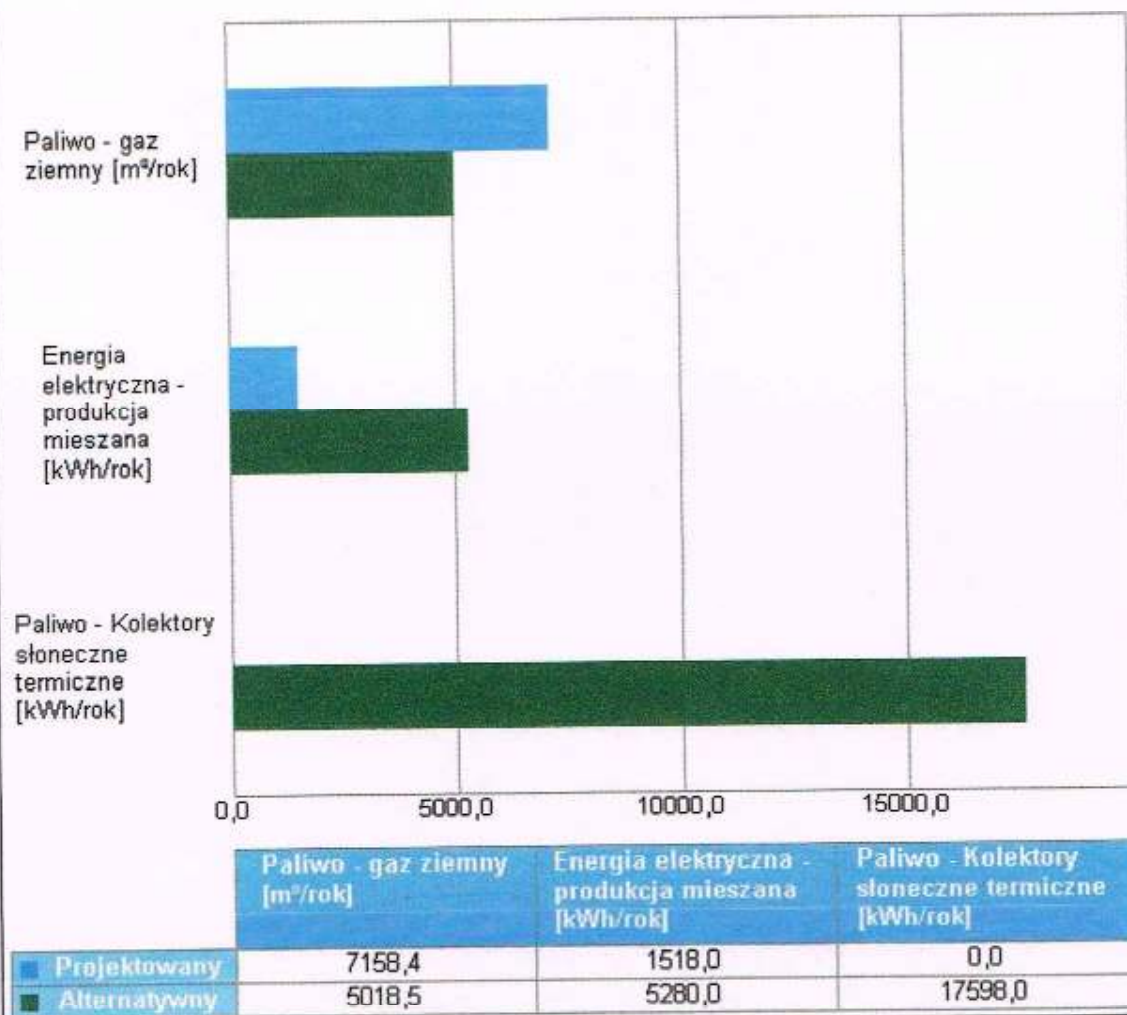


Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



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

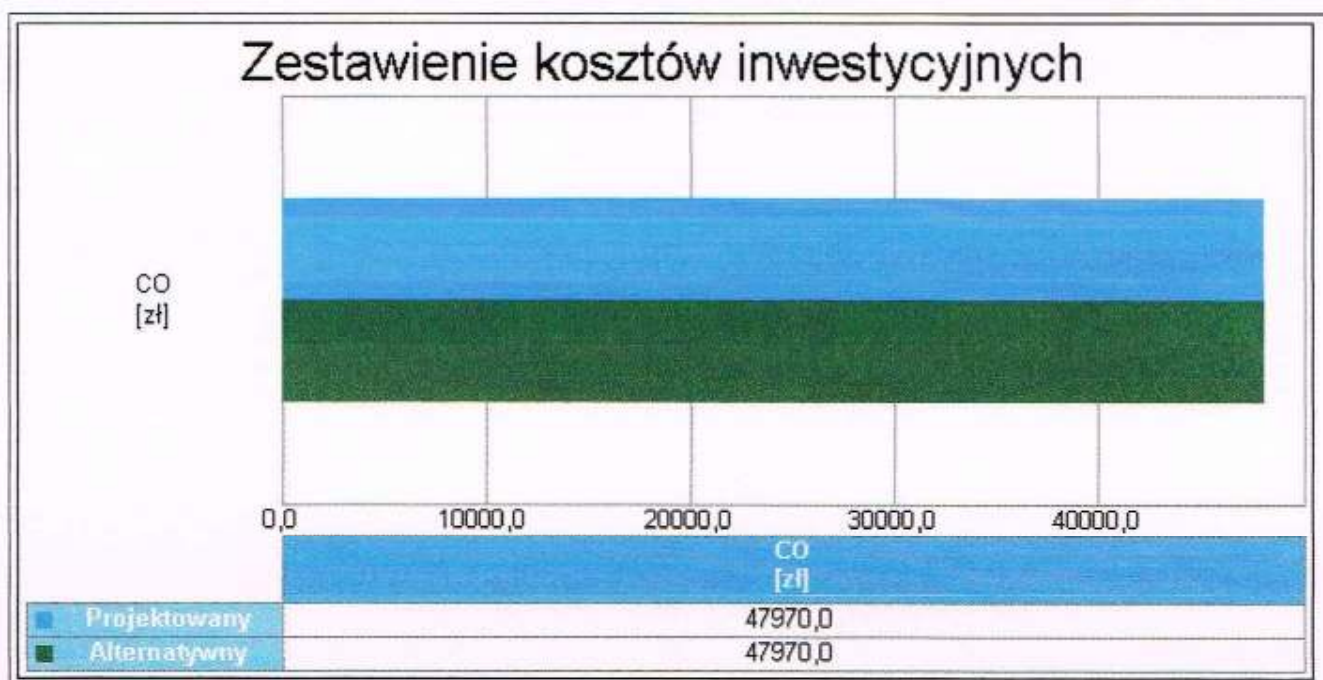
Zużycie nośników energii dla wszystkich systemów w budynku



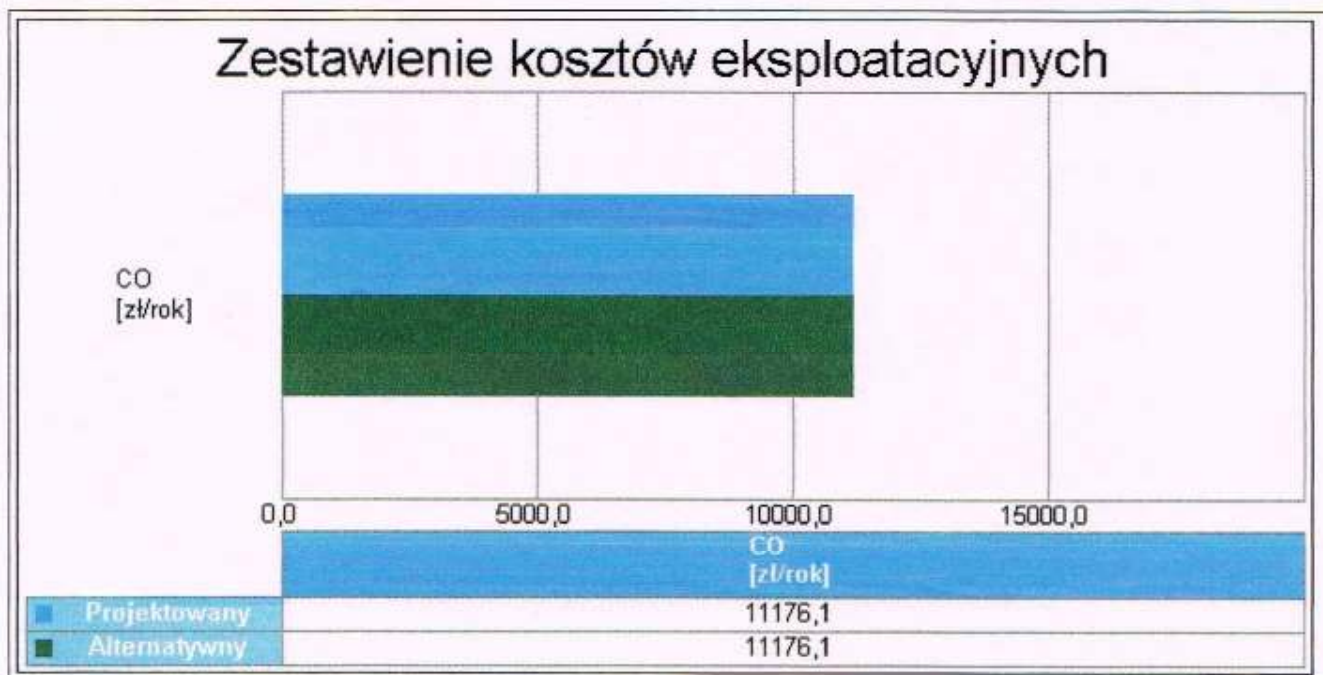
Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Paliwo - gaz ziemny	4327.19	m ³ /rok	10428.53	
2	Energia elektryczna - produkcja mieszana	1080.00	kWh/rok	723.60	
	Oplaty stałe O _m		zł/m-c	1.00	...
	Abonament Ab		zł/m-c	1.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{KE} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \sum B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	11176.13	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1		1.0	39000.00	47970.00	
Całkowite koszty inwestycyjne K _{IK}			zł	47970.00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Paliwo - gaz ziemny	4327.19	m ³ /rok	10428.53	
2	Energia elektryczna - produkcja mieszana	1080.00	kWh/rok	723.60	
	Oplaty stałe O _m		zł/m-c	1.00	...
	Abonament Ab		zł/m-c	1.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{KE} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \sum B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	11176.13	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1		1.0	39000.00	47970.00	
Całkowite koszty inwestycyjne K _{IK}			zł	47970.00	



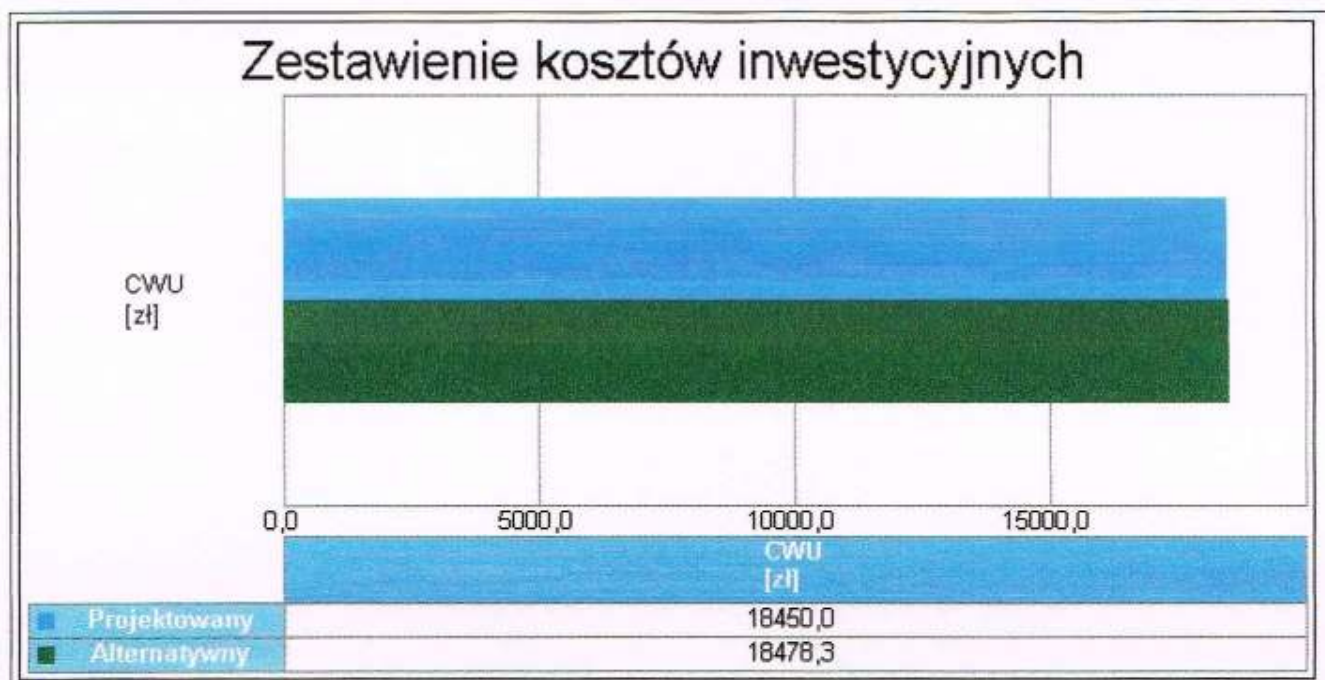
Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji



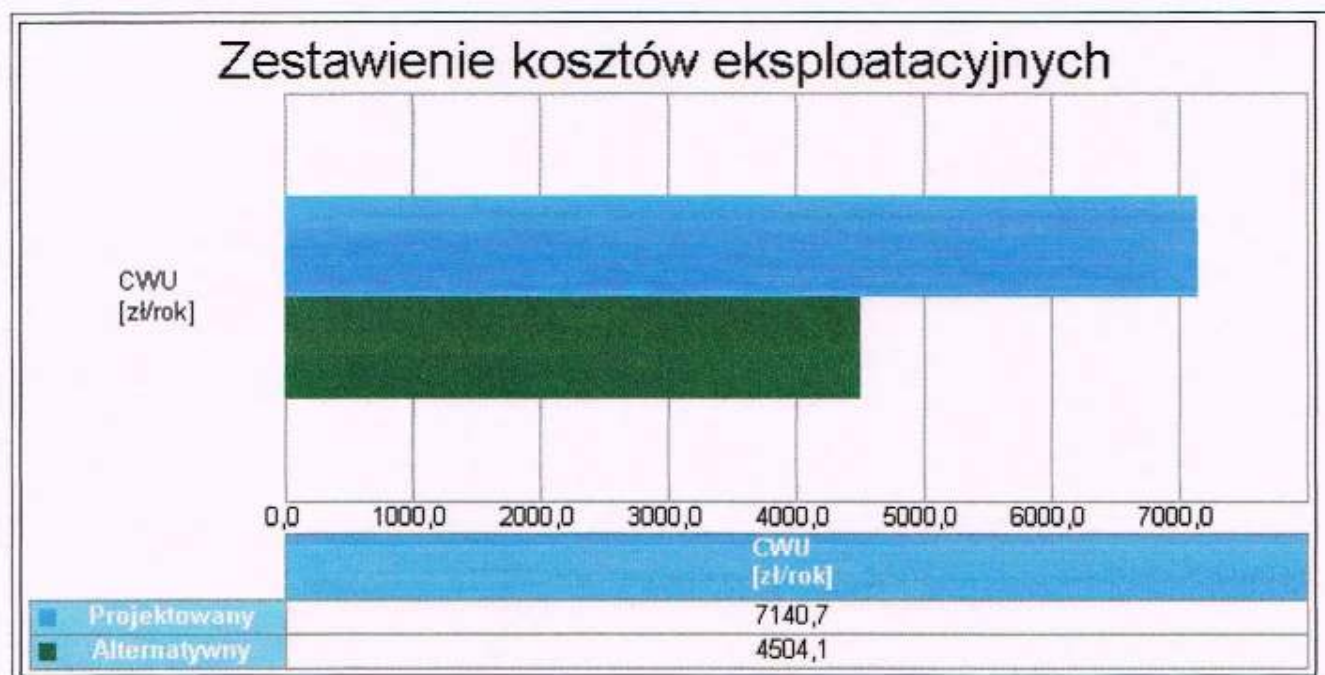
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Paliwo - gaz ziemny	2831.23	m ³ /rok	6823.27	
2	Energia elektryczna - produkcja mieszana	438.00	kWh/rok	293.46	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	1.00	...
Abonament A_b			zł/m-c	1.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot A_b + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	7140.73	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1		1.0	15000.00	18450.00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{W,I}$			zł	18450.00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Paliwo - gaz ziemny	691.35	m ³ /rok	1666.15	
2	Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	17598.00	kWh/rok	0.00	
3	Energia elektryczna - produkcja mieszana	4200.00	kWh/rok	2814.00	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	1.00	...
Abonament A_b			zł/m-c	1.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot A_b + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	4504.15	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1		1.0	15000.00	18450.00	
2	kolektory	1.0	23.00	28.29	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{W,I}$			zł	18478.29	

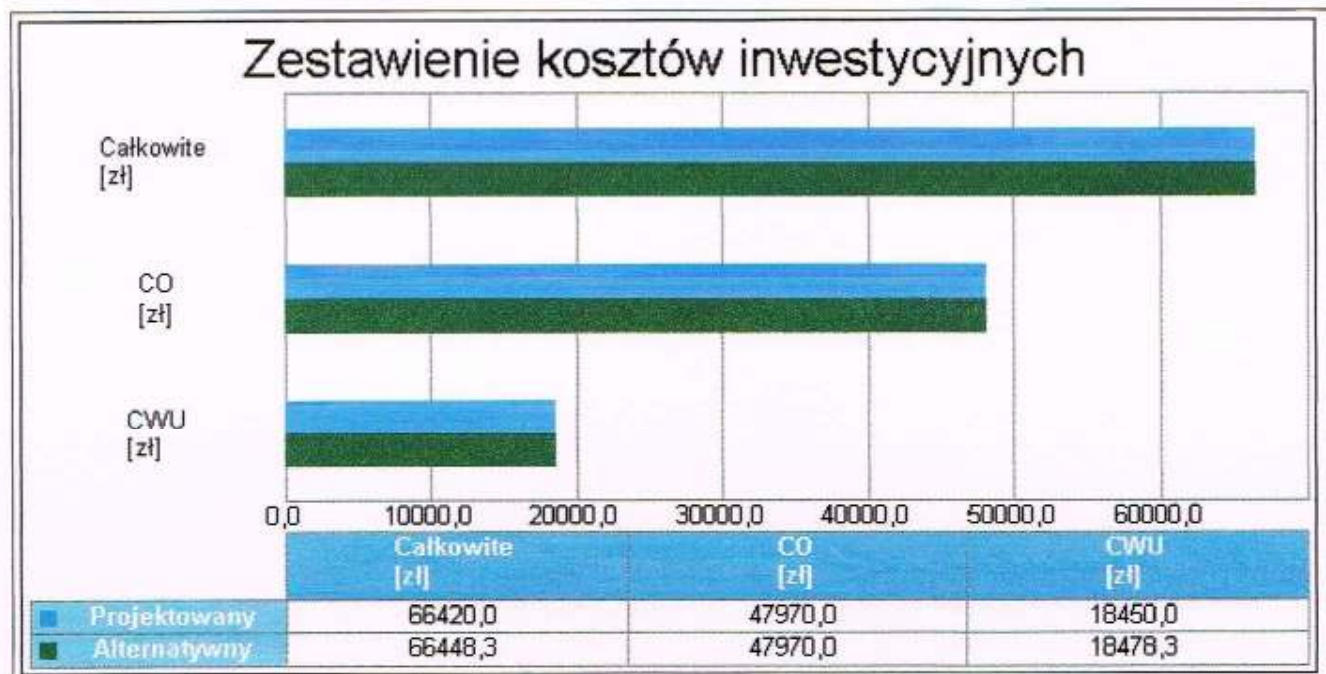


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

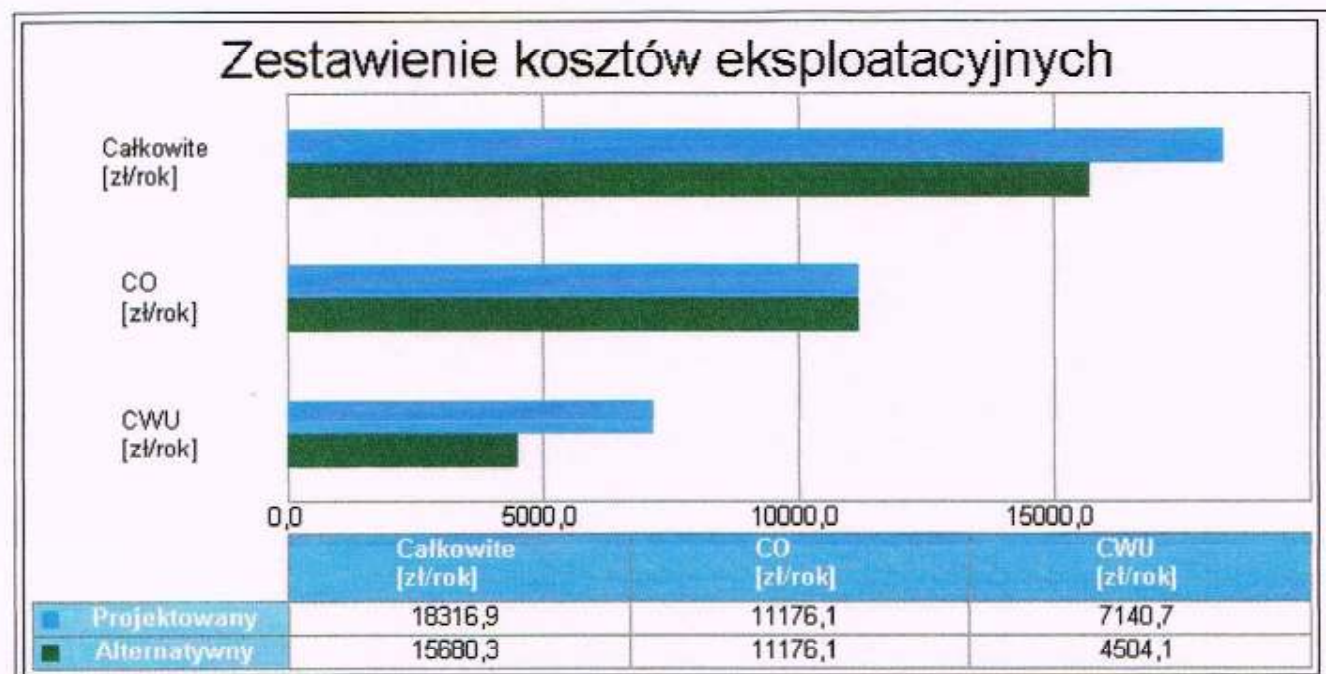


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

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



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

13.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	11176.13	11176.13
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	0.00
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	47970.00	47970.00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	0.00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² /rok	6.05	6.05
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	25.96	25.96
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	0.00
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	0.00
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym		

13.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	7140.73	4504.15
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	36.92
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	18450.00	18478.29
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-0.15
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² /rok	3.86	2.44
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	9.99	10.00
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	2636.58
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	0.01
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

13.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	0.00
System przygotowania ciepłej wody	nie	0.01

14. 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	66420.00	-	66448.29	-
1	66420.00	36633.71	66448.29	31360.55
2	66420.00	54950.56	66448.29	47040.83
3	66420.00	73267.42	66448.29	62721.10
4	66420.00	91584.27	66448.29	78401.38
5	66420.00	109901.13	66448.29	94081.65
6	66420.00	128217.98	66448.29	109761.93
7	66420.00	146534.84	66448.29	125442.20
8	66420.00	164851.69	66448.29	141122.48
9	66420.00	183168.55	66448.29	156802.75
10	66420.00	201485.40	66448.29	172483.03

Warszawa, dnia 4 maja 2009
(miejscowość)