

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku Przebudowa, starego budynku Urzędu Gminy Wólka, z przeznaczeniem na cele kulturalne oraz siedzibę gminnej biblioteki publicznej nr 1

INTERsoft®
GENERALNY DYSTRYBUTOR ArcADiasoft

Budynek oceniany:

Nazwa obiektu	Przebudowa, starego budynku Urzędu Gminy Wólka, z przeznaczeniem na cele kulturalne oraz siedzibę gminnej biblioteki publicznej	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	Jakubowice Murowane	
Nazwa inwestora	Gmina Wólka, Jakubowice Murowane 8, 20-258 Lublin 62, NIP 7132872953, REGON 431020150	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_r , m ²)	528,64	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	276,03	
Kubatura budynku (V , m ³)	2153,0	

Jakubowice Murowane, 2019-12-24

M. Chudzik

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 2020
- 11) Bilans mocy

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 2020 [W/m ² •K]	Warunek spełniony			
1	Istniejąca ściana	modernizowana	0,16	0,23	Tak			
2	Projektowana ściana	SZ 1	0,14	0,23	Tak			
II. Przegrody dach								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT 2020 [W/m ² •K]	Warunek spełniony			
1	Dach	D 1	0,12	0,18	Tak			
III. Przegrody podłogi na gruncie								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT 2020 [W/m ² •K]	Warunek spełniony			
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,26	0,30	Tak			
IV. Przegrody drzwi zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT 2020 [W/m ² •K]	Warunek spełniony			
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,45	1,50	Tak			
Parametry przegród przezroczystych								
V. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² k]	Wsp. g	Wsp.U wg WT 2020 [W/m ² •K]	Wsp.g wg WT 2020	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okno zewnętrzne	Okna	0,83	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy

2	Okno zewnętrzne	OZ 2	0,83	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
---	-----------------	------	------	------	------	------	-----	-------------

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9 [W/m^2 \cdot K]$	$A_0 = 0,00 m^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	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: modernizowana, SZ 1, D 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min} [W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,738
2	Luty	0,730
3	Marzec	0,648
4	Kwiecień	0,452
5	Maj	-0,056
6	Czerwiec	-0,556
7	Lipiec	-0,908
8	Sierpień	-0,908
9	Wrzesień	0,179
10	Październik	0,486
11	Listopad	0,684
12	Grudzień	0,732

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,74$

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 ·K)]	f_{Rsi} [W/(m ² ·K)]	$f_{Rsi}>f_{Rsi,max}$ [W/(m ² ·K)]	Warunek
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,26	0,966	0,966 > 0,852	Spełniony
2	Istniejąca ściana	modernizowana	0,16	0,980	0,980 > 0,738	Spełniony
3	Projektowana ściana	SZ 1	0,14	0,982	0,982 > 0,738	Spełniony
4	Dach	D 1	0,12	0,984	0,984 > 0,738	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O												
Temperatura wewnętrzna strefy	q_i	20,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	276,7	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3188,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	30438045	J/K									
Stała czasowa budynku	t	21,2	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$g_{H,lim}$	1,4	-									
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 q_e , °C	-2,6	-1,9	3,2	9,2	14,4	16,2	16,9	16,9	12,8	8,5	1,3	-2,1
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2402	2103	1786	1111	595	391	330	330	741	1222	1924	2349
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (q_i - q_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,th}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2402	2103	1786	1111	595	391	330	330	741	1222	1924	2349
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	238	284	535	793	1026	1162	1163	986	688	420	255	202
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	656320	592805	656320	635148	656320	635148	656320	656320	635148	656320	635148	656320
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	656557	593089	656855	635941	657345	636310	657482	657306	635836	656740	635403	656522
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	232,19	238,49	297,07	417,69	644,14	793,00	871,13	870,89	551,85	398,58	272,09	236,63
$g_{H,1}$	234,41	235,34	267,78	357,38	530,91	0,00	0,00	0,00	475,22	335,34	254,36	234,41
$g_{H,2}$	235,34	267,78	357,38	530,91	718,57	0,00	0,00	0,00	711,37	475,22	335,34	254,36
$f_{H,m}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok												0,0

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	q_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m^2	m^3	$^{\circ}C$	kWh/rok
1	Strefa O	276,71	1521,90	20,0	0,02
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					0,02

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	$kJ/(kg \cdot K)$
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m^3
Temperatura ciepłej wody, θ_w	...	$^{\circ}C$
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	$^{\circ}C$
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,70	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	276,71	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,35	$dm^3/(m^2 \cdot \text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	1293,80	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	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	0,02	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,95	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,82	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,70	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	5152,00	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	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Biomasa	
Współczynnik W_w	0,15	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{w,nd}$	1293,80	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW	
Sprawność wytwarzania $h_{w,g}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Mieszkaniowe węzły ciepne	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego bez obiegu cyrkulacyjnego	
Sprawność przesyłu $h_{w,d}$	0,85	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $h_{w,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{w,mt}$	0,64	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%$	200,00	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku	
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!	

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	0,03	15456,04
Suma		0,03	15456,04
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ciepłej wody	2034,92	905,24
Suma		2034,92	905,24
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Nowe źródło światła	0,00	0,00
Suma		0,00	0,00

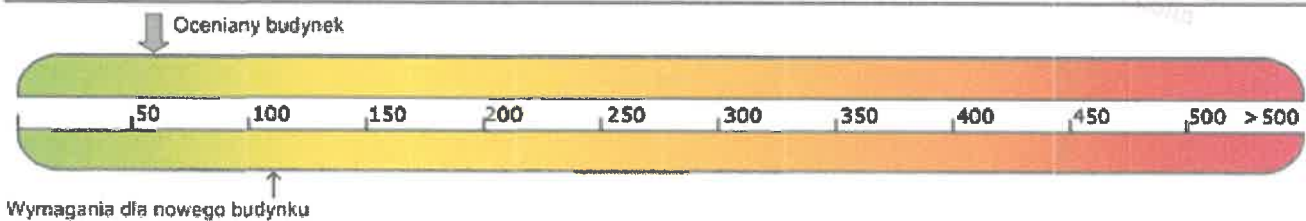
Zestawienie energii pierwotnej $Q_p=Q_{p,H}+Q_{p,W}+Q_{p,L}$	16361,27	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,C}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$	26,70	kWh/(m ² •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_p/A_f$	59,13	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT 2020			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	276,71	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	60,00	kWh/(m ² •rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	50,00	kWh/(m ² •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}	110,00	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
59,13	<	60,00	Warunek spełniony

10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2020

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²•rok)]



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		

11) Bilans mocy

Lp.	Branża	Zapotrzebowanie na moc E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	5152,00	
2	Przygotowanie ciepłej wody	200,00	
3	Ogrzewanie	171,00	
4	Przygotowanie ciepłej wody	171,00	



Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza

Jakubowice Murowane, 2019-12-24

STANOWISKO
nr 1000
z dnia 2020-01-09
280074 202009

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: Przebudowa, starego budynku Urzędu Gminy Wólka, z przeznaczeniem na cele kulturalne oraz siedzibę gminnej biblioteki publicznej

Adres budynku: Jakubowice Murowane,

Nazwa inwestora: Gmina Wólka, Jakubowice Murowane 8, 20-258 Lublin 62, NIP 7132872953, REGON 431020150

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Lublin - Radawiec

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	0,0

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{H,nd} [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	100,0	0,0
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	100,0	0,0

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	1293,8

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{W,nd} [kWh/rok]
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	100,0	1293,8

3. Dostępne nośniki energii

Węgiel kamienny, olej opałowy

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

brak

5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

5.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku	3.60	zł/m ³	

158

	- Gaz ziemny			
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0.60	zł/kWh	

5.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	0.80	zł/kg	
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	3.74	zł/l	
3	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	0.70	zł/kg	

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 Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $\eta_H=1,10$, typu Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,95$, Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,82$, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=0,93$.	NIE.
2	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2}=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$.	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=25,86 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2}=12,48 \text{ m}^3/\text{h}$.
3	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'Nowe źródło ciepłej wody' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Ciepło sieciowe z kogeneracji - Biomasa o $\eta_{WV}=0,15$, typu Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{WV,g}=0,88$, Mieszkaniowe węzły cieplne o sprawności przesyłu $\eta_{WV,d}=0,85$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{WV,s}=0,85$.	NIE.

7. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

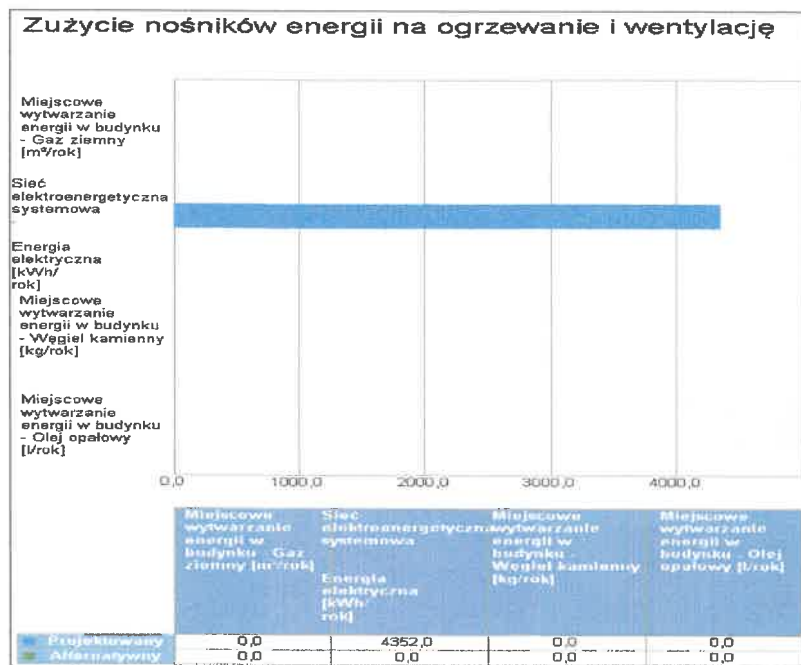
7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,dot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,70	9,97	kWh/m ³	0,0	0,0	m ³ /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	4352,0	4352,0	kWh/rok

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,dot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	100,0	0,58	7,70	kWh/kg	0,0	0,0	kg/rok
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	100,0	0,59	10,08	kWh/l	0,0	0,0	l/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

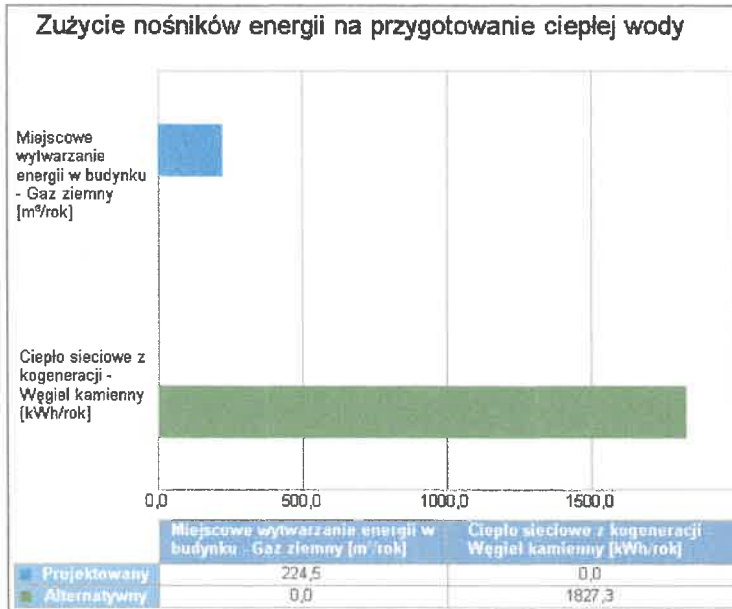
8.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,58	9,97	kWh/m³	2238,4	224,5	m³/rok

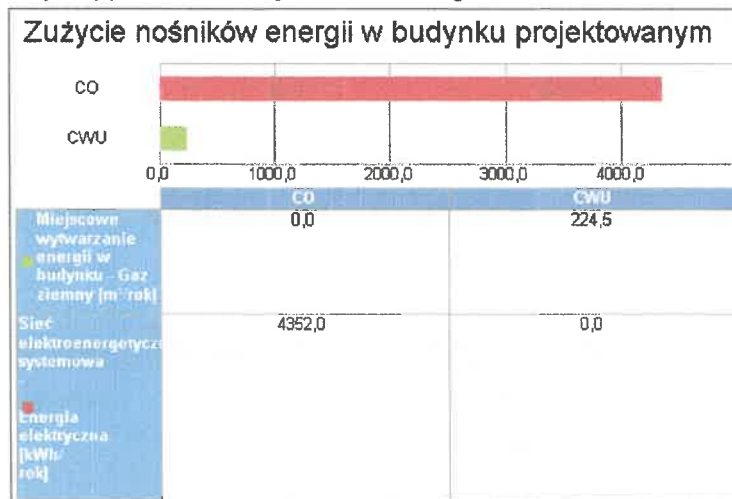
8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	100,0	0,71	1,00	kWh/kWh	1827,3	1827,3	kWh/rok

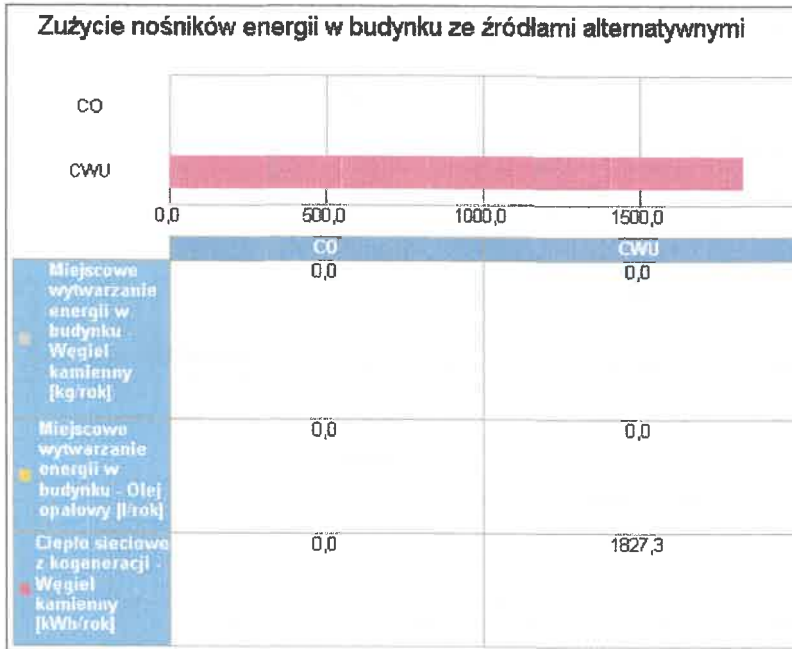
8.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



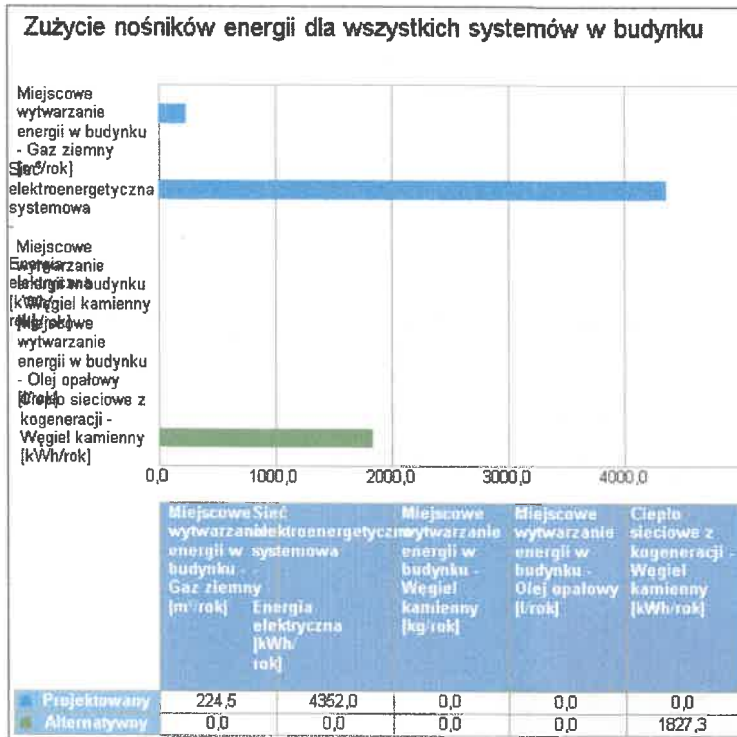
Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody
9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



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



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	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0.00	m ³ /rok	0.00	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	4352.00	kWh/rok	2611.20	
Opłaty stałe O _m			zł/m-c	62.50	...
Abonament Ab			zł/m-c	50.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	3961.20	
$K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$					

Koszty inwestycyjne

Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Wykonanie instalacji	2.0	30000.00	73800.00	brak instalacji
Całkowite koszty inwestycyjne K_{H,I}=			zł	73800.00	

Budynek z alternatywnymi źródłami energii

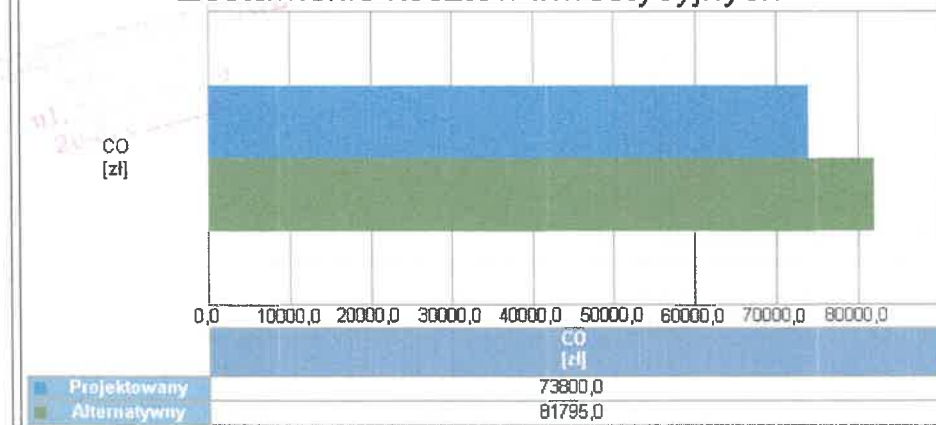
Dodatkowe informacje: ...

Koszty eksploatacyjne

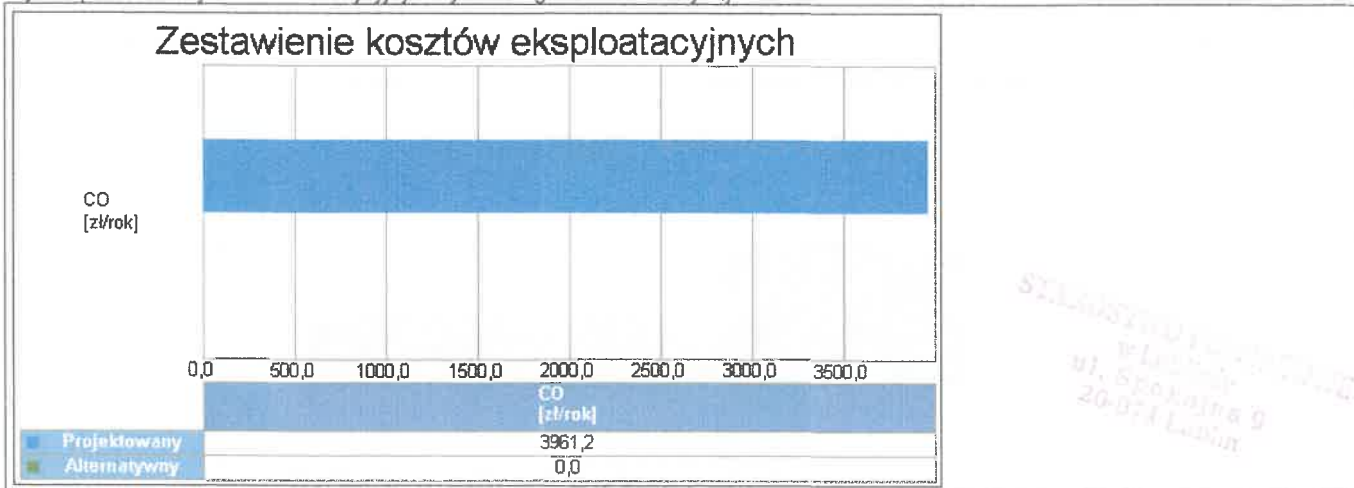
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	0.00	kg/rok	0.00	
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	0.00	l/rok	0.00	
Opłaty stałe O _m			zł/m-c	0.00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	0.00	
$K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$					

Koszty inwestycyjne

Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Kocioł	1.0	6500.00	7995.00	1
2	wykonanie instalacji	2.0	30000.00	73800.00	1
Całkowite koszty inwestycyjne K_{H,I}=			zł	81795.00	

Zestawienie kosztów inwestycyjnych

Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

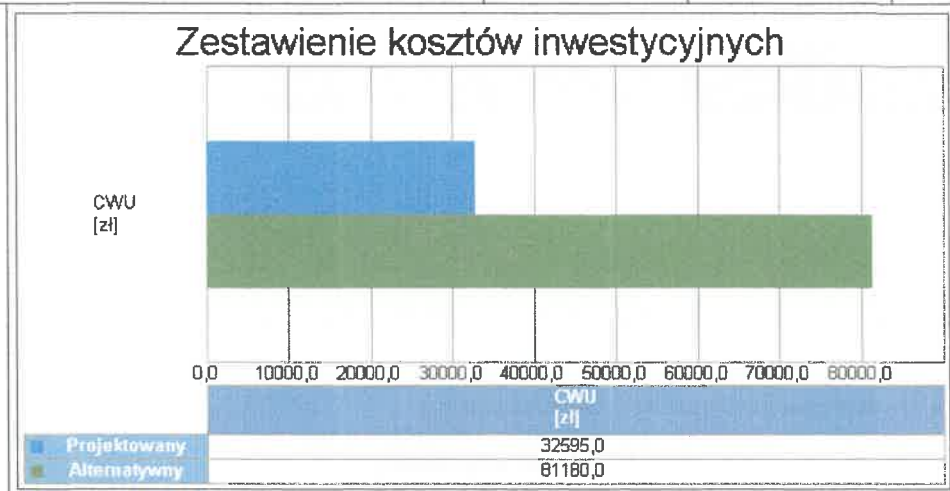


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

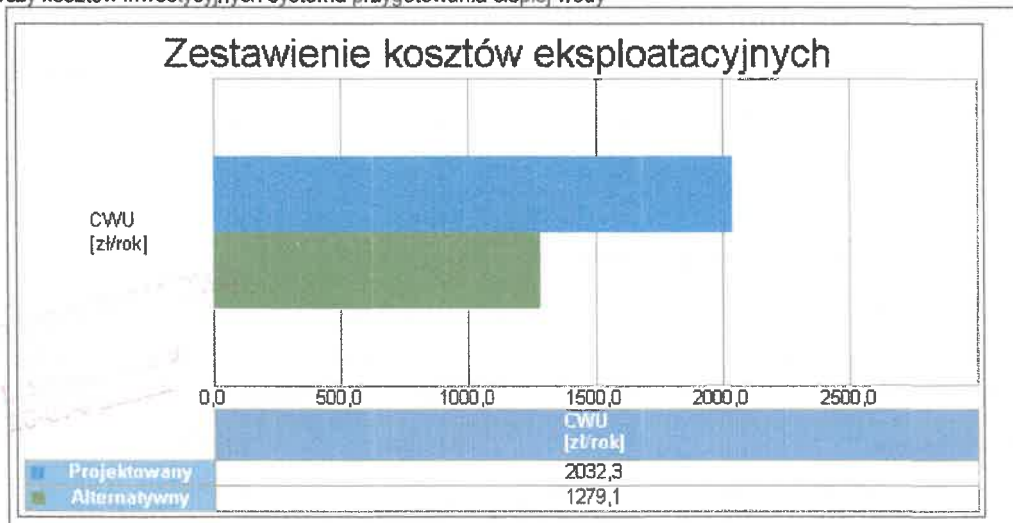
11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	224.51	m ³ /rok	808.25	
		Oplaty stale O _m	zł/m-c	65.00	...
		Abonament Ab	zł/m-c	37.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	2032.25	
$K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$					
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Wykonanie instalacji	1.0	26500.00	32595.00	brak instalacji
Całkowite koszty inwestycyjne K_{w,I}			zł	32595.00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	1827.28	kWh/rok	1279.09	
		Oplaty stale O _m	zł/m-c	0.00	...
		Abonament Ab	zł/m-c	0.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	1279.09	
$K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$					
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów

1	Zakup kotła	1.0	6000.00	7380.00	brak kotła
2	Wykonanie instalacji	2.0	30000.00	73800.00	brak instalacji
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{w, \Sigma}$			zł	81180.00	

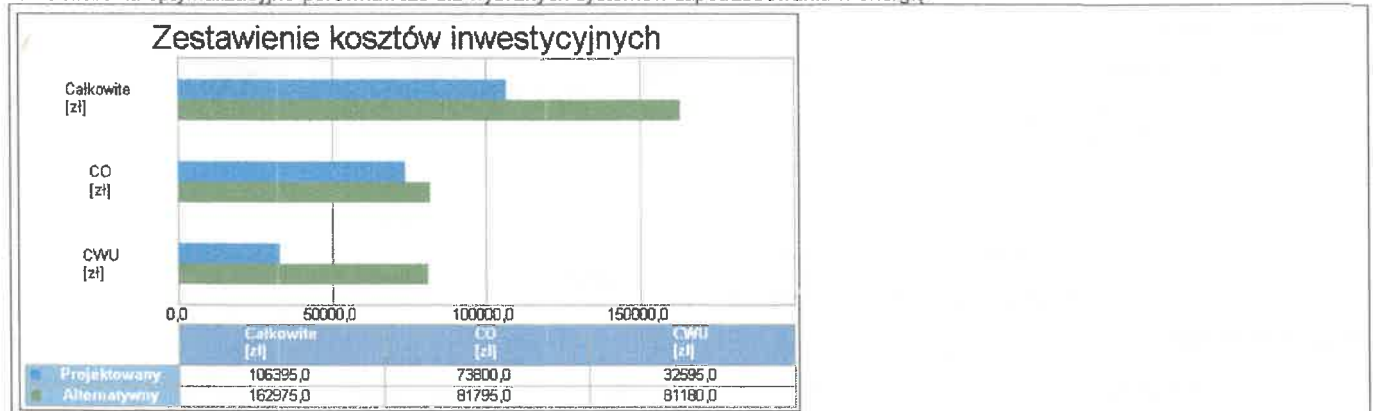


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

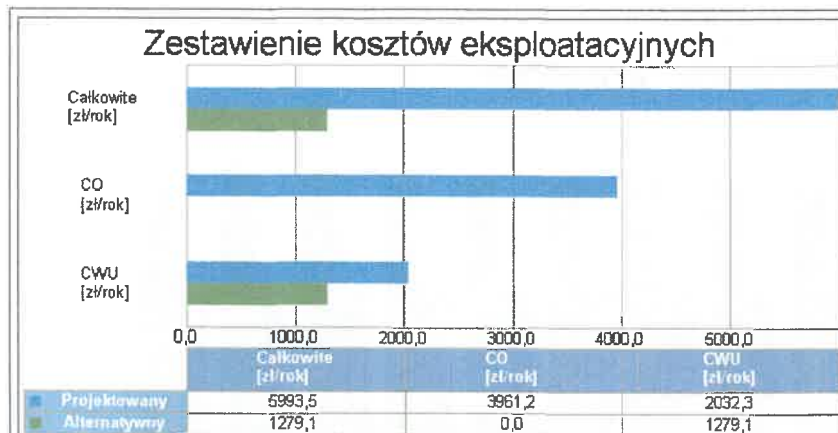


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

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	3961.20	0.00
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	100.00
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	73800.00	81795.00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-10.83
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² /rok	14.32	0.00
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	266.71	295.60
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	3961.20
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	2.02
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

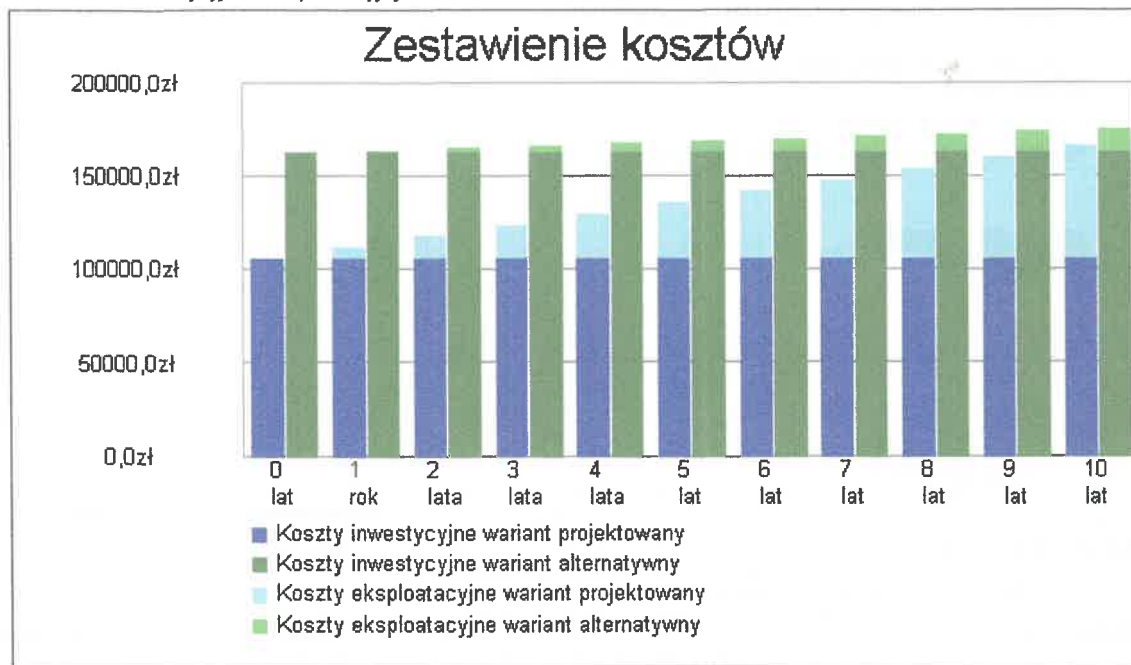
13.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	2032.25	1279.09
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	37.06
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	32595.00	81180.00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-149.06
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² /rok	7.34	4.62
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	117.80	293.38
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	753.16
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	64.51
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	2.02
System przygotowania ciepłej wody	nie	64.51

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	106395.00	-	162975.00	-
1	106395.00	11986.91	162975.00	2558.19
2	106395.00	17980.36	162975.00	3837.28
3	106395.00	23973.81	162975.00	5116.37
4	106395.00	29967.27	162975.00	6395.47
5	106395.00	35960.72	162975.00	7674.56
6	106395.00	41954.17	162975.00	8953.65
7	106395.00	47947.63	162975.00	10232.75
8	106395.00	53941.08	162975.00	11511.84
9	106395.00	59934.54	162975.00	12790.93
10	106395.00	65927.99	162975.00	14070.03