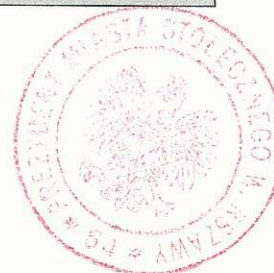


PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla budynku budynek mieszkalny wielorodzinny nr 1



Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	budynek mieszkalny wielorodzinny	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	Warszawa ul. Korzona	
Całość/ część budynku	całość	
Nazwa inwestora		
Adres inwestora		
Kod, miejscowość	,	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_r , m ²)	3031,75	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	1847,19	
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	4426,30	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	4426,30	
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	336,46	
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	1394,55	
Kubatura budynku (V , m ³)	9150,80	



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
- 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 2014 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony			
1	Ściana zewnętrzna	SZ A	0,19	0,25	Tak			
II. Przegrody strop zewnętrzny								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony			
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,15	0,20	Tak			
III. Przegrody strop nad przejazdem								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony			
1	Strop nad przejazdem	SP 1	0,15	0,20	Tak			
IV. Przegrody ściany wewnętrzne								
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 wewnętrzna	SW 1	1,00	1,00	Tak			
V. Przegrody stropy wewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony			
1	Strop wewnętrzny	STW 1	0,24	0,25	Tak			
VI. Przegrody drzwi 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	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,30	1,70	Tak			
Parametry przegród przezroczystych								
VII. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² ·K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT 2014	Wsp. g wg WT 2014	Warunek spełniony	
							U_{max}	g

					[W/m ² •K]			
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,64	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy



2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki mieszkalne i zamieszkania zbiorowego
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m ² ·K]	$A_0 = 509,31\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 3336,76\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 352,00\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0\max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 511,07\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0\max}$	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 A, SP 1, STZ 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

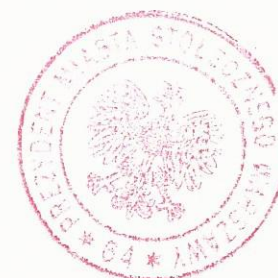
Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,72$



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

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 R_{si} 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	Ściana zewnętrzna	SZ A	0,19	0,975	0,975 > 0,721	Spełniony
2	Strop nad przejazdem	SP 1	0,15	0,972	0,972 > 0,721	Spełniony
3	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,15	0,978	0,978 > 0,721	Spełniony



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

Obliczenia zbiorcze dla strefy mieszkania												
Temperatura wewnętrzna strefy			θ_i	20,3		°C						
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A_r	2695,3		m ²						
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q_{int}	7,1		W/m ²						
Pojemność cieplna budynku			C_m	444722850		J/K						
Stała czasowa budynku			τ	48,4		h						
Udział granicznych potrzeb ciepła			$\gamma_{H,lim}$	1,2		-						
-			a_H	4,2		-						
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	2588 2	2304 7	1904 6	1618 6	9523	3426	977	4151	8507	1440 6	2020 3	2344 1
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	2396, 20	2164, 31	2396, 20	2318, 90	2396, 20	2318, 90	2396, 20	2396, 20	2318, 90	2396, 20	2318, 90	2396, 20
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2827 9	2521 1	2144 2	1850 5	1191 9	5745	3373	6547	1082 6	1680 2	2252 2	2583 7
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	6921	7670	1392 7	1806 7	2390 1	2485 9	2564 4	2303 2	1605 0	1018 1	5000	4218
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	1423 8	1286 0	1423 8	1377 8	1423 8	1377 8	1423 8	1423 8	1377 8	1423 8	1377 8	1423 8
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2115 8	2053 0	2816 4	3184 5	3813 9	3863 8	3988 2	3726 9	2982 9	2441 9	1877 8	1845 6
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,52	0,56	0,93	1,24	2,48	6,57	19,08	5,30	2,16	1,06	0,59	0,50
$\gamma_{H,1}$	0,51	0,54	0,75	1,08	1,86	0,00	0,00	0,00	1,61	0,82	0,54	0,51
$\gamma_{H,2}$	0,54	0,75	1,08	1,86	4,52	0,00	0,00	0,00	3,73	1,61	0,82	0,54
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania	0,97	0,96	0,84	0,71	0,40	0,15	0,05	0,19	0,45	0,78	0,95	0,97

zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$												
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2034 2,19	1668 8,82	6667, 01	2991, 49	200,0 8	1,76	0,01	4,96	289,7 5	3857, 12	1408 3,09	1909 1,74
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok	84218,0											

Obliczenia zbiorcze dla strefy komunikacja												
Temperatura wewnętrzna strefy			θ_i	8,0		°C						
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A_f	336,5		m²						
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q_{int}	7,1		W/m²						
Pojemność cieplna budynku			C_m	55515900		J/K						
Stała czasowa budynku			τ	67,9		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	2100	1870	1545	1313	773	278	79	337	690	1169	1639	1902
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	2,48	2,24	2,48	2,40	2,48	2,40	2,48	2,48	2,40	2,48	2,40	2,48
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2103	1872	1548	1316	775	280	82	339	693	1172	1642	1905
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	205	247	477	668	912	971	1004	859	595	355	174	150
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1777	1605	1777	1720	1777	1720	1777	1777	1720	1777	1720	1777
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1983	1853	2255	2388	2689	2691	2781	2636	2315	2132	1894	1928
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	1,27	1,36	3,70	8,58	-3,79	-1,81	-1,47	-1,81	-2,95	-63,0 4	2,27	1,58
$\gamma_{H,1}$	1,32	1,32	2,53	6,14	8,58	0,00	0,00	0,00	8,58	5,43	1,93	1,43
$\gamma_{H,2}$	1,43	2,53	6,14	8,58	8,58	0,00	0,00	0,00	8,58	8,58	5,43	1,93

$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,gn}$	0,73	0,69	0,27	0,12	-0,26	-0,55	-0,68	-0,55	-0,34	-0,02	0,44	0,61
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	110,4 4	75,44	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,07	37,28
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											228,5	

całość					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_r	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	mieszkania	2695,29	8163,16	20,3	84218,03
2	komunikacja	336,46	987,65	8,0	228,54
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					84446,57



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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
całość		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	...	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,90	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_r	3031,75	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	1,60	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	83458,92	kWh/rok



6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

całość		
Nazwa źródła	ciepło z lokalnej sieci ciepłowniczej wytworzone w kogeneracji	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_H	0,70	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	84446,57	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,88	-
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	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,84	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	2136,15	kWh/rok



7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

całość		
Nazwa źródła	ciepłota lokalnej sieci ciepłowniczej wytwarzane w kogeneracji	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_W	0,80	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	83458,92	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,99	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 100	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,59	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	708,04	kWh/rok



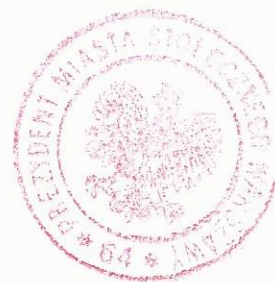
8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

całość
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!



9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

całość			
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	Q _{K,H} kWh/rok	Q _{P,H} kWh/rok
1	ciepło z lokalnej sieci ciepłowniczej wytworzone w kogeneracji	100970,1 2	77087,54
Suma		100970,1 2	77087,54
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	Q _{K,W} kWh/rok	Q _{P,W} kWh/rok
1	ciepło z lokalnej sieci ciepłowniczej wytwarzane w kogeneracji	140503,2 4	114526,72
Suma		140503,2 4	114526,72
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W}$		191614,2 5	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H} + Q_{K,W} + E_{el,pom}) / A_f$		80,59	kWh/(m ² •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP = Q_P / A_f$		63,20	kWh/(m ² •rok)

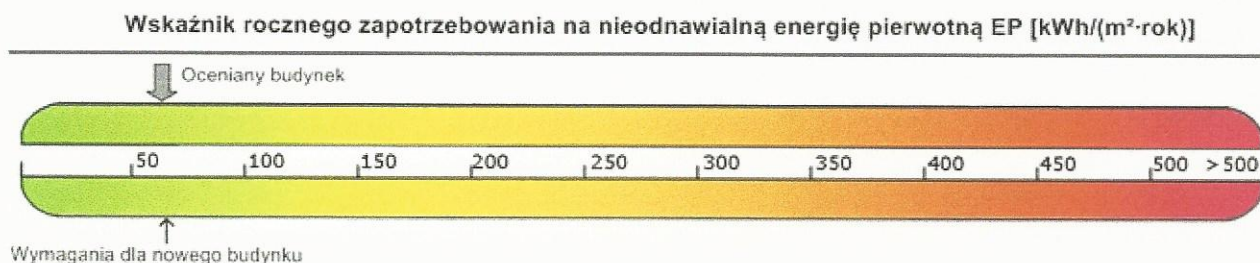


Budynek referencyjny wg WT 2014			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	3031,75	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	65,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	65,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
63,20	<	65,00	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		

11) Bilans mocy

Lp.	Branża	Zapotrzebowanie na moc E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	2136,15	
2	Przygotowanie ciepłej wody	708,04	





Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza

Tytuł: analiza kosztów eksploatacyjnych dla systemu grzewczo-wentylacyjnego i przygotowania
cwu dla budynku wielorodzinnego projektowanego przy ul. Korzona w Warszawie



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: budynek mieszkalny wielorodzinny

Adres budynku: Warszawa, ul. Korzona

Nazwa inwestora:

Adres inwestora: ,

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Mieszkalny

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Warszawa - Okęcie

Powierzchnia zabudowy $A_z=1847,19 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=3031,75 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=4426,30 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=11480,71 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=9150,80 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 5

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	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	100,0	84446,6

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	100,0	84446,6

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	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	100,0	83458,9

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{W,nd} [kWh/rok]
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	50,0	41729,5
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	50,0	41729,5

3. Dostępne nośniki energii

gaz ziemny, węgiel kamienny, biomasa, energia słoneczna

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	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	0.13	zł/kWh	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0.60	zł/kWh	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0.50	zł/kWh	

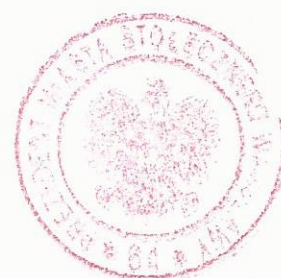
5.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	0.13	zł/kWh	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0.60	zł/kWh	
3	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0.00	zł/kWh	
4	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0.50	zł/kWh	



6. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	Opis ogólny	dla projektowanego budynku przewidziano uzyskiwanie ciepła dla ogrzewania co i przygotowania cwu przez węzeł ciepłowniczy	alternatywnym sposobem przygotowania cwu są panele słoneczne
2	System ogrzewania	TAK, Źródło 'ciepło z lokalnej sieci ciepłowniczej wytworzone w kogeneracji' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny o $wH=0,70$, typu Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,99$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,88$, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$.	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny, typu Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,99$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-1K o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,89$, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$.
3	System wentylacji	TAK; wentylacja mechaniczna wywiewna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=2708,94 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2}=28,83 \text{ m}^3/\text{h}$; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=84,79 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2}=197,53 \text{ m}^3/\text{h}$.	TAK; wentylacja mechaniczna wywiewna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=2708,94 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2}=28,83 \text{ m}^3/\text{h}$; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=84,79 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2}=197,53 \text{ m}^3/\text{h}$.
4	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'ciepło z lokalnej sieci ciepłowniczej wytwarzane w kogeneracji' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny o $wW=0,80$, typu Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,99$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,60$, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=1,00$.	TAK, Źródło o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna, typu Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,96$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,80$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,85$.



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.
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	100,0	0,84	1,00	kWh/kWh	100970,1	100970,1	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	2136,2	2136,2	kWh/rok

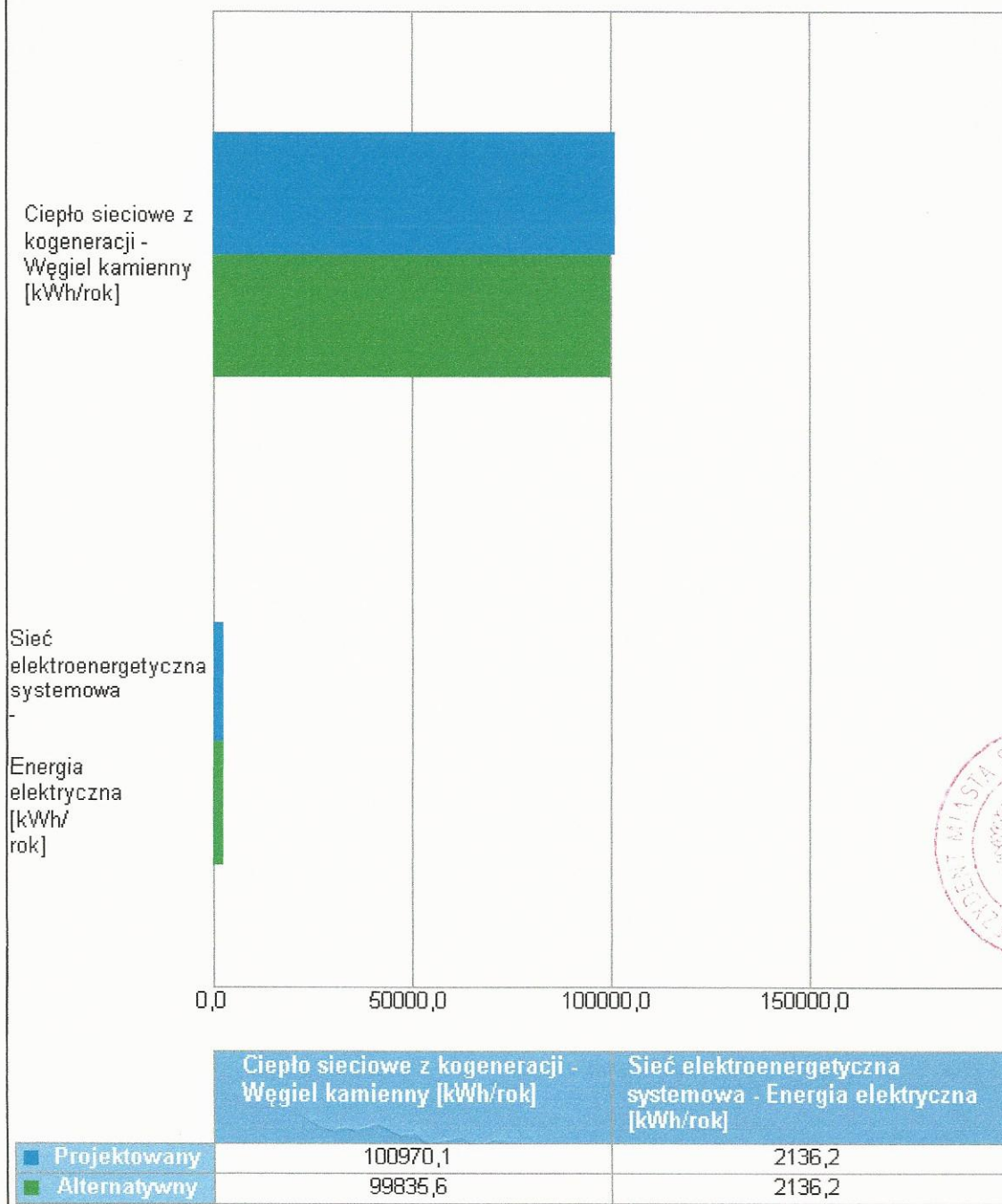
7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	100,0	0,85	1,00	kWh/kWh	99835,6	99835,6	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	...	1,00	kWh/kWh	2136,2	2136,2	kWh/rok

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



Zużycie nośników energii na ogrzewanie i wentylację



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.
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	100,0	0,59	1,00	kWh/kWh	140503,2	140503,2	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	708,0	708,0	kWh/rok

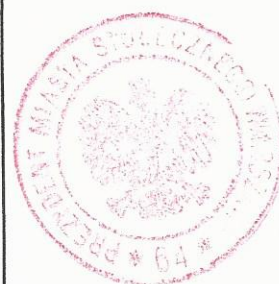
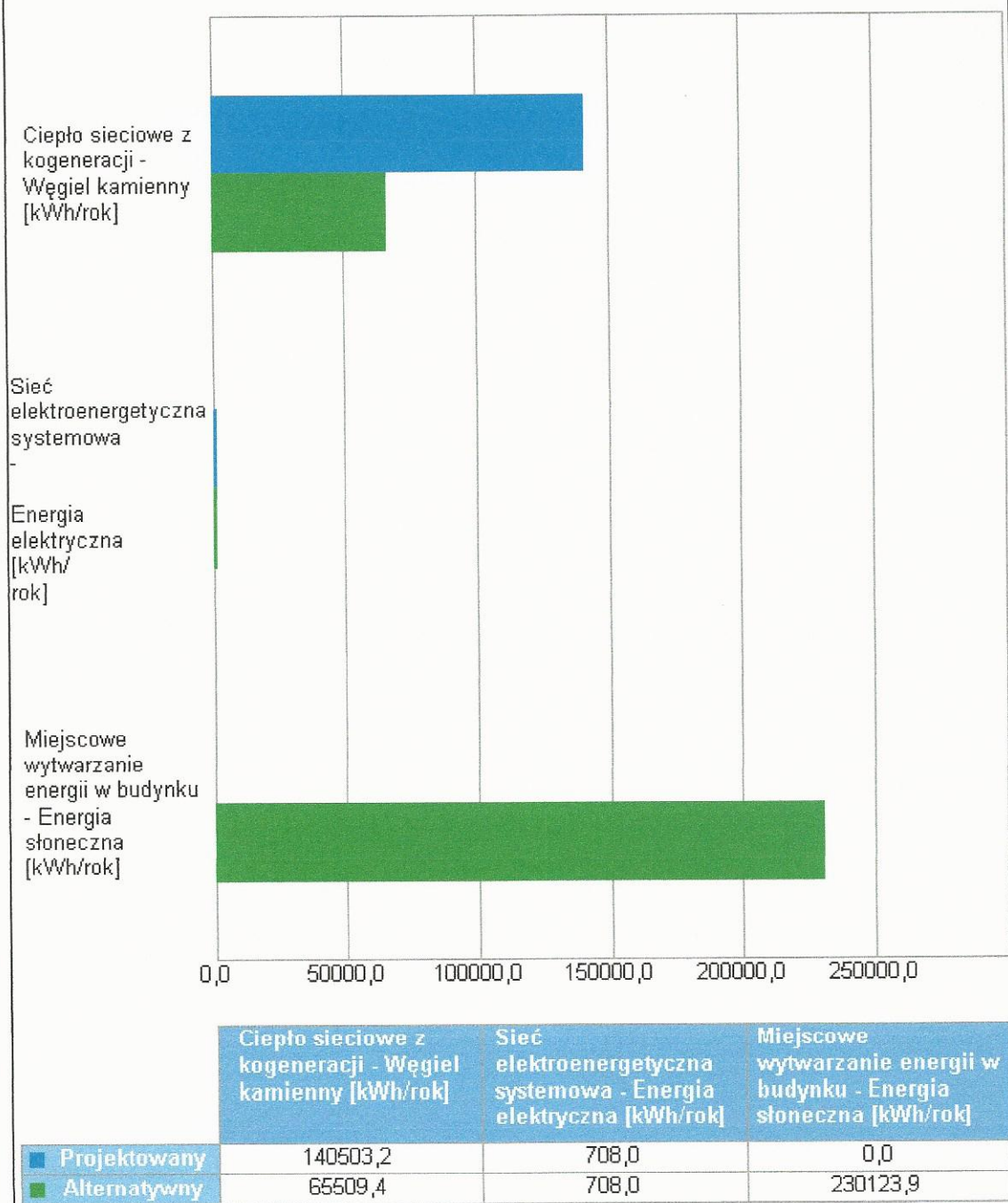
8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	50,0	0,64	1,00	kWh/kWh	65509,4	65509,4	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	708,0	708,0	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	50,0	0,65	1,00	MJ/kg	63923,8	230123,9	kWh/rok

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

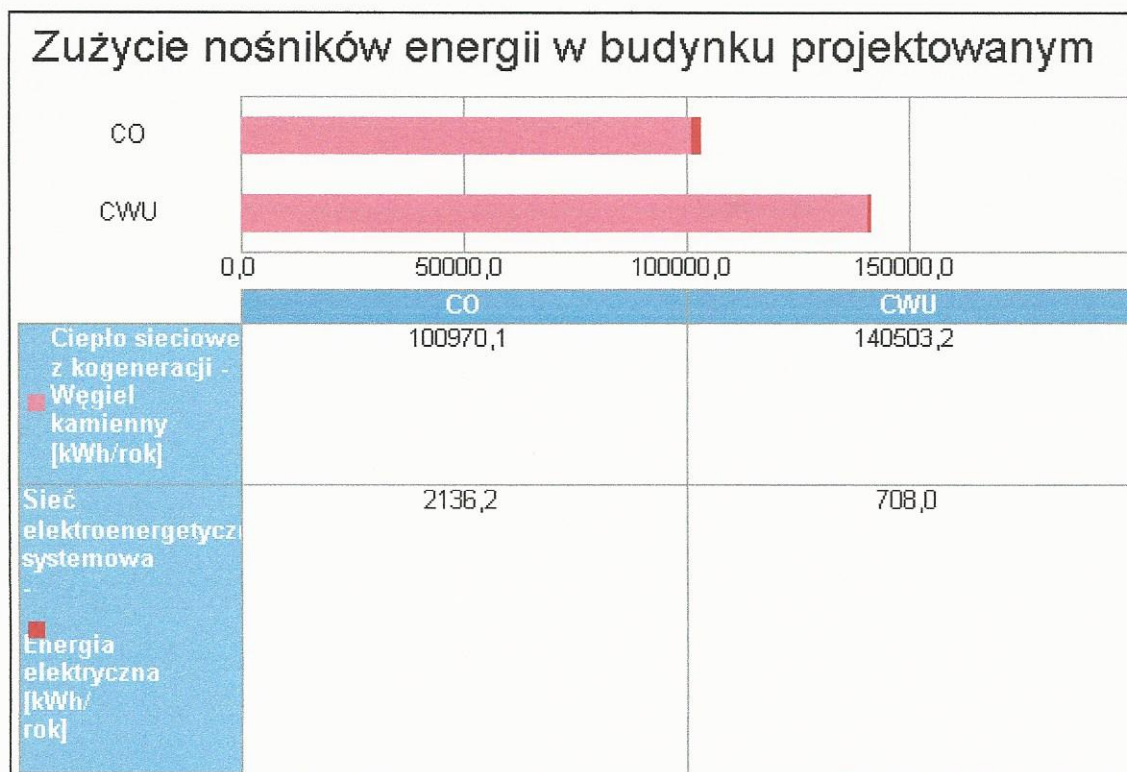


Zużycie nośników energii na przygotowanie ciepłej wody



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

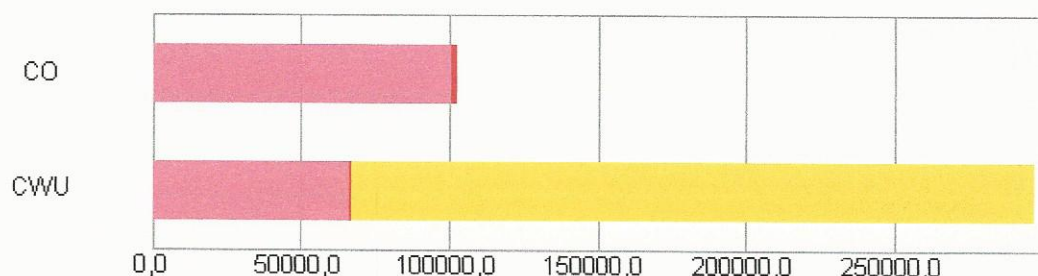
9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



Zużycie nośników energii w budynku ze źródłami alternatywnymi

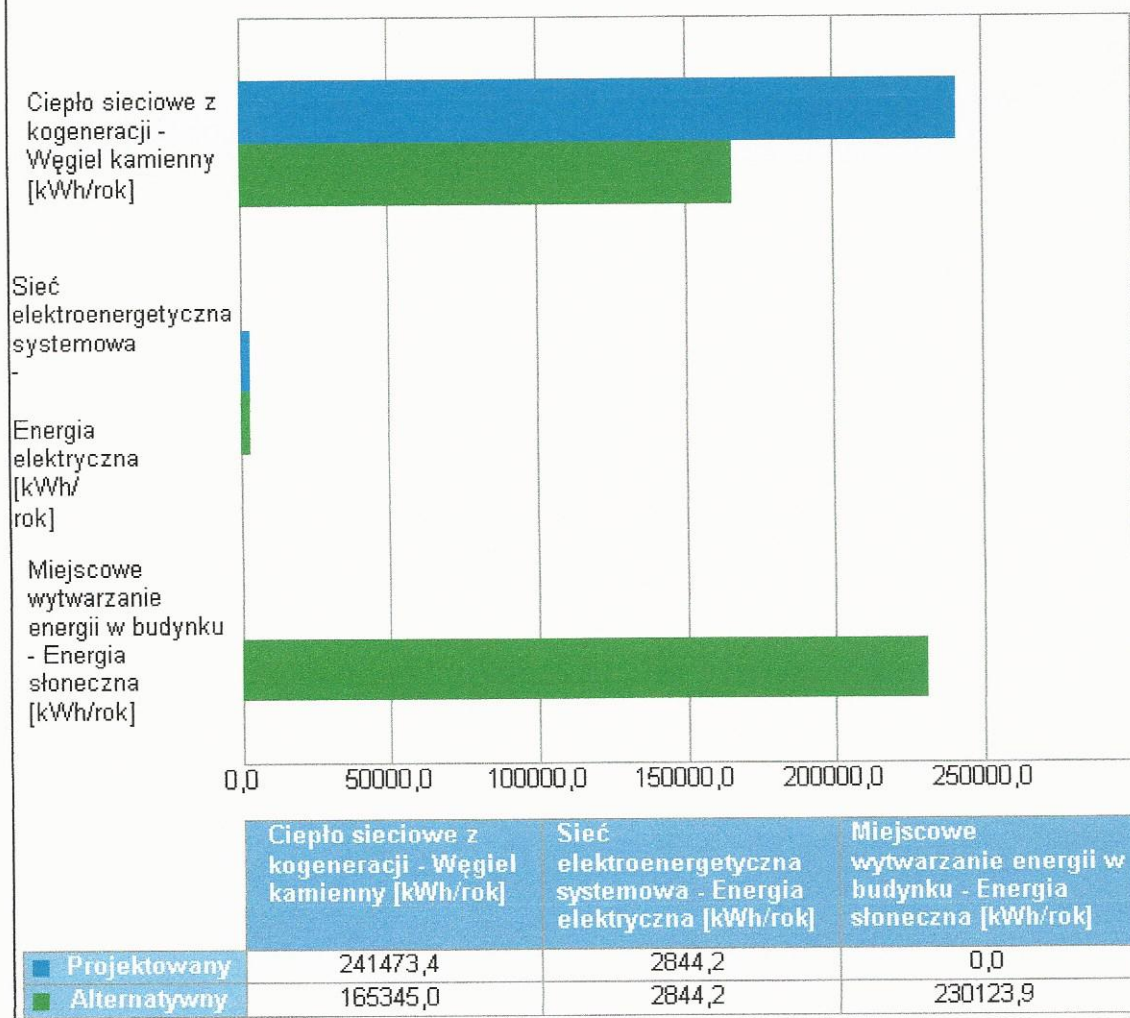


	CO	CWU
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny [kWh/rok]	99835,6	65509,4
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna [kWh/rok]	2136,2	708,0
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna [kWh/rok]	0,0	230123,9

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



Zużycie nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

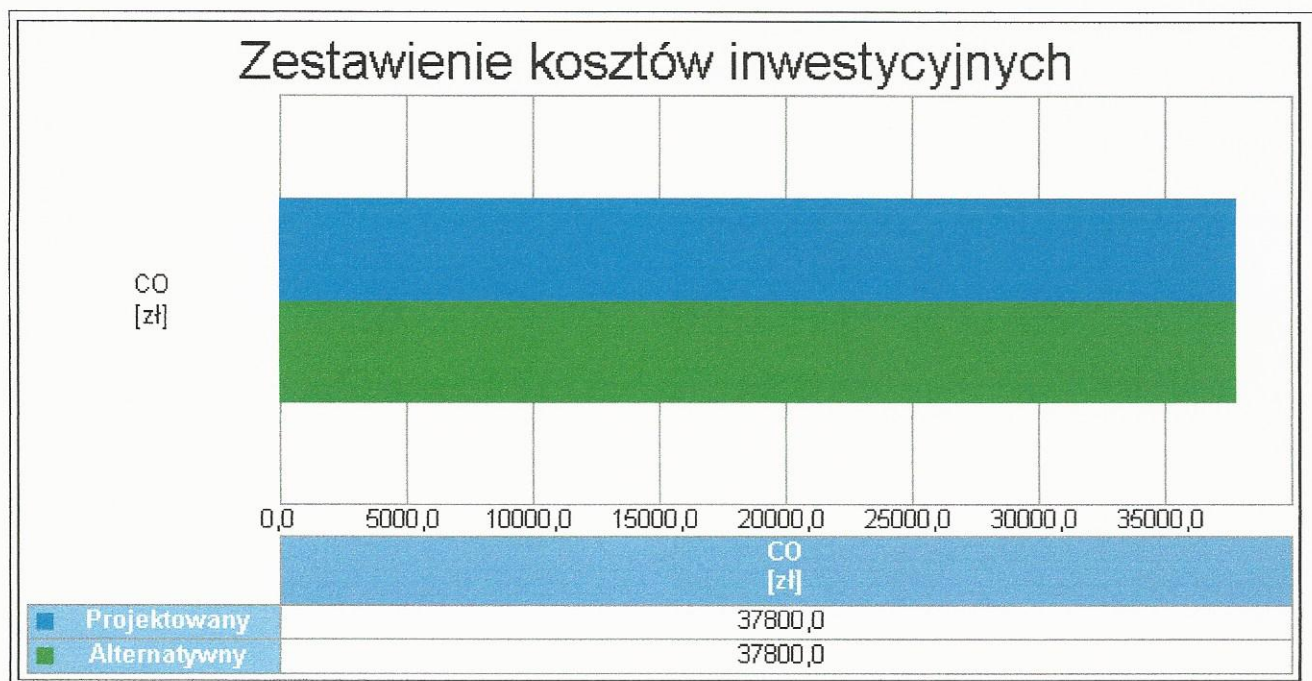


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

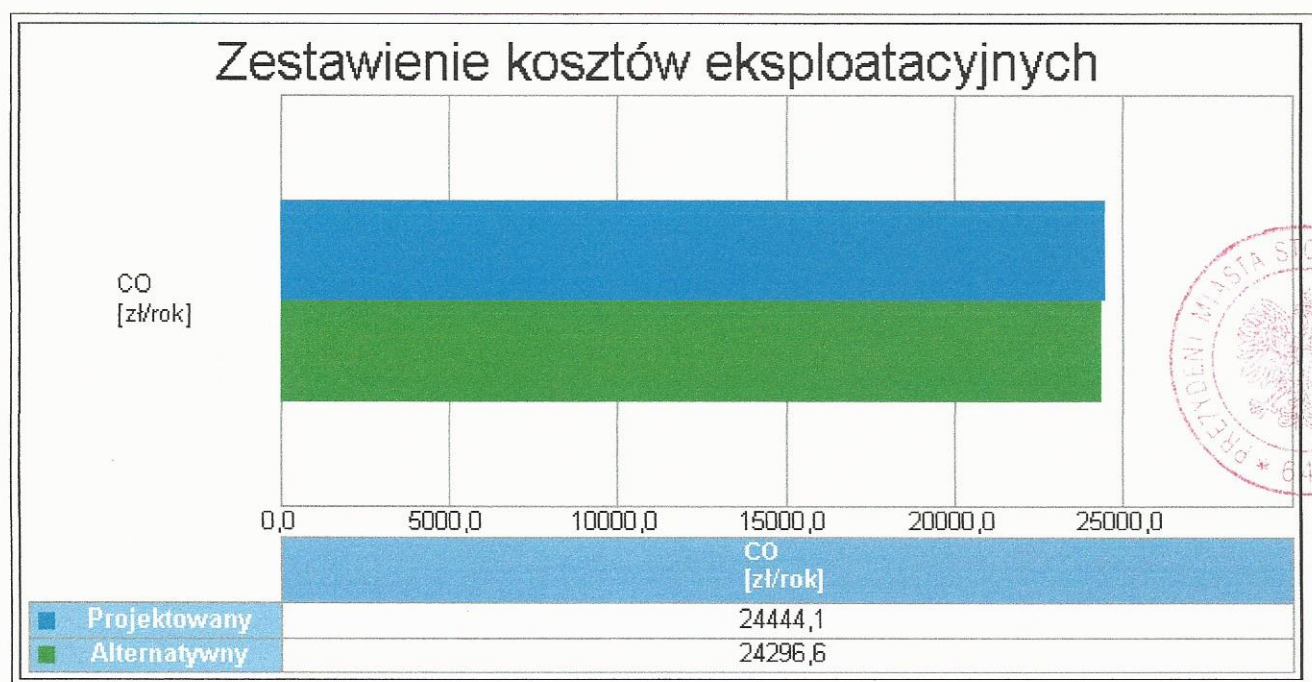


10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	100970.12	kWh/rok	13126.12	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	2136.15	kWh/rok	1281.69	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	836.36	...
Abonament A_b			zł/m-c	0.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot A_b + \sum B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	24444.13	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	węzeł cieplny kompaktowy	1.0	35000.00	37800.00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I}$			zł	37800.00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	99835.63	kWh/rok	12978.63	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	2136.15	kWh/rok	1281.69	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	836.36	...
Abonament A_b			zł/m-c	0.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot A_b + \sum B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	24296.64	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	węzeł cieplny kompaktowy	1.0	35000.00	37800.00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I}$			zł	37800.00	



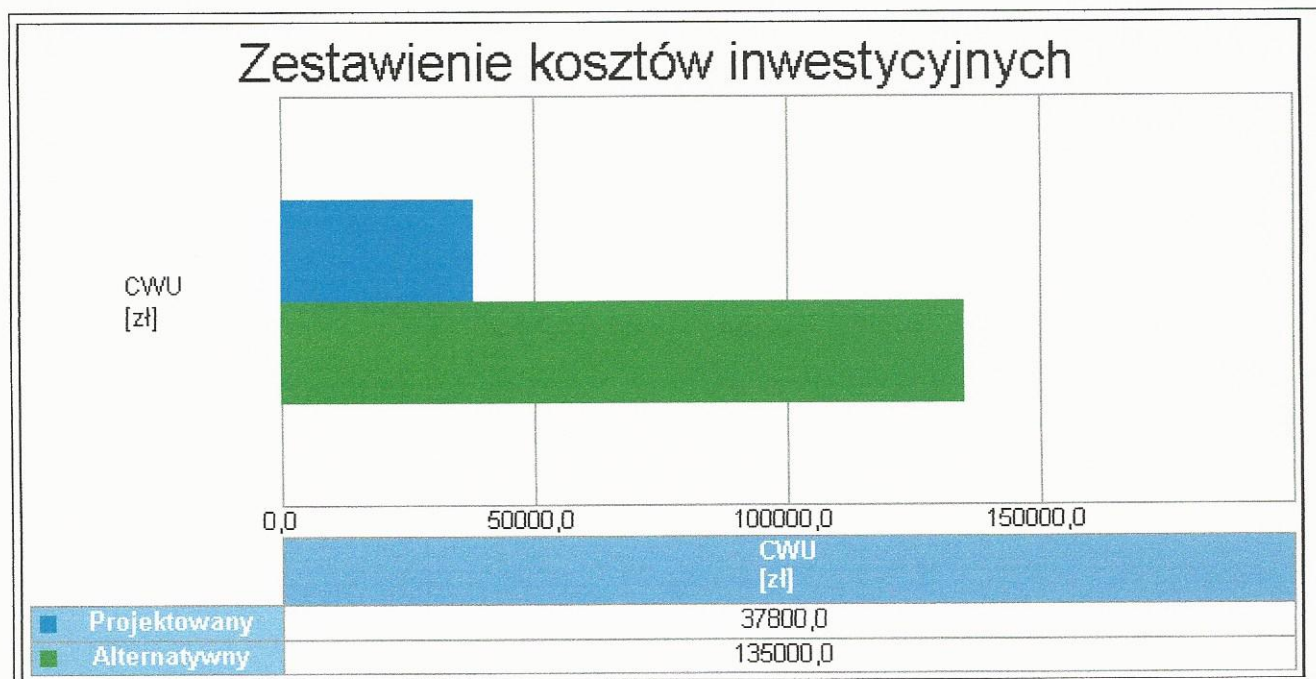
Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji



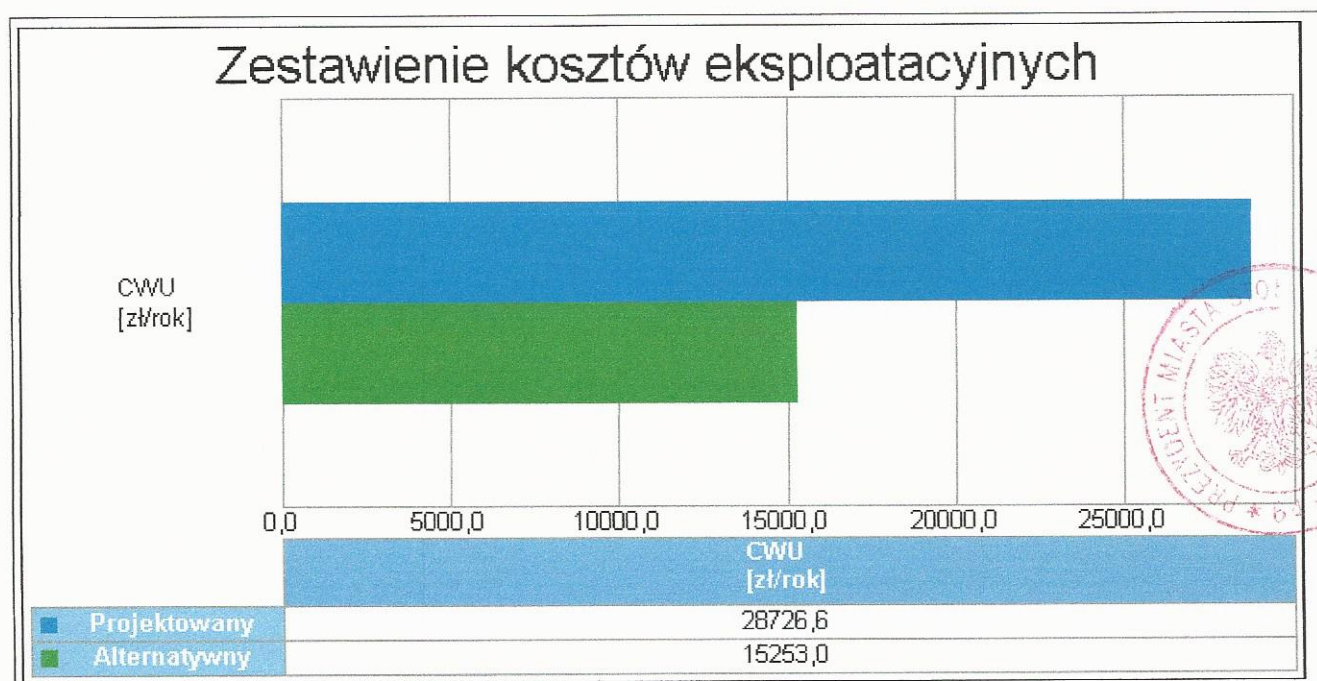
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

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	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	140503.24	kWh/rok	18265.42	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	708.04	kWh/rok	424.82	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	836.36	...
Abonament A_b			zł/m-c	0.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot A_b + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	28726.57	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	węzeł cieplny kompaktowy	1.0	35000.00	37800.00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{W,I}$			zł	37800.00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	65509.36	kWh/rok	8516.22	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	708.04	kWh/rok	424.82	
3	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	230123.87	kWh/rok	0.00	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	526.00	...
Abonament A_b			zł/m-c	0.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot A_b + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	15253.04	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	węzeł cieplny kompaktowy	1.0	25000.00	27000.00	
2	panele słoneczne	1.0	100000.00	108000.00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{W,I}$			zł	135000.00	

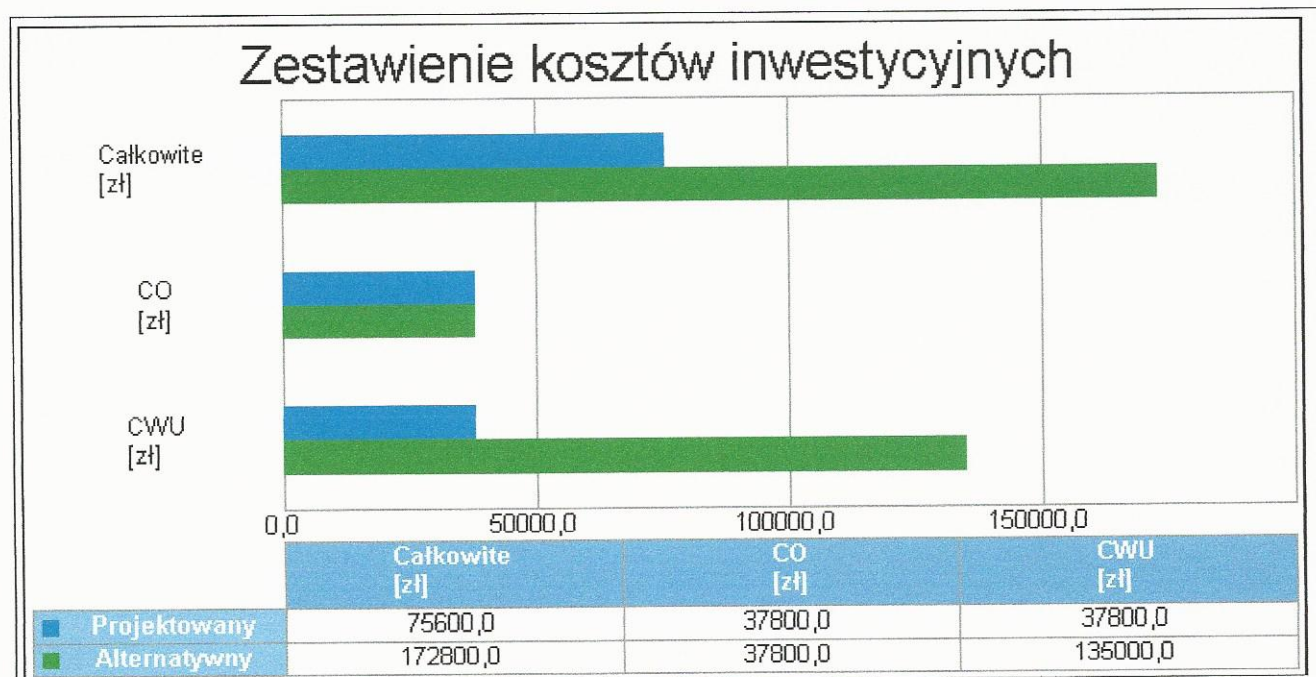


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

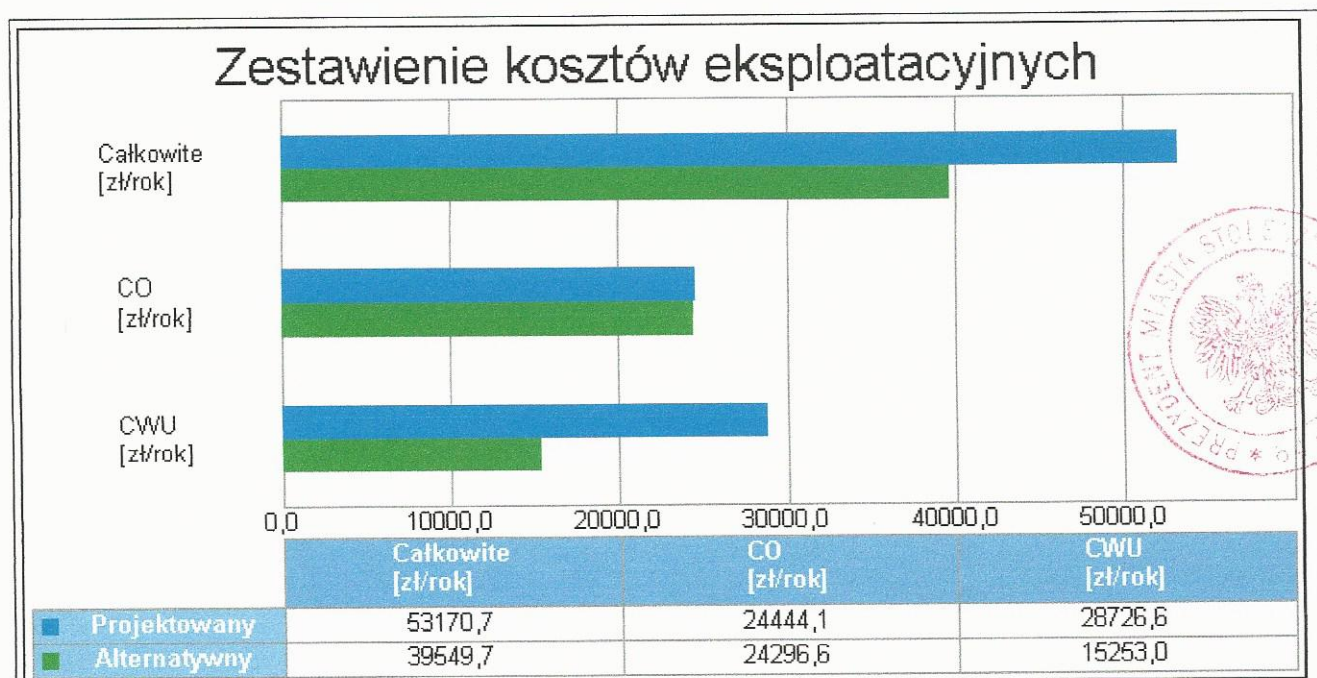


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

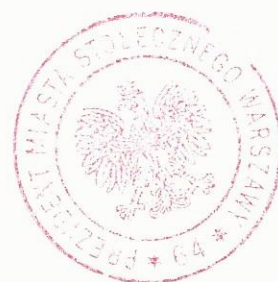
12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię



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	24444.13	24296.64
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	0.60
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	37800.00	37800.00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	0.00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	8.06	8.01
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	12.47	12.47
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	147.48
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	0.00
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym		

13.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	28726.57	15253.04
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	46.90
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	37800.00	135000.00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-257.14
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	9.48	5.03
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	12.47	44.53
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	13473.52
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	7.21
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	7.21

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	75600.00	-	172800.00	-
1	75600.00	106341.38	172800.00	79099.37
2	75600.00	159512.08	172800.00	118649.05
3	75600.00	212682.77	172800.00	158198.73
4	75600.00	265853.46	172800.00	197748.42
5	75600.00	319024.15	172800.00	237298.10
6	75600.00	372194.85	172800.00	276847.78
7	75600.00	425365.54	172800.00	316397.47
8	75600.00	478536.23	172800.00	355947.15
9	75600.00	531706.92	172800.00	395496.83
10	75600.00	584877.61	172800.00	435046.52

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU

DANE OGÓLNE

Nazwa budynku:	budynek mieszkalny wielorodzinny		
Typ budynku:	Dom wielorodzinny		
Rok budowy:	2015		
Miejscowość:	Warszawa		
Stacja meteorologiczna:	Warszawa - Okęcie		
Strefa klimatyczna:	III		
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :	-20,0	°C	
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :	19,0	°C	

Temperatury dla poszczególnych miesięcy

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
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

GEOMETRIA BUDYNKU

Powierzchnia zabudowy A_g :	1847,2	m ²
Powierzchnia netto A_n :	4426,3	m ²
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r :	3031,8	m ²
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :	11480,7	m ³
Kubatura netto V :	13153,2	m ³
Kubatura ogrzewana V_r :	13153,2	m ³
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :	4125,2	m ²
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	2136,6	m ²
Współczynnik kształtu A/V_e :	0,4	1/m

WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :	0,0	W/m ²
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :	1685,9	W/K
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :	257,3	W/K
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :	0,0	W/K
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :	88,2	W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_r :	1774,1	W/K
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :	1006,7	W/K
Całkowity współczynnik strat ciepła H :	2780,8	W/K

MOC CIEPLNA

ZA ZGODNOŚCIĄ
Z ORYGINAŁEM

18

Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	69,57	kW
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	36,55	kW
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0,00	kW
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :	106,12	kW
Projektowana moc źródła ciepła Φ :	106,12	kW
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :	35,09	W/m ²
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :	11,60	W/m ³

WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE

Rodzaj budynku: Dom wielorodzinny

Wentylacja mechaniczna wywiewna

	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
Nazwa pomieszczenia/strefy	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
mieszkania	2687,44	8163,16	2708,94	1,00	28,83	1,00	912,59

Rodzaj budynku: Dom wielorodzinny

Wentylacja grawitacyjna

	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
Nazwa pomieszczenia/strefy	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
komunikacja	336,46	987,65	84,79	1,00	197,53	1,00	94,11

ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :	7,1	W/m ²										
Zyski wewnętrzne Q_{int} :	188562,72	kWh/rok										
Zyski od słońca Q_{sol} :	186086,95	kWh/rok										
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:	374649,67	kWh/rok										
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:	182491,79	kWh/rok										
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:	96058,79	kWh/rok										
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:	268865,33	kWh/rok										
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:	84446,57	kWh/rok										
Pojemność cieplna budynku C_m :	500238750,00	J/K										
Stała czasowa τ :	48,43	h										
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :	4460,56	h										
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{sG} [dni]	30,9	27,9	30,9	14,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,4	29,9	30,9

ZAŁĄCZNIK
Z OŚWIADCZENIEM