

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA dla budynku UMIG Wielichowo nr 1				
Budynek oceniany:				
Nazwa obiektu	UMIG Wielichowo		Zdjęcie budynku	
Adres obiektu	64-050 Wielichowo, Rynek 10			
Całość/ część budynku	całość			
Nazwa inwestora	UMIG Wielichowo			
Adres inwestora	Rynek 10			
Kod, miejscowość	64-050Wielichowo			
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_r, m^2)	359,92			
Powierzchnia zabudowy (A_g, m^2)	203,78			
Powierzchnia netto (P_n, m^2)	481,58			
Powierzchnia użytkowa (P_u, m^2)	481,58			
Powierzchnia ruchu (P_r, m^2)	481,58			
Powierzchnia usługowa (P_a, m^2)	0,00			
Kubatura budynku (V, m^3)	1615,52			
	Imie i nazwisko	Uprawnienia/pieczałka	Podpis	Data
Projektant:	Artur Kaczmarek			10-01-2016

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 użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 10) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014
- 12) 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]	War spełniony			
1	Ściana zewnętrzna	SZ E	0,23	0,25	Tak			
2	Ściana zewnętrzna	SZ NW	0,21	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]	War spełniony			
1	Dach	D 1	0,17	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]	War spełniony			
1	Podłoga na gruncie	PG 1	1,00	0,30	Nie			
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]	War spełniony			
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	0,30	0,30	Nie			
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]	War spełniony			
1	Strop wewnętrzny	STW Poddasze	0,28	0,20	Nie			
2	Strop wewnętrzny	STW 1	0,25	0,25	Nie			
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]	War spełniony			
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,50	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 [W/m ² •K]	Wsp.g wg WT 2014	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 124/190	0,95	0,70	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	OZ 110/180	0,95	0,70	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno zewnętrzne	OZ 114/190	0,95	0,70	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	Okno zewnętrzne	OZ 75/180	0,95	0,70	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	Okno zewnętrzne	OZ 114/271	0,95	0,70	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
6	Okno zewnętrzne	OZ 96/190	0,95	0,70	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
7	Okno zewnętrzne	OZ 104/124	0,95	0,70	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
8	Okno zewnętrzne	OZ 75/90	0,95	0,70	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Grupa "Część budynku"

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole pow przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m ² ·K]	$A_0 = 51,56m^2$
Suma pól pow rzutu pozi. wszystkich kond nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zew	$A_z = 481,00m^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 0,00m^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 72,15m^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	Warunek spełniony

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

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.

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

[illegible]

Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1501	1493	1311	858	531	235	129	121	477	985	1306	1524
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	206	293	546	832	1089	1200	1165	944	660	389	218	164
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	1706	1541	1706	1651	1706	1651	1706	1706	1651	1706	1651	1706
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1912	1834	2253	2483	2795	2851	2871	2650	2311	2095	1869	1870
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,75	0,72	1,01	1,69	3,08	7,11	13,04	12,79	2,84	1,24	0,84	0,72
$\gamma_{H,1}$	0,73	0,73	0,86	1,35	2,39	0,00	0,00	0,00	2,04	1,04	0,78	0,73
$\gamma_{H,2}$	0,73	0,86	1,35	2,39	5,10	0,00	0,00	0,00	7,82	2,04	1,04	0,78
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,88	0,89	0,78	0,55	0,32	0,14	0,08	0,08	0,35	0,69	0,85	0,89
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	872,53	909,82	473,16	94,15	9,70	0,25	0,02	0,02	11,39	230,20	641,50	929,96
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											4172,7	
Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa I PIĘTRO												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	158,6	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	15,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	26169000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	37,8	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	3,5	-	
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	0,2	-1,8	2,7	8,3	13,0	16,8	18,3	18,4	13,5	7,0	2,2	-0,1
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=10^{-3}\cdot H_{tr}\cdot(\theta_i-\theta_e)\cdot t_m$ kWh/m-c	1392	1384	1216	796	492	218	119	112	442	914	1211	1413
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1392	1384	1216	796	492	218	119	112	442	914	1211	1413
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	310	445	833	1265	1645	1812	1766	1429	997	585	328	246
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	1770	1599	1770	1713	1770	1713	1770	1770	1713	1770	1713	1770
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2080	2044	2603	2978	3415	3525	3536	3199	2709	2355	2040	2016
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,73	0,72	1,05	1,84	3,41	7,95	14,52	13,96	3,01	1,26	0,83	0,70
$\gamma_{H,1}$	0,72	0,73	0,89	1,44	2,62	0,00	0,00	0,00	2,14	1,05	0,76	0,72
$\gamma_{H,2}$	0,73	0,89	1,44	2,62	5,68	0,00	0,00	0,00	8,48	2,14	1,05	0,76
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków	0,88	0,88	0,76	0,51	0,29	0,13	0,07	0,07	0,33	0,68	0,85	0,89

ciepła, $\eta_{H,gn}$												
Miesięczne zap na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}$ - $\eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1003,6	1013,0	502,18	93,15	9,55	0,26	0,02	0,02	12,61	261,03	741,24	1079,02
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											4715,7	
Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa II PIETRO												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0		°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	48,4		m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	15,0		W/m ²
Pojemność cieplna budynku									C_m	7990950		J/K
Stała czasowa budynku									τ	34,3		h
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3		-
-									a_H	3,3		-
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	0,2	-1,8	2,7	8,3	13,0	16,8	18,3	18,4	13,5	7,0	2,2	-0,1
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	528	525	462	302	187	83	45	43	168	347	460	536
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	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	528	525	462	302	187	83	45	43	168	347	460	536
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	21	28	54	80	109	117	111	92	66	40	23	16
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	540	488	540	523	540	523	540	540	523	540	523	540
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	561	516	594	603	649	640	652	632	589	580	546	557
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,59	0,54	0,71	1,11	1,93	4,29	7,96	8,21	1,94	0,93	0,66	0,58
$\gamma_{H,1}$	0,57	0,57	0,63	0,91	1,52	0,00	0,00	0,00	1,44	0,79	0,62	0,58
$\gamma_{H,2}$	0,58	0,63	0,91	1,52	3,11	0,00	0,00	0,00	5,07	1,44	0,79	0,62
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,92	0,93	0,88	0,73	0,49	0,23	0,13	0,12	0,48	0,79	0,90	0,92
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	437,48	466,42	312,23	107,09	20,00	0,96	0,08	0,07	17,59	164,70	340,17	453,49
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2320,3	
Część budynku												
Zestawienie stref												
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f		V		θ_i		Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$				
	-	m ²		m ³		°C		kWh/rok				
1	Strefa PARTER	152,89		471,06		20,0		4172,70				
2	Strefa I PIĘTRO	158,60		511,74		20,0		4715,74				
3	Strefa II PIETRO	48,43		145,41		20,0		2320,26				
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]									11208,69			

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_w	...	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,70	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_r	359,92	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,35	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	1685,73	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 $Q_{H,nd}$	11208,69	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45oC) o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,94	-
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 $\eta_{H,e}$	0,83	-
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 nieogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,72	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,56	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	280,80	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	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_W	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	1685,73	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o	

	mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,72	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzanie wody – system bez obiektów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	0,85	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{w,tot}$	0,52	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	55,68	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!

9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ogrzewania	11208,69	19953,38	22791,12
Suma		11208,69	19953,38	22791,12
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ciepłej wody	1685,73	3240,55	3731,64
Suma		1685,73	3240,55	3731,64
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			35,83	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			65,38	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			26522,77	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			73,69	kWh/(m ² •rok)
Budynek referencyjny wg WT 2014				
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku		A_f	359,92	m ²
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej		EP_{H+W}	65,00	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}	115,00	kWh/(m ² •rok)
Sprawdzenie warunku na EP				
EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi	
73,69	<	115,00	Warunek spełniony	

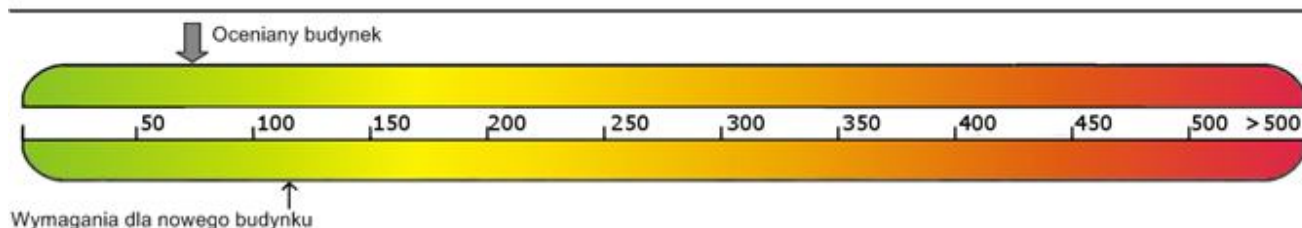
10) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_f	359,92	m ²
Grupa: Część budynku			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	73,69	kWh/(m ² •rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{max}	115,00	kWh/(m ² •rok)

Średnioważony współczynnik EP_m			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_m	73,69	kWh/(m ² •rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{max}	115,00	kWh/(m ² •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK_m	65,38	kWh/(m ² •rok)
Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
73,69	<	115,00	Warunek spełniony

11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014

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



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

12) Bilans mocy

Lp.	Branża	Zap na moc E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	515,80	
2	Przygotowanie ciepłej wody	55,68	

Analiza środowiskowo-ekonomiczna

Spis treści:

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

1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Poznań

Powierzchnia zabudowy $A_z=203,58m^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=359,92 m^2$

Powierzchnia netto $A=509,14 \text{ m}^2$
 Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=1551,92 \text{ m}^3$
 Kubatura ogrzewana budynku $V=1128,21 \text{ m}^3$
 Liczba kondygnacji: 4

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	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	11208,7

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	100,0	11208,7

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	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	1685,7

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	100,0	1685,7

3. Dostępne nośniki energii

Gaz ziemny, energia geotermalna, energia słoneczna

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

Brak możliwości przyłączenia do sieci ciepłej

5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	Opis ogólny	System oparty na kotłach kondensacyjnych o mocy 29kW	System oparty na zasobach środowiska
2	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Nowe źródło ogrzewania' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $w_H=1,10$, typu Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe ($55/45^\circ\text{C}$) o mocy nominalnej do 50kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,94$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,83$, C.o. z local. źródła ciepła w ogrzew. budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. nieogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,72$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$.	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna, typu Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej do 100kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,91$, 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 local. źródła ciepła w ogrzew. budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. nieogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,90$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$.
3	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=588,00 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2}=338,46 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve3}=117,60 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve4}=338,46 \text{ m}^3/\text{h}$.	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=588,00 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2}=338,46 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve3}=117,60 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve4}=338,46 \text{ m}^3/\text{h}$.
4	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'Nowe źródło ciepłej wody' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $w_W=1,10$, typu Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,72$, Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,85$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,85$.	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna, typu Węzeł ciepły kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,98$, Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,60$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,85$.

6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

6.1. Budynek projektowany

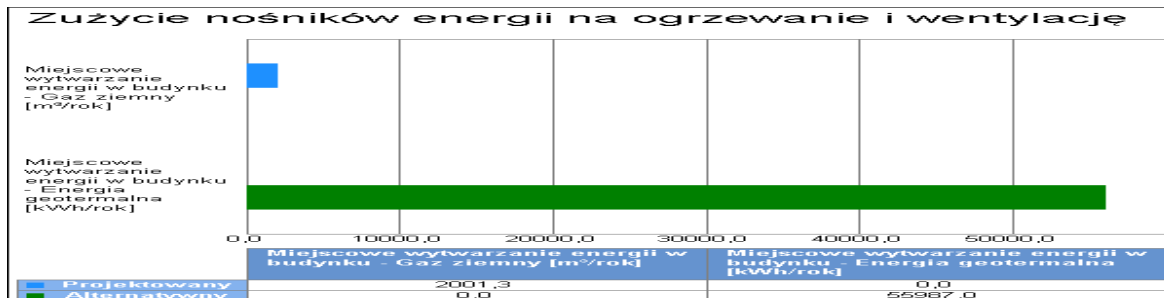
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,56	9,97	kWh/m ³	19953,4	2001,3	m ³ /rok

6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
---------------	----------	----------------	-------	-------	---------------------	------------------	-------

Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	100,0	0,72	1,00	MJ/kg	15552,1	55987,0	kWh/rok
------------------------------------------------------------------	-------	------	------	-------	---------	---------	---------

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



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

7.1. 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	0,52	9,97	kWh/m³	3240,5	325,0	m³/rok

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

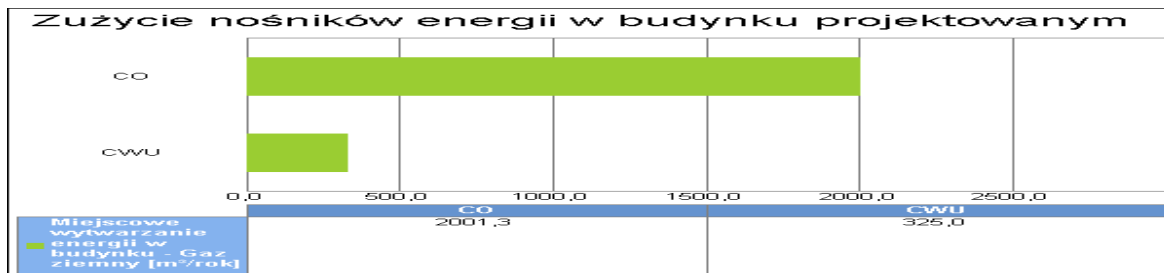
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	100,0	0,50	1,00	MJ/kg	3372,8	12142,0	kWh/rok

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

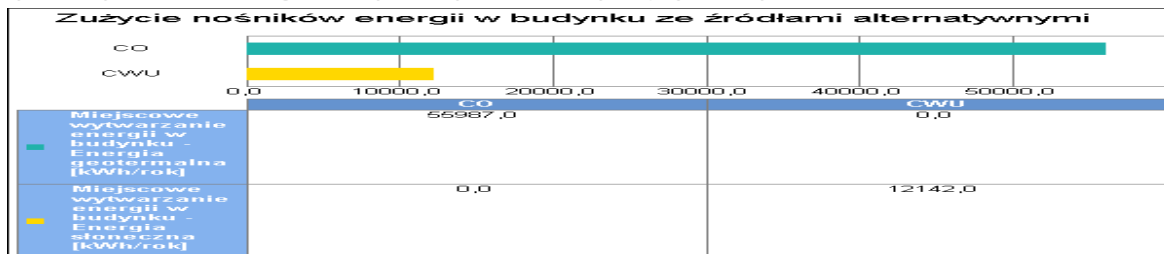


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

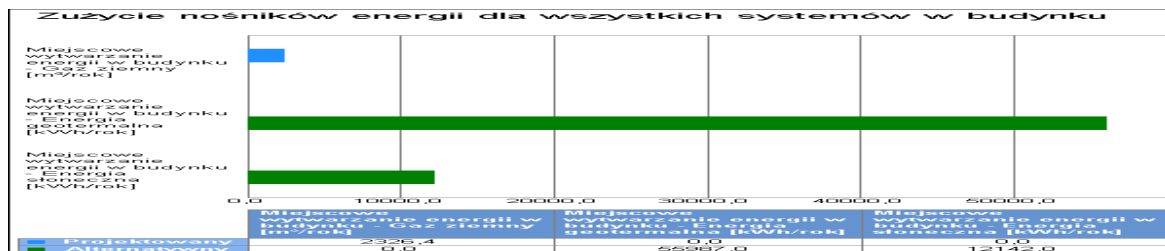
8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



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

9. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

9.1. Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6•m ³	0,000120	1280,000000	360,000000	1964000,000000	15,000000	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejsce wytw en w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6•m ³	0,000120	1280,000	360,0000	1964000,	15,00000	0,000000	0,000000

9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejsce wytw energii w bud - Energia geoterm	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejsce wytw energii w bud - Energia słoń	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

10.1. Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrz i went	kg/rok	0,0000	2,5617	0,7205	3930,636	0,0300	0,0000	0,0000
Sys przyg ciep wody	kg/rok	0,0000	0,4160	0,1170	638,3589	0,0049	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	2,9778	0,8375	4568,9954	0,0349	0,0000	0,0000

10.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sys przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

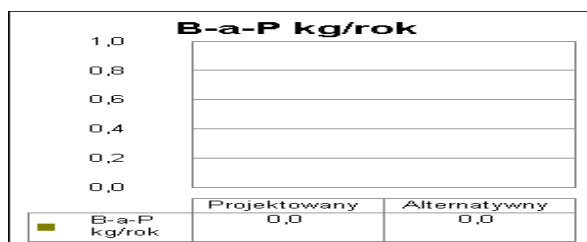
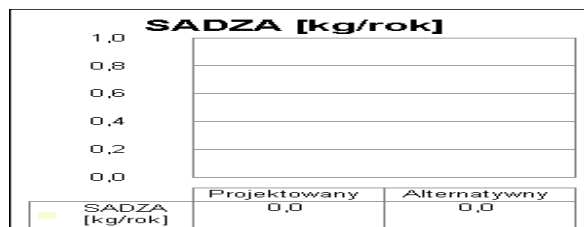
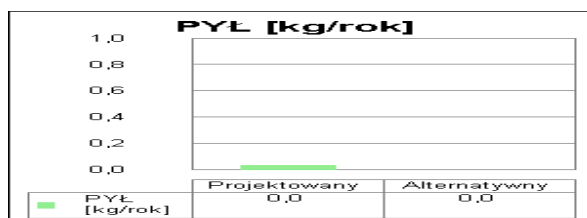
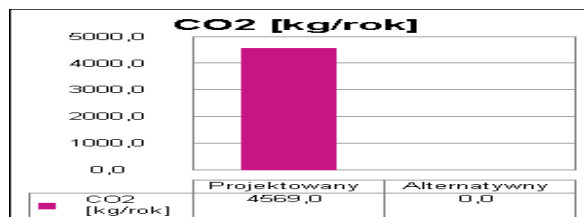
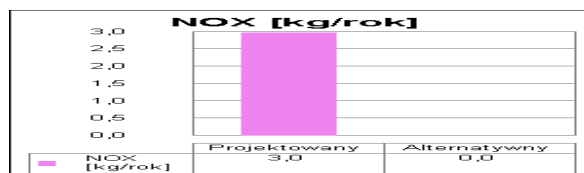
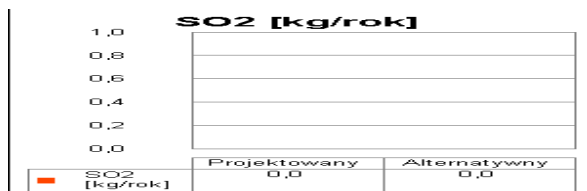
11. Bezpośredni efekt ekologiczny

11.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emisja zanieczyszczenia	Bud projekt [kg/rok]	Bud z alternat. źródeł [kg/rok]	Ekologiczny efekt [kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	0,000000	0,000000	0,000000	100,00
NO _x	2,977757	0,000000	2,977757	100,00
CO	0,837494	0,000000	0,837494	100,00
CO ₂	4568,995382	0,000000	4568,995382	100,00

PYL	0,034896	0,000000	0,034896	100,00
SADZA	0,000000	0,000000	0,000000	...
B-a-P	0,000000	0,000000	0,000000	...

11.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego



12. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

12.1. Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz. 16).

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

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

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

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

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

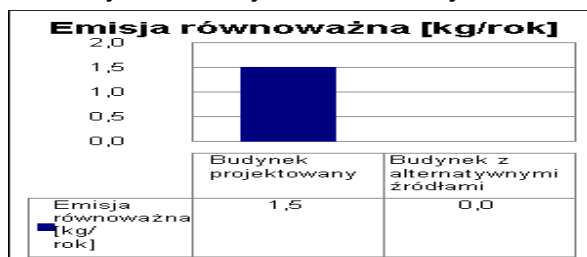
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

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

12.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO ₂	1,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
NO _x	0,50	2,977757	0,000000	1,488878	0,000000
PYL	0,50	0,034896	0,000000	0,017448	0,000000
SADZA	2,50	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
B-a-P	20000,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Łączna emisja równoważna				1,506326	0,000000

12.3. Wykres emisji równoważnej



12.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 100,0% (1,51 kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.

13. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

13.1 Budynek projektowany

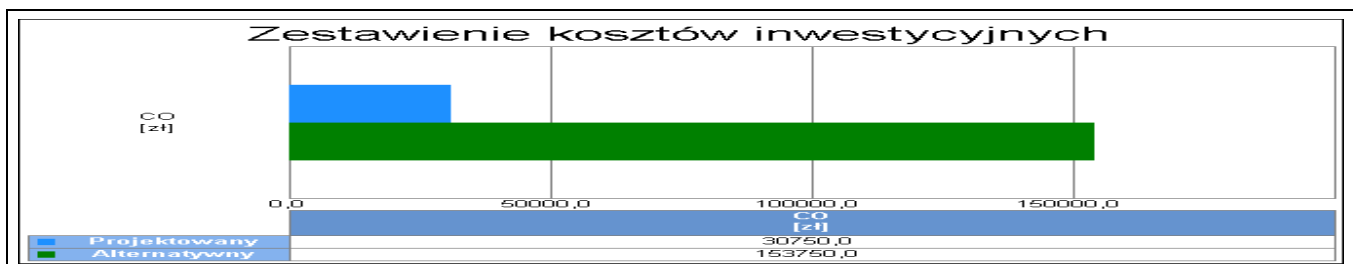
Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	3.60	zł/m ³	

13.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	0.00	zł/kWh	
2	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0.00	zł/kWh	

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

Budynek projektowany					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejsc wytw eni w bud - Gaz ziemn	2001.34	m ³ /rok	7204.83	
	Oplaty stałe O _m		zł/m-c	100.00	...
	Abonament Ab		zł/m-c	350.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne K _{HE} = 12•O _m + 12•Ab + ΣB•Cena			zł/rok	12604.83	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasad przyjętych kosztów
1	instalacja kotła gazowego	1.0	25000.00	30750.00	
Całkowite koszty inwestycyjne K _{HI} =			zł	30750.00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejsc wytw en w bud - En geoterm	55987.03	kWh/rok	0.00	
	Oplaty stałe O _m		zł/m-c	100.00	...
	Abonament Ab		zł/m-c	25.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne K _{HE} = 12•O _m + 12•Ab + ΣB•Cena			zł/rok	1500.00	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasad przyjętych kosztów
1	Inst pom ciepła i grunt wym ciepła	1.0	125000.00	153750.00	
Całkowite koszty inwestycyjne K _{HI} =			zł	153750.00	



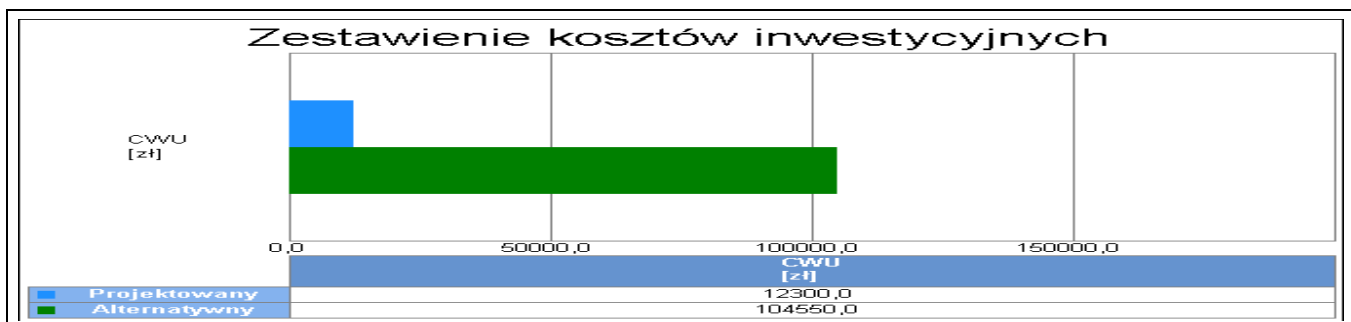
Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji



Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

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

Budynek projektowany					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	325.03	m ³ /rok	1170.11	
	Oplaty stale O _m		zł/m-c	50.00	...
	Abonament Ab		zł/m-c	150.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne K _{w,E} = 12•O _m + 12•Ab + ΣB•Cena			zł/rok	3570.11	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasad przyjęt kosztów
1	Instalacja zasobnika cwu	1.0	10000.00	12300.00	
Całkowite koszty inwestycyjne K _{w,I} =			zł	12300.00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejs wytw en w bud - En słonecz	12142.04	kWh/rok	0.00	
	Oplaty stale O _m		zł/m-c	25.00	...
	Abonament Ab		zł/m-c	25.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne K _{w,E} = 12•O _m + 12•Ab + ΣB•Cena			zł/rok	600.00	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasad przyjęt kosztów
1	instalacja kolektorów słonecznych	1.0	85000.00	104550.00	
Całkowite koszty inwestycyjne K _{w,I} =			zł	104550.00	

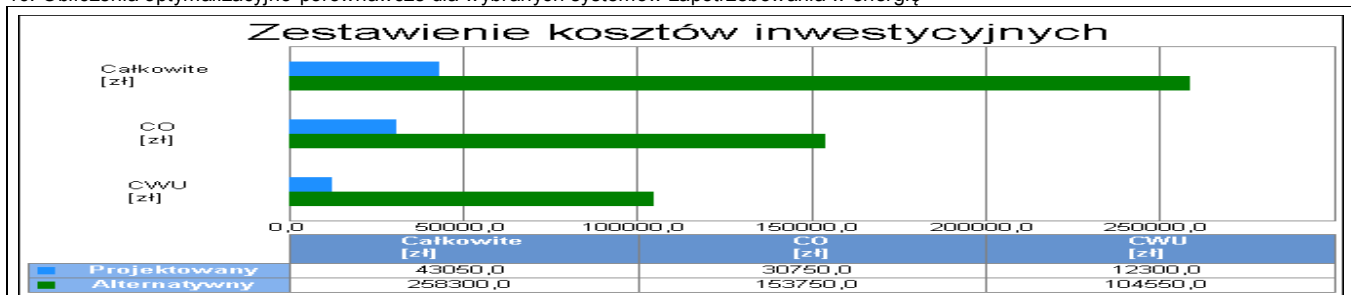


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

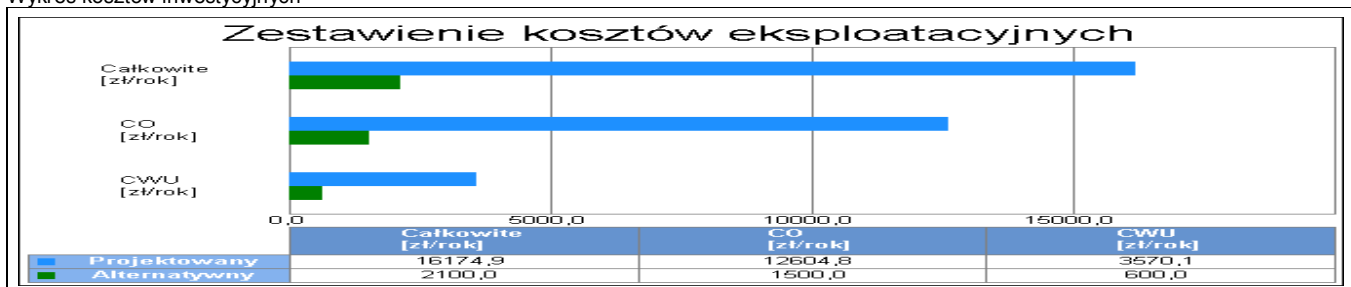


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

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



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

17. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

17.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	12604.83	1500.00
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	88.10
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	30750.00	153750.00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-400.00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² /rok	35.02	4.17
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	85.44	427.18
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	11104.83
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	11.08

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

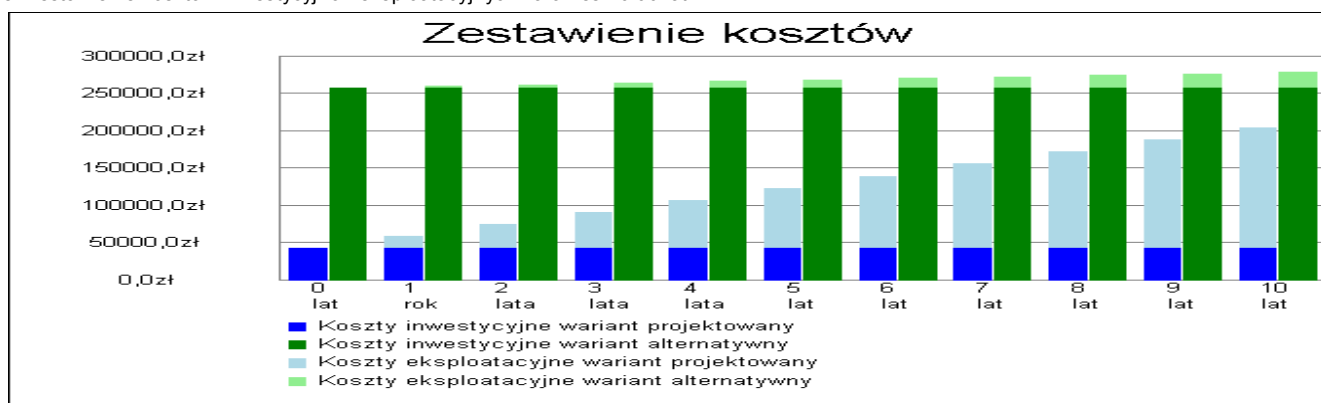
17.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	3570.11	600.00
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	83.19
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	12300.00	104550.00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-750.00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² /rok	9.92	1.67
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	34.17	290.48
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	2970.11
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	31.06
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

17.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	11.08
System przygotowania ciepłej wody	nie	31.06

18. 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	43050.00	-	258300.00	-
1	43050.00	32349.88	258300.00	4200.00
2	43050.00	48524.82	258300.00	6300.00
3	43050.00	64699.76	258300.00	8400.00
4	43050.00	80874.70	258300.00	10500.00
5	43050.00	97049.64	258300.00	12600.00
6	43050.00	113224.58	258300.00	14700.00
7	43050.00	129399.52	258300.00	16800.00
8	43050.00	145574.47	258300.00	18900.00
9	43050.00	161749.41	258300.00	21000.00
10	43050.00	177924.35	258300.00	23100.00