

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla Budynku Centrum Ratowniczo-Gaśniczego w Nowym Dworze

Nazwa obiektu	Budynek Centrum Ratowniczo-Gaśniczego
Adres obiektu	82-100 Nowy Dwór Gdański dz. nr 142/3, 142/4, ob.4
Nazwa inwestora	Gmina Nowy Dwór Gdański
Adres inwestora	ul. Wejhera 3
Kod, miejscowość	82-100, Nowy Dwór Gdański
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_f, m^2)	1054,05
Powierzchnia zabudowy (A_g, m^2)	1151,44
Kubatura budynku (V, m^3)	5755,82

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczeńka	Podpis	Data
Projektant:	mgr inż. arch. Dariusz Lemka	Upr. nr 147/Gd/01		2024-05-06

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

Podstawa prawna:

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2021 poz. 1169)
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065)

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 WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna garażu	S1	0,19	0,20	Tak
2	Ściana zewnętrzna zaplecza	S2	0,16	0,20	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Dach na garażem	D1	0,19	0,30	Tak
2	Dach zaplecza	D2	0,15	0,15	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga garażu	P1	0,14	0,30	Tak
2	Podłoga zaplecza	P2	0,12	0,30	Tak
IV. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	S5	0,36	1,00	Tak
2	Ściana wewnętrzna	S1+dylatacja+S2	0,06	1,00	Tak
V. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop nad mag. i łącz.	D3	0,23	1,00	Tak
VI. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne	D4	1,30	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Drzwi wewnętrzne	D7	1,30	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Drzwi wewnętrzne	D6	1,30	Brak wymagań	Nie dotyczy

4	Drzwi wewnętrzne	D11	1,30	Brak wymagań	Nie dotyczy
VII. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi garażu	Dz2	1,30	1,30	Tak
2	Brama garażowa	G1	1,30	1,30	Tak
3	Drzwi zaplecza	Dz1	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych

VIII. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² ·K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2021 [W/m ² ·K]	Wsp. g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	O1	1,40	0,35	1,40	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	O2	0,90	0,35	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno zewnętrzne	O3	0,90	0,35	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	Okno zewnętrzne	O4	0,90	0,35	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	Okno zewnętrzne	O5	0,90	0,35	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
6	Okno zewnętrzne	O6	0,90	0,35	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
7	Okno zewnętrzne	O7	0,90	0,35	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
8	Okno zewnętrzne	O8	0,90	0,35	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
9	Okno zewnętrzne	O9	1,40	0,35	1,40	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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}	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna garażu	S1	0,19	0,975	$0,975 > 0,731$	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna zaplecza	S2	0,16	0,979	$0,979 > 0,731$	Spełniony
3	Dach na garażem	D1	0,19	0,975	$0,975 > 0,731$	Spełniony
4	Dach zaplecza	D2	0,15	0,981	$0,981 > 0,731$	Spełniony
5	Podłoga garażu	P1	0,14	0,981	$0,981 > 0,844$	Spełniony
6	Podłoga zaplecza	P2	0,12	0,984	$0,984 > 0,844$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Garaż												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	8,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	669,3	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	5,5	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	247652100	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	129,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,1	-	
-									a_H	9,6	-	
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	-1,9	-2,0	1,6	6,4	11,7	15,2	16,4	15,5	13,1	7,8	3,2	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 $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	6281	5699	5277	3774	2380	1332	1032	1291	1915	3499	4663	5707
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	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	6281	5699	5277	3774	2380	1332	1032	1291	1915	3499	4663	5707
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	389	434	977	1297	2018	1992	1947	1625	1045	698	343	351
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2739	2474	2739	2651	2739	2651	2739	2739	2651	2739	2651	2739
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3128	2908	3716	3948	4756	4642	4686	4364	3696	3437	2994	3090
$YH=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,80	0,81	1,46	6,43	-3,24	-1,68	-1,41	-1,47	-1,89	43,3 5	1,63	0,99
$YH,1$	0,80	0,80	1,14	3,95	6,43	0,00	0,00	0,00	24,8 9	22,4 9	1,31	0,89
$YH,2$	0,89	1,14	3,95	6,43	6,43	0,00	0,00	0,00	43,3 5	43,3 5	22,4 9	1,31
$f_{H,m}$	1,00	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,97	0,68	0,16	-0,31	-0,60	-0,71	-0,68	-0,53	0,02	0,61	0,91
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	876, 12	755, 86	20,9 9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,70	315, 02
Całkowita ilość ciepła przenoszonoego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	2402	2179	2018	1444	910	509	395	494	732	1338	1783	2183
Całkowita ilość ciepła przenoszonoego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	8682	7878	7295	5218	3291	1842	1427	1784	2647	4837	6446	7890
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											1974,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Zaplecze			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,0	oC
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	345,4	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	5,5	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	127779500	J/K
Stała czasowa budynku	τ	195,6	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	YH,lim	1,1	-
-	a_H	14,0	-

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	-1,9	-2,0	1,6	6,4	11,7	15,2	16,4	15,5	13,1	7,8	3,2	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 $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2281	2070	1917	1371	865	484	375	469	696	1271	1693	2073
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	33,5 ₇	30,3 ₂	33,5 ₇	32,4 ₉	33,5 ₇	32,4 ₉	33,5 ₇	33,5 ₇	32,4 ₉	33,5 ₇	32,4 ₉	33,5 ₇
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2315	2100	1950	1403	898	516	409	502	728	1304	1726	2106
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	704	861	1713	2200	3312	3225	3190	2701	1801	1362	647	576
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1413	1276	1413	1368	1413	1368	1413	1413	1368	1413	1368	1413
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2117	2138	3126	3568	4725	4593	4604	4114	3169	2775	2015	1989
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,72	0,80	1,26	2,01	4,22	7,32	9,47	6,77	3,52	1,68	0,92	0,74
$\gamma_{H,1}$	0,73	0,76	1,03	1,63	3,11	0,00	0,00	0,00	2,60	1,30	0,83	0,73
$\gamma_{H,2}$	0,76	1,03	1,63	3,11	5,77	0,00	0,00	0,00	5,14	2,60	1,30	0,83
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,79	0,50	0,24	0,14	0,11	0,15	0,28	0,59	0,97	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	844,53	563,40	20,8 ₇	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	248,58	704,59
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	675	613	567	406	256	143	111	139	206	376	501	614
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2956	2682	2484	1777	1120	627	486	607	901	1647	2195	2686

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok	2382,5
---	--------

Obliczenia zbiorcze dla strefy Garaż - łazienka												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ _i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	40,3	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	5,5	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	14896200	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	179,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									Y _{H,lim}	1,1	-	
-									a _H	13,0	-	
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	-1,9	-2,0	1,6	6,4	11,7	15,2	16,4	15,5	13,1	7,8	3,2	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,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(θ _i -θ _e)·t _m kWh/m-c	309	280	260	186	117	66	51	64	94	172	229	281
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(θ _i -θ _{i,yz})·t _m kWh/m-c	77,2 ₇	69,7 ₉	77,2 ₇	74,7 ₈	77,2 ₇	74,7 ₈	77,2 ₇	77,2 ₇	74,7 ₈	77,2 ₇	74,7 ₈	77,2 ₇
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	386	350	337	261	194	140	128	141	169	249	304	358
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	165	149	165	159	165	159	165	165	159	165	159	165
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	165	149	165	159	165	159	165	165	159	165	159	165
Y _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,44	0,44	0,52	0,71	1,16	2,01	2,67	2,14	1,40	0,79	0,57	0,48
Y _{H,1}	0,44	0,44	0,48	0,62	0,93	0,00	0,00	0,00	1,09	0,68	0,53	0,46
Y _{H,2}	0,46	0,48	0,62	0,93	1,58	0,00	0,00	0,00	1,77	1,09	0,68	0,53
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	1,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania	1,00	1,00	1,00	1,00	0,84	0,50	0,37	0,47	0,71	0,99	1,00	1,00

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	209,97	191,19	150,10	66,29	3,25	0,00	0,00	0,00	0,43	45,66	118,80	175,75
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{V,e}=10^{-3} \cdot H_{Ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	66	60	55	39	25	14	11	13	20	37	49	60
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	375	340	315	225	142	79	62	77	114	209	278	340
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											961,5	

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	Garaż	669,33	3685,46	8,0	1974,69
2	Zaplecze	345,35	1036,05	20,0	2382,47
3	Garaż - łazienka	40,26	100,65	20,0	961,45
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					5318,61

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,78	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	1054,94	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,60	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	9438,23	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa źródła	Pompa napędzana gazem	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	50	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	2659,31	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła glikol/woda, sprężarkowe, napędzane gazem (55/45°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	1,40	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,80	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	379,78	kWh/rok
Nazwa źródła	Panele fotowoltaiczne	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	50	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_H	0,00	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	2659,31	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	3,50	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku	

	regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
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 $\eta_{H,d}$	0,90	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	2,80	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa źródła	Pompa napędzana gazem	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	50,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_W	1,10	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	4719,11	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana gazem	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	1,30	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,80	-
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 $\eta_{W,tot}$	0,88	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	189,89	kWh/rok
Nazwa źródła	Panele fotowoltaiczne	
Nr źródła	2	-

Udział procentowy	50,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_W	0,00	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	4719,11	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	3,00	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,80	-
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 $\eta_{W,tot}$	2,04	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	2,50	
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	31980,51	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	1054,94	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	3000,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	2000,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Automatyczne włączenie/automatyczne wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	0,90	-
Rodzaj regulacji	Ściemnienie fotokomórkowe z czułością na światło dzienne	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	0,90	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	

Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

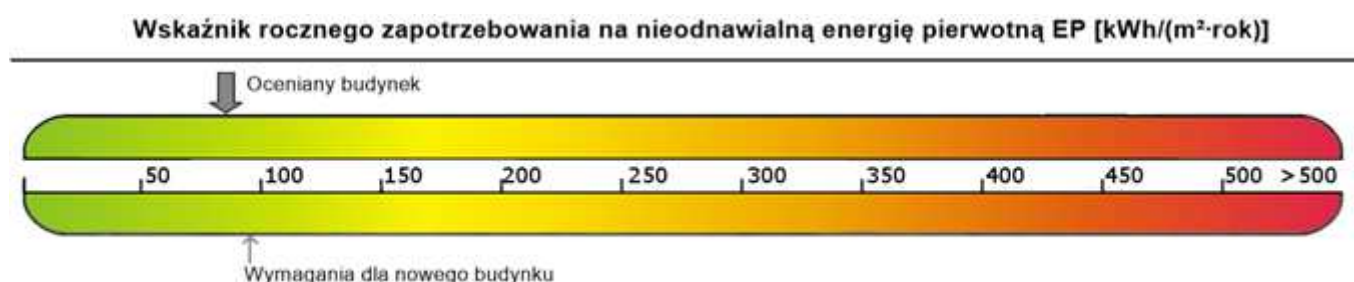
8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Pompa napędzana gazem	2659,31	2667,84	3884,07
2	Panele fotowoltaiczne	2659,31	948,57	0,00
Suma		5318,61	3616,41	3884,07
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Pompa napędzana gazem	4719,11	5338,36	6346,92
2	Panele fotowoltaiczne	4719,11	2313,29	0,00
Suma		9438,23	7651,66	6346,92
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Nowe źródło światła	-	31980,51	79951,27
Suma		-	31980,51	79951,27
Chłodzenie				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,C}$ kWh/rok	$Q_{K,C}$ kWh/rok	$Q_{P,C}$ kWh/rok
1	Nowe źródło chłodzenia	0,00	-	-
Suma		0,00	-	-
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			13,99	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			41,54	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_p=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$			-	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_p/A_f$			-	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1054,94	m^2
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	0,00	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	45,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	ΔEP_C	0,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	50,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
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}	95,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
85,49	<	95,00	Warunek spełniony

9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



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

RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO

Spis treści:

1. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
2. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
3. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
4. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
5. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze emisji zanieczyszczeń (aspekt środowiskowy)

1. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

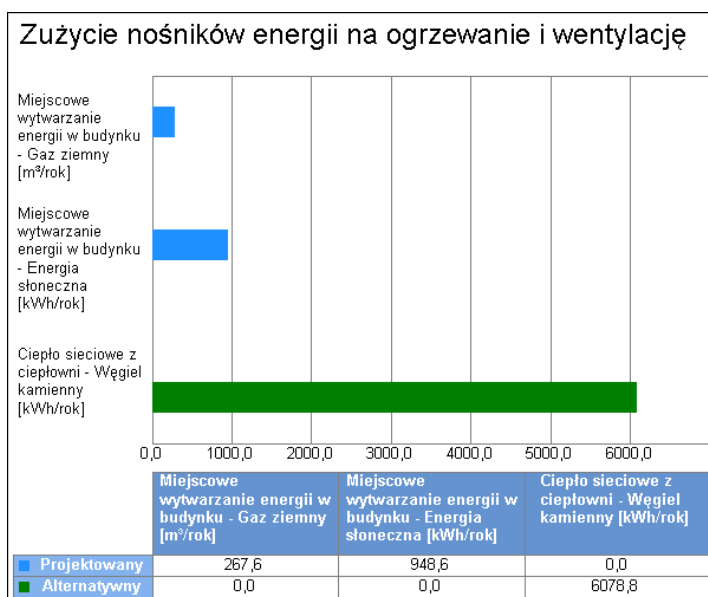
1.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	50,0	1,00	9,97	kWh/m ³	2667,8	267,6	m ³ /rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	50,0	2,80	1,00	kWh/kWh	948,6	948,6	kWh/rok

1.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	100,0	0,87	1,00	kWh/kWh	6078,8	6078,8	kWh/rok

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



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

2. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

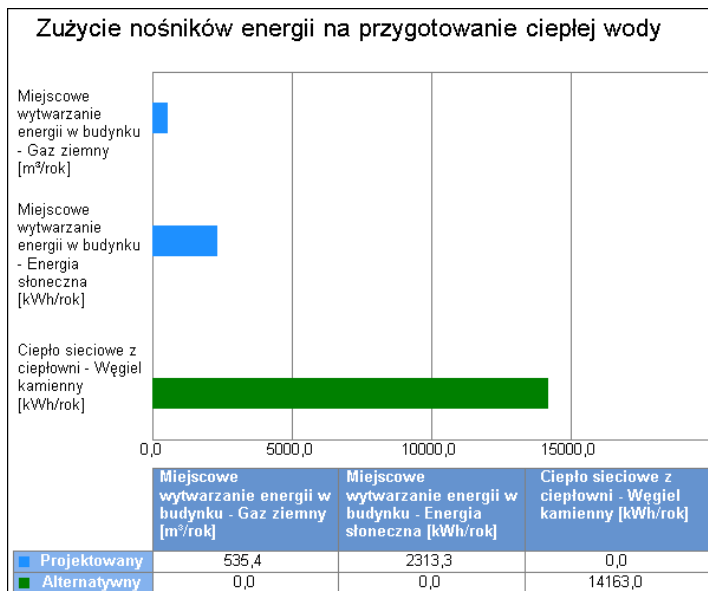
2.1. Budynek projektowany

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	50,0	0,88	9,97	kWh/m ³	5338,4	535,4	m ³ /rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	50,0	2,04	1,00	kWh/kWh	2313,3	2313,3	kWh/rok

2.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	100,0	0,67	1,00	kWh/kWh	14163,0	14163,0	kWh/rok

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



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

3. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

3.1. 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	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	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
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

3.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	98,30000 0	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
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	98,30000 0	0,000000	0,000000	0,000000

4. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

4.1. Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,3425	0,0963	525,5411	0,0040	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,6854	0,1928	1051,609 7	0,0080	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	1,0279	0,2891	1577,150 8	0,0120	0,0000	0,0000

4.2. 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	2151,150 0	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	5011,965 5	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	7163,115 5	0,0000	0,0000	0,0000

5. Bezpośredni efekt ekologiczny

5.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]
SO ₂	0,000000	0,000000	0,000000
NO _x	1,027878	0,000000	1,027878
CO	0,289091	0,000000	0,289091
CO ₂	1577,150817	7163,115471	-5585,964654
PYŁ	0,012045	0,000000	0,012045
SADZA	0,000000	0,000000	0,000000
B-a-P	0,000000	0,000000	0,000000

RAPORT EFEKTU EKONOMICZNEGO

Spis treści:

1. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
2. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
3. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
4. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię

1. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

1.1 Budynek projektowany

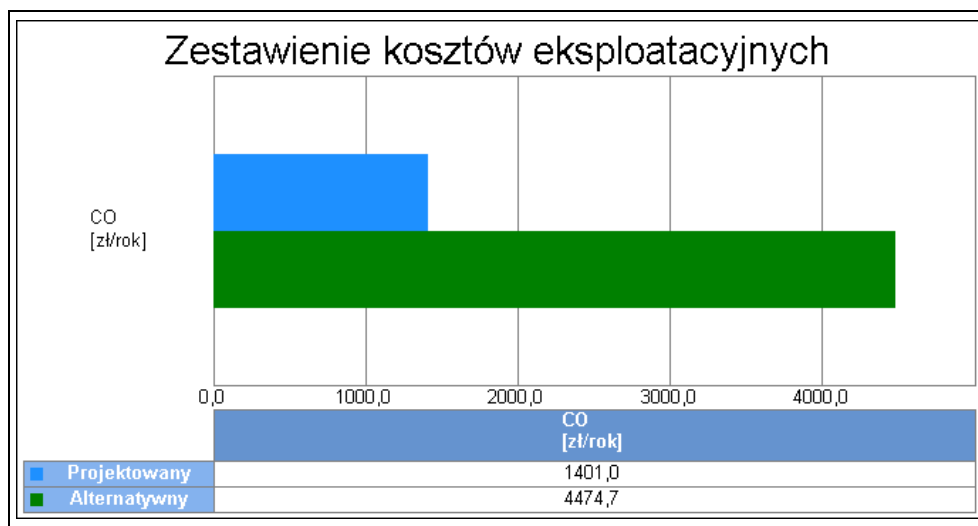
Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	3,60	zł/m ³	
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,00	zł/kWh	

1.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	0,44	zł/kWh	

2. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

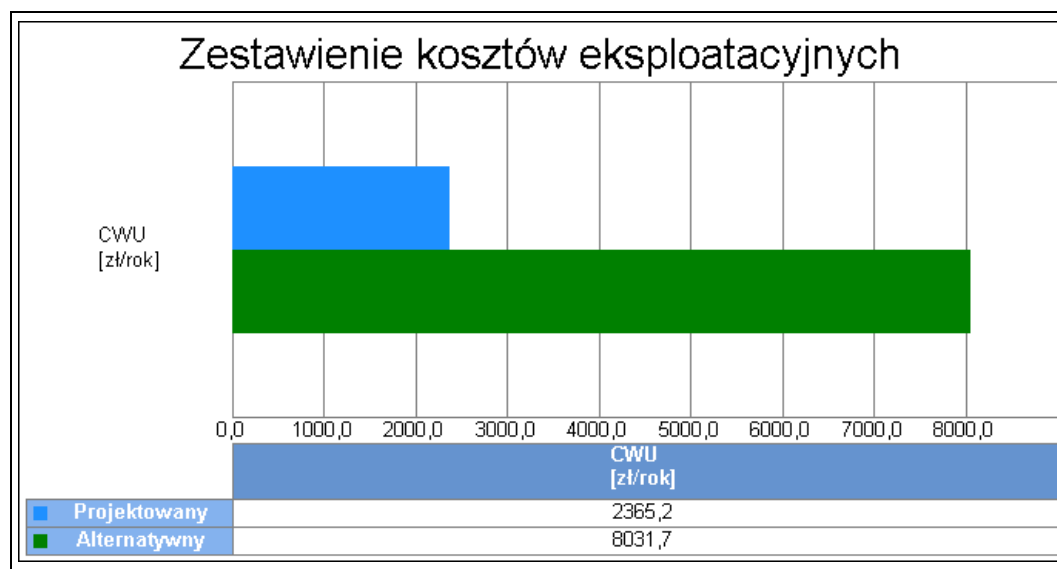
Budynek projektowany					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	267,59	m ³ /rok	963,31	
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	948,57	kWh/rok	0,00	
Opłaty stałe O _m			zł/m-c	33,93	...
Abonament Ab			zł/m-c	2,54	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	1400,95	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	6078,80	kWh/rok	2674,67	
Opłaty stałe O _m			zł/m-c	50,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	100,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	4474,67	



Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

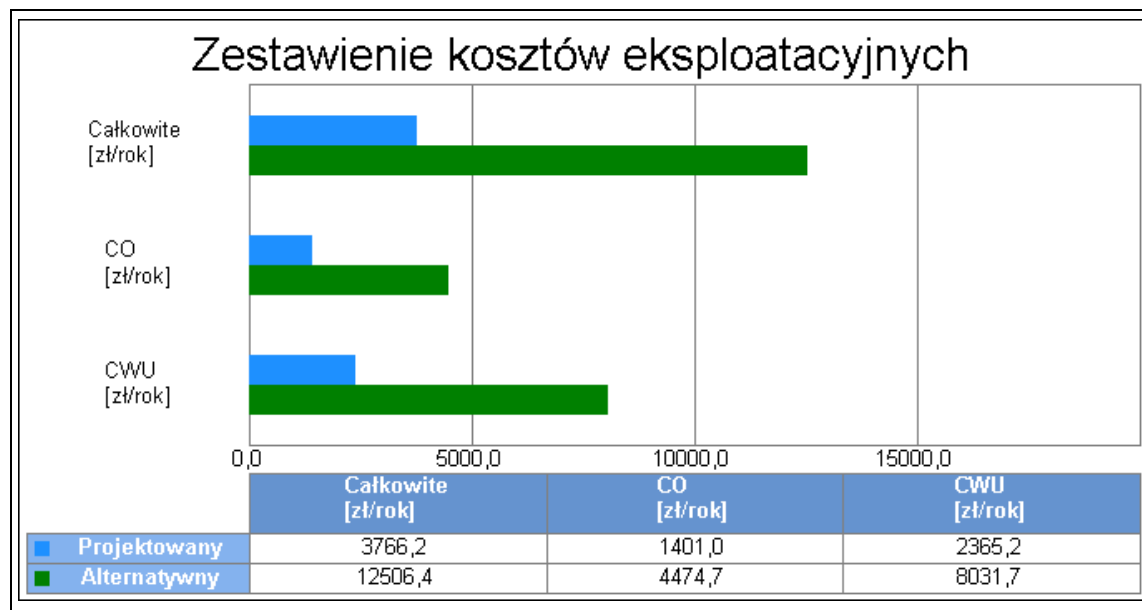
3. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek projektowany					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	535,44	m ³ /rok	1927,59	
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	2313,29	kWh/rok	0,00	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	33,93	...
Abonament Ab			zł/m-c	2,54	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	2365,23	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	14163,01	kWh/rok	6231,72	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	50,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	100,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	8031,72	



Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

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



Wykres kosztów eksploatacyjnych