

Projekt charakterystyki energetycznej do projektu budowlanego

OBIEKT	BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ Z ŁĄCZNIKIEM W MIEJSCOWOŚCI KOŹMINIEC	
ADRES	Działka nr ewidencyjny 217/1 j.e.: 302003_5 Dobrzyca - obszar wiejski, o.e.: 0010 Koźminiec Koźminiec 50, 63-330 Koźminiec	
INWESTOR	GMINA DOBRZYCA Rynek 14, 63-330 Dobrzyca	
Projektant:	mgr inż. Marcin Domagała MI/ŚE/644/2009	
Ostrów Wlkp. 2019 r.		

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) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 10) Wytwarzanie energii w budynku

Podstawa prawna:

- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 września 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 9 października 2018 r. poz. 1935)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 8 grudnia 2017 r. poz. 2285)

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 1	SZ 1	0,14	0,20	Tak
2	Ściana zewnętrzna 2	SZ 2	0,14	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 - stropodach	D 1 - stropodach	0,12	0,15	Tak
2	Dach - klatka	D 2 - klatka	0,12	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 na gruncie	PG 1	0,12	0,30	Tak
IV. 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 zewnętrzne	DZ 1	1,10	1,30	Tak

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

V. 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	OZ 1	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	OZ 2	0,80	0,70	1,40	0,35	Tak	Nie dotyczy

VI. Okno zewnętrzne pościowe								
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 połaciowe	OPZ 1	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie
---	----------------	-------	------	------	------	------	-----	-----

2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: D 1 - stropodach, SZ 1, SZ 2, D 2 - klatka

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,714
2	Luty	0,720
3	Marzec	0,673
4	Kwiecień	0,549
5	Maj	0,190
6	Czerwiec	-0,848
7	Lipiec	-1,688
8	Sierpień	-1,366
9	Wrzesień	0,046
10	Październik	0,486
11	Listopad	0,673
12	Grudzień	0,716

Miesiąc krytyczny: Luty

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

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

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

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,844
2	Luty	0,844
3	Marzec	0,844
4	Kwiecień	0,844
5	Maj	0,844
6	Czerwiec	0,844
7	Lipiec	0,844
8	Sierpień	0,844
9	Wrzesień	0,844
10	Październik	0,844
11	Listopad	0,844
12	Grudzień	0,844

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

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,84$

2.2 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}	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,12	0,979	0,979 > 0,844	Spełniony
2	Dach - stropodach	D 1 - stropodach	0,12	0,984	0,984 > 0,720	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna 1	SZ 1	0,14	0,981	0,981 > 0,720	Spełniony
4	Ściana zewnętrzna 2	SZ 2	0,14	0,981	0,981 > 0,720	Spełniony
5	Dach - klatka	D 2 - klatka	0,12	0,984	0,984 > 0,720	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy StrefaStrefa O												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	17,9	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	628,4	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,2	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	103679400	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	56,2	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	4,7	-	
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	-0,7	-1,1	1,9	6,9	12,7	16,8	17,8	17,5	13,8	8,5	1,9	-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 $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	4603	4238	4025	2819	1623	689	489	556	1334	2557	3895	4626
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	4603	4238	4025	2819	1623	689	489	556	1334	2557	3895	4626
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	879	1425	2270	2838	3427	3677	3684	3321	2342	1707	1080	853
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	1496	1351	1496	1448	1496	1448	1496	1496	1448	1496	1448	1496
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2375	2776	3766	4286	4923	5125	5180	4817	3790	3203	2528	2349
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,34	0,43	0,62	1,06	2,49	12,87	169,9 4	33,27	2,52	0,90	0,43	0,33
$\gamma_{H,1}$	0,33	0,38	0,52	0,84	1,78	0,00	0,00	0,00	1,71	0,66	0,38	0,33
$\gamma_{H,2}$	0,38	0,52	0,84	1,78	7,68	0,00	0,00	0,00	17,90	1,71	0,66	0,38
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,96	0,80	0,40	0,08	0,01	0,03	0,39	0,87	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie	4712,	3782,	2478,	612,2	15,46	0,00	0,00	0,00	11,32	793,4	3390,	4775,

na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	03	70	66	2						1	02	60
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	3283	3022	2871	2011	1158	491	349	396	952	1824	2778	3299
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	7886	7261	6896	4830	2781	1180	838	952	2286	4381	6673	7924
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											20571,4	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	12,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	110,6	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,2	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	18242400	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	35,2	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	-0,7	-1,1	1,9	6,9	12,7	16,8	17,8	17,5	13,8	8,5	1,9	-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 $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1620	1491	1416	992	571	242	172	196	470	900	1371	1628
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	1620	1491	1416	992	571	242	172	196	470	900	1371	1628
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	1353	2090	3500	4628	5727	6120	6243	5472	3791	2601	1610	1327
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	263	238	263	255	263	255	263	263	255	263	255	263
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1616	2328	3764	4882	5990	6374	6506	5735	4046	2864	1864	1590
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	1,19	1,83	3,47	9,22	-79,7 9	-12,7 9	-10,4 6	-9,72	-21,6 6	7,63	1,78	1,16

$\gamma_{H,1}$	1,17	1,51	2,65	6,35	9,22	0,00	0,00	0,00	8,43	4,70	1,47	1,17
$\gamma_{H,2}$	1,51	2,65	6,35	9,22	9,22	0,00	0,00	0,00	9,22	8,43	4,70	1,47
$f_{H,m}$	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,70	0,51	0,28	0,11	-0,01	-0,08	-0,10	-0,10	-0,05	0,13	0,52	0,71
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	230,5 7	81,77	12,05	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	72,92	243,3 4
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	600	553	525	368	212	90	64	72	174	333	508	603
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2220	2044	1941	1360	783	332	236	268	644	1233	1879	2231
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											641,3	

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 Strefa O	628,36	3567,56	17,9	20571,43
2	Strefa O1	110,56	652,30	12,0	641,30
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					21212,73

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	$\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m^3
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	$^{\circ}\text{C}$
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,55	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_r	738,92	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,80	$\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	6215,37	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Kocioł gazowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz płynny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	21212,73	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45oC) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,95	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,93	-
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 $\eta_{H,tot}$	0,85	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1168,23	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Kocioł gazowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz płynny	
Współczynnik W_w	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	6215,37	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,88	-
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 do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,92	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,92	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,65	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	215,76	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	6652,00	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	738,92	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

8) 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	Kocioł gazowy	21212,73	25010,30	31016,03
Suma		21212,73	25010,30	31016,03
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Kocioł gazowy	6215,37	9612,57	11221,12
Suma		6215,37	9612,57	11221,12
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	-	7390,92	22172,76
Suma		-	7390,92	22172,76
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			37,12	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			58,73	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			64409,91	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			87,17	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	738,92	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 oświetlenia	ΔEP_L	25,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
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}	70,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
87,17	<	70,00	Warunek niespełniony

9) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_r	738,92	m^2
Grupa: Część budynku			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	87,17	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{max}	70,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Średnioważony współczynnik EP_m			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_m	87,17	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_{m,max}$	70,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK_m	58,73	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP _{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
87,17	<	70,00	Warunek niespełniony

10) Wytwarzanie energii w budynku

Zakłada się montaż instalacji fotowoltaicznej dla projektowanego budynku na dachu o mocy min. 19,8 kWp na dachu w postaci paneli fotowoltaicznych. Powoli to na produkcję energii na poziomie 17203 kWh/rok.

Pozwoli to na redukcję energii pierwotnej na poziomie 24108 kWh/rok na potrzeby oświetlenia oraz energii pomocniczej. , Wskaźnik EP zostanie zredukowany o 32,62 kWh/(m²•rok)

Po uwzględnieniu instalacji fotowoltaicznej końcowy wskaźnik EP wyniesie:

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP _{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
54,55	<	70	Warunek spełniony

WYNIKI ANALIZY CHARAKTERYSTYKI CIEPLNEJ PROJEKTOWANEGO BUDYNKU

Analiza charakterystyki cieplnej projektowanego budynku została wykonana zgodnie z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r - Prawo budowlane [Dz. U. z 2006 r Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 lutego 2015r w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT 2021.

- a) Wymagany współczynnik przenikalności cieplnej przegród zewnętrznych projektowanego budynku

Projektowany budynek spełnia powyższe warunki dla wszystkich przegród podlegających modernizacji zgodnie z punktem 1 niniejszego opracowania.

- b) Zapotrzebowanie na energię pierwotną E_p

Opis	Wskaźnik energii pierwotnej E_p [kWh/m ² rok]	Warunek spełniony
Budynek oceniany	54,55	TAK
Budynek wg. WT. 2021	70,00	

Projektowana charakterystyka została wykonana zgodnie z zakresem projektu budowlanego.

Z powyższej analizy wynika, że przedmiotowy budynek spełnia wymagania warunków zapotrzebowania na E_p zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.).

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

Załącznik do charakterystyki energetycznej

OBIEKT	BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ Z ŁĄCZNIKIEM W MIEJSCOWOŚCI KOŹMINIEC	
ADRES	Działka nr ewidencyjny 217/1 j.e.: 302003_5 Dobrzyca - obszar wiejski, o.e.: 0010 Koźminiec Koźminiec 50, 63-330 Koźminiec	
INWESTOR	GMINA DOBRZYCA Rynek 14, 63-330 Dobrzyca	
Projektant:	mgr inż. Marcin Domagała MI/ŚE/644/2009	Projektant:
DASTORE SP. Z O.O. Ul. Kościuszki 13a ; 63-400 Ostrów Wlkp.		
Ostrów Wlkp. 2019 r.		

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. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
8. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
9. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze emisji zanieczyszczeń (aspekt środowiskowy)
11. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ Z ŁĄCZNIKIEM

Adres budynku: Działka nr ewidencyjny 217/1

j.e.: 302003_5 Dobrzyca - obszar wiejski, o.e.: 0010 Koźminiec
Koźminiec 50, 63-330 Koźminiec

Nazwa inwestora: GMINA DOBRZYCA

Adres inwestora: Rynek 14, 63-330 Dobrzyca

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Kalisz

Powierzchnia zabudowy $A_z=600,39 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=738,92 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=738,92 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=6147,68 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=4219,86 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

2.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

2.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz płynny	100,0	21212,7

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz płynny	30,0	6363,8
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	70,0	14848,9

3. Dostępne nośniki energii

- biomasa
- en. odnawialna

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

Nie dotyczy.

5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany
1	System ogrzewania	TAK, Źródło o udziale procentowym 70,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompy ciepła powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=3,00$, Elektryczne grzejniki akumulacyjne z regulatorem proporcjonalnym P o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,88$, C.o. z lokal. źródła ciepła w ogrzew. budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. nieogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,80$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$.
2	System wentylacji	TAK; wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza $V_{ve1}=1582,45 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2}=168,79 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve3}=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve4}=843,97 \text{ m}^3/\text{h}$.

6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

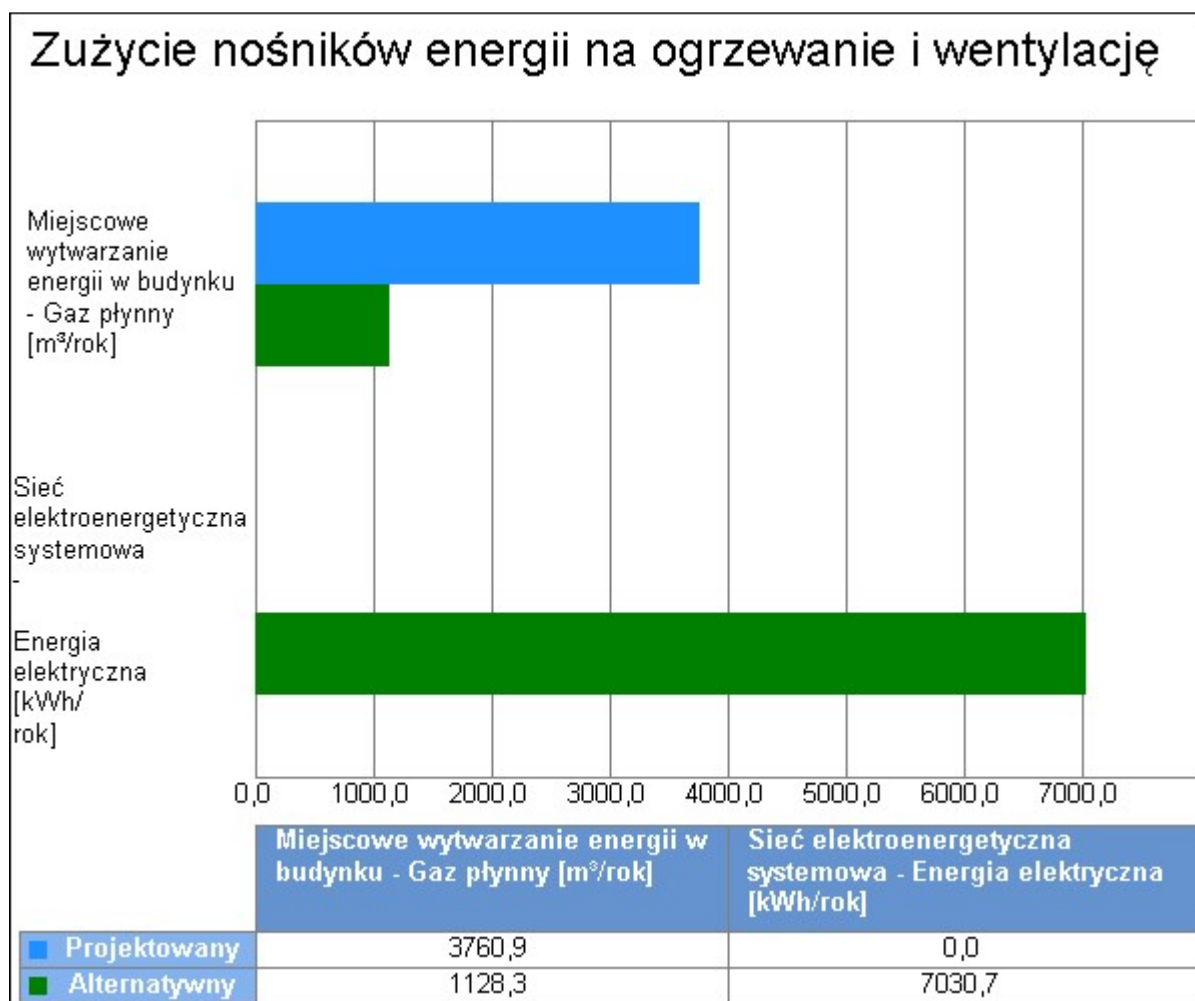
6.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz płynny	100,0	0,85	6,65	kWh/m ³	25010,3	3760,9	m ³ /rok

6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

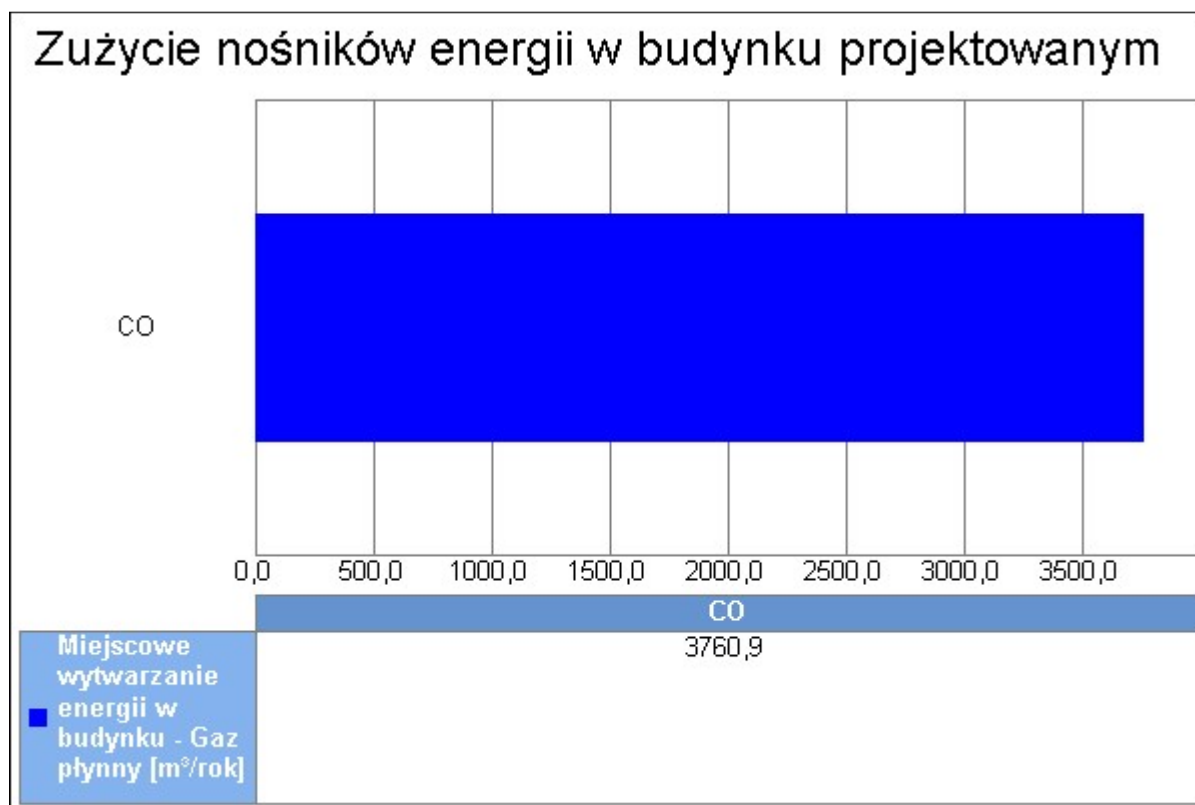
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz płynny	30,0	0,85	6,65	kWh/m ³	7503,1	1128,3	m ³ /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	70,0	2,11	1,00	kWh/kWh	7030,7	7030,7	kWh/rok

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

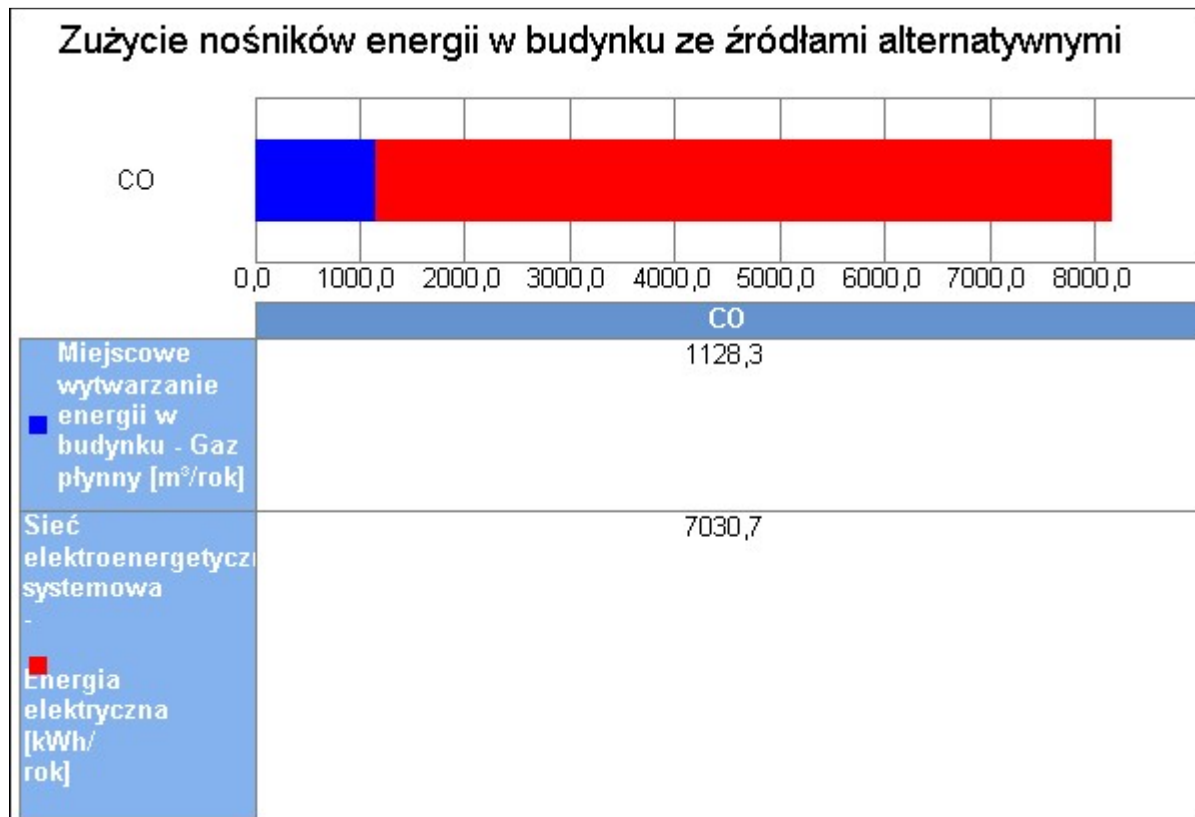


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

7. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii

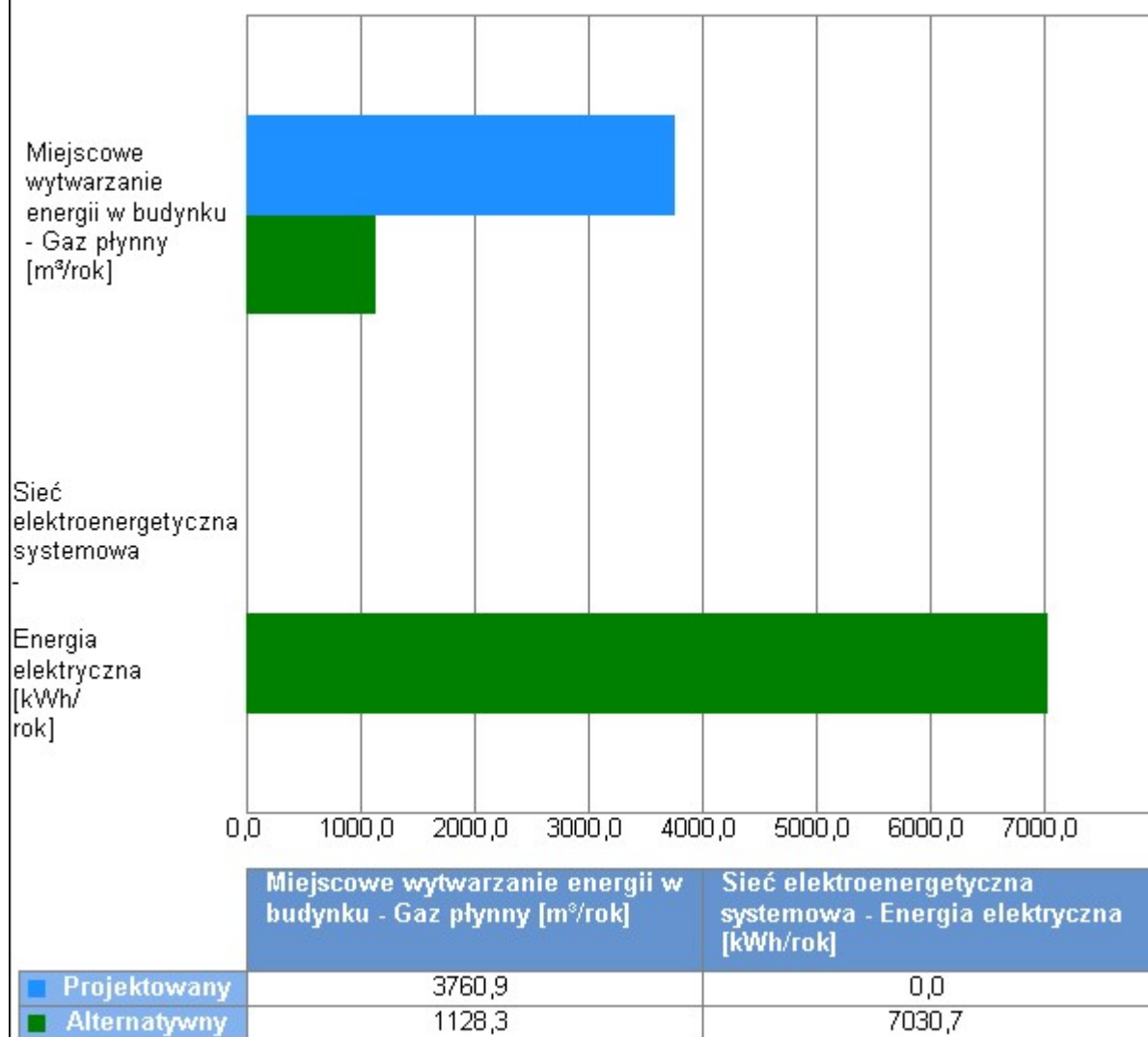


Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



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

Zużycie nośników energii dla wszystkich systemów w budynku



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

8. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

8.1. Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz płynny	kg/m ³	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz płynny	kg/m ³	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

9. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

9.1. Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	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

9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

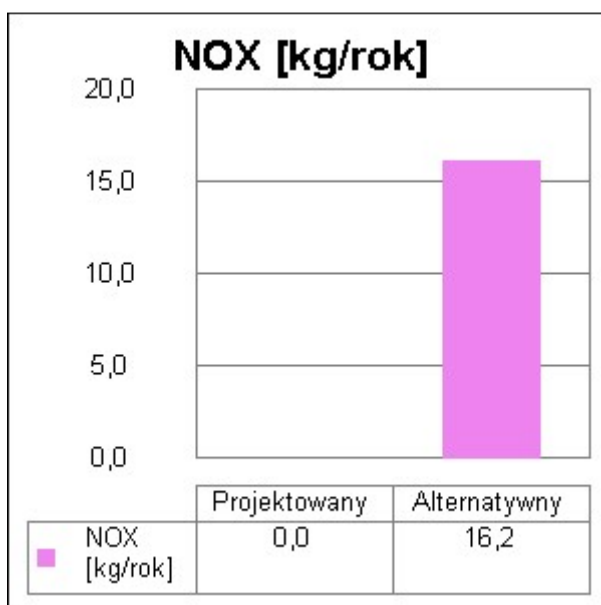
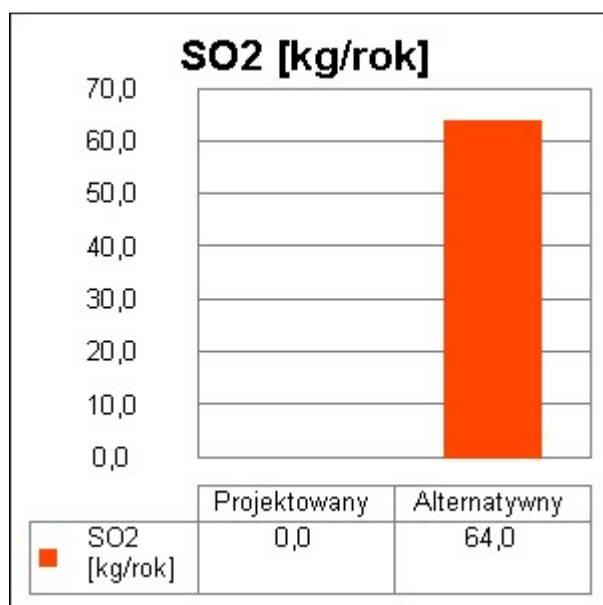
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	63,9797	16,1707	4,8512	5708,957 7	10,5461	0,0190	0,0004
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	63,9797	16,1707	4,8512	5708,957 7	10,5461	0,0190	0,0004

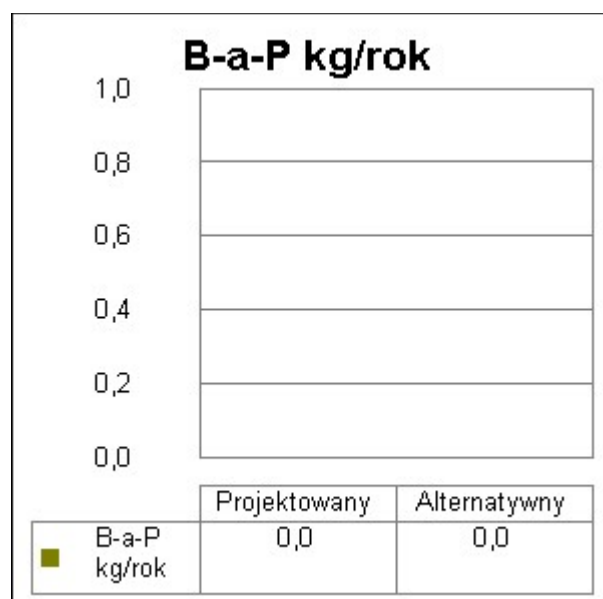
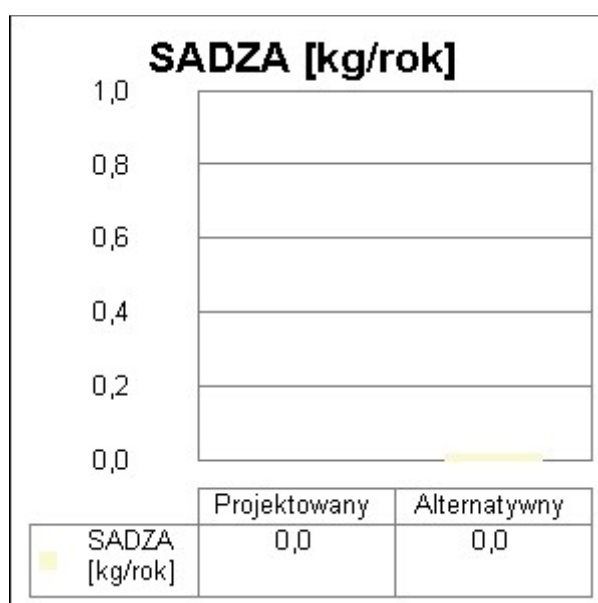
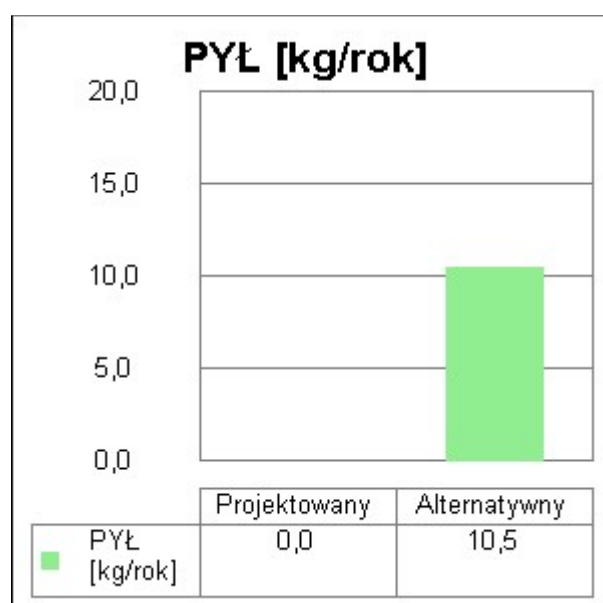
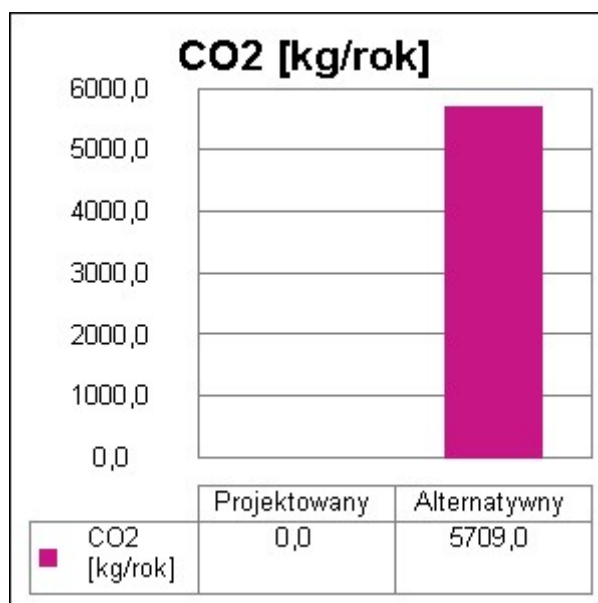
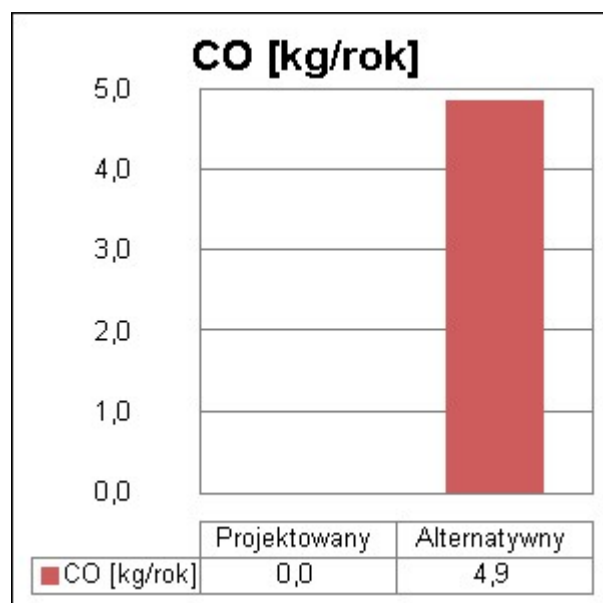
10. Bezpośredni efekt ekologiczny

10.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	0,000000	63,979698	-63,979698	...
NO _x	0,000000	16,170693	-16,170693	...
CO	0,000000	4,851208	-4,851208	...
CO ₂	0,000000	5708,957656	-5708,957656	...
PYŁ	0,000000	10,546104	-10,546104	...
SADZA	0,000000	0,018983	-0,018983	...
B-a-P	0,000000	0,000380	-0,000380	...

10.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





11. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

11.1. 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).

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

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

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

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

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

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

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

11.2. 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	63,979698	0,000000	63,979698
NO _x	0,50	0,000000	16,170693	0,000000	8,085346
PYŁ	0,50	0,000000	10,546104	0,000000	5,273052
SADZA	2,50	0,000000	0,018983	0,000000	0,047457
B-a-P	20000,00	0,000000	0,000380	0,000000	7,593195
Łączna emisja równoważna				0,000000	84,978749

11.3. Wykres emisji równoważnej



11.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant projektowany. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 84,98 kg/rok korzystniejszym niż wariant alternatywny.