

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla budynku Sala Gimnastyczna przy Zespole Szkół im. dr Biegańskiego w Częstochowie



Primtech Szymon Kita

tel. 506-340-000

e-mail: primtech@op.pl

www.primtech.pl

ul. Wiejska 9, 42-680 Tarnowskie Góry
NIP 645-222-28-48

Budynek oceniany:

Nazwa obiektu	Sala Gimnastyczna przy Zespole Szkół im. dr Biegańskiego w Częstochowie	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	42-217 Częstochowa ul. Dąbrowskiego 75 dz. nr 17/8	
Całość/ część budynku	Całość budynku	
Nazwa inwestora	Gmina Miasto Częstochowa	
Adres inwestora	Ul. Śląska	
Kod, miejscowość	42-217, Częstochowa	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (Af, m ²)	1361,07	
Powierzchnia zabudowy (Ag, m ²)	1150,97	
Powierzchnia użytkowa (Pu, m ²)	1389,76	
Powierzchnia usługowa (Pg, m ²)	0	
Kubatura budynku (V, m ³)	11609	

	Imie i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	Mila Mila	19783 / nr wpisu 9941		2014-05-05
Współautor:				

Częstochowa, 2014-04-01

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej
- 10) 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]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna S1	0,16	0,25	Tak
2	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna S2	0,16	0,25	Tak
II. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny nad zapleczem	Strop zewnętrzny zaplecza	0,09	0,70	Tak
III. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Dach sali gimnastycznej	Dach sali gimnastycznej	0,16	0,20	Tak
IV. Przegrody strop nad przejazdem					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Strop nad przejazdem - łącznik	Strop nad przejazdem - łącznik	0,18	0,70	Tak
V. 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]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie Sala	PG Sala	0,27	0,30	Tak
2	Podłoga na gruncie Zaplecze	PG Zaplecze	0,28	0,30	Tak

VI. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna 30	SW 30	0,55	bez wymagań	Tak
2	Ściana wewnętrzna 44	SW 44	0,41	bez wymagań	Tak
VII. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny nad zapleczem w sali	STW - nad zapleczem w sali	0,22	0,25	Tak
VIII. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne 150/200	DW 5 150/200	1,70	Brak wymagań	Tak
2	Drzwi wewnętrzne 90/200	DW 3 90/200	1,70	Brak wymagań	Tak
3	Drzwi wewnętrzne 200/240	DW 6 200/240	1,70	Brak wymagań	Tak
4	Drzwi wewnętrzne 90/200	DW 1 90/200	1,70	Brak wymagań	Tak
IX. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne 190/210	DZ 1 190/210	1,70	1,70	Tak
2	Drzwi zewnętrzne	DZ 2 160/245	1,70	1,70	Tak

Parametry przegród przezroczystych

X. 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 160/70	OZ 1 160/70	0,80	0,08	1,30	0,35	Tak	Tak
2	Okno zewnętrzne 160/160	OZ 2 160/160	0,80	0,08	1,30	0,35	Tak	Tak
3	Okno zewnętrzne 100/160	OZ 3 100/160	0,80	0,08	1,30	0,35	Tak	Tak
4	Okno zewnętrzne 570/70	OZ 4 570/70	0,80	0,08	1,30	0,35	Tak	Tak
5	Okno zewnętrzne 560/120	OZ 5 560/120	0,80	0,08	1,30	0,35	Tak	Tak
6	Okno zewnętrzne 570/120	OZ 6 570/120	0,80	0,08	1,30	0,35	Tak	Tak

XI. Okno wewnętrzne						
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Udział pow. oszkłonej C	Wsp.U wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek U _{max} spełniony
1	Okno wewnętrzne 160/80	OW 7 160/80	0,80	0,70	1,50	Tak

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Grupa "Całość budynku"

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$	$A_0 = 0.00\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 788.80\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 652.50\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0\text{max}} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 137.90\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0\text{max}}$	Warunek spełniony

3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: Dach sali gimnastycznej

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2K]$
1	Styczeń	0,697
2	Luty	0,703
3	Marzec	0,609
4	Kwiecień	0,437
5	Maj	-0,007
6	Czerwiec	-0,661
7	Lipiec	-2,021
8	Sierpień	-1,889
9	Wrzesień	0,051
10	Październik	0,379
11	Listopad	0,579
12	Grudzień	0,698

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,703$

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: Strop zewnętrzny zaplecza

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2K]$
1	Styczeń	0,720
2	Luty	0,681
3	Marzec	0,574
4	Kwiecień	0,446
5	Maj	-0,303
6	Czerwiec	-0,545
7	Lipiec	-2,323
8	Sierpień	-1,292
9	Wrzesień	0,023
10	Październik	0,407
11	Listopad	0,600
12	Grudzień	0,689

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,720$

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: Ściana zewnętrzna S1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2K]$
1	Styczeń	0,720
2	Luty	0,681
3	Marzec	0,574
4	Kwiecień	0,446
5	Maj	-0,303
6	Czerwiec	-0,545
7	Lipiec	-2,323
8	Sierpień	-1,292
9	Wrzesień	0,023
10	Październik	0,407
11	Listopad	0,600
12	Grudzień	0,689

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,720$

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: Strop nad przejazdem - łącznik

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2K]$
1	Styczeń	0,720
2	Luty	0,681
3	Marzec	0,574
4	Kwiecień	0,446
5	Maj	-0,303
6	Czerwiec	-0,545
7	Lipiec	-2,323
8	Sierpień	-1,292
9	Wrzesień	0,023
10	Październik	0,407
11	Listopad	0,600
12	Grudzień	0,689

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,720$

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: Ściana zewnętrzna S2

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2K]$
1	Styczeń	0,720
2	Luty	0,681
3	Marzec	0,574
4	Kwiecień	0,446
5	Maj	-0,303
6	Czerwiec	-0,545
7	Lipiec	-2,323
8	Sierpień	-1,292
9	Wrzesień	0,023
10	Październik	0,407
11	Listopad	0,600
12	Grudzień	0,689

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,720$

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

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

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2K]$
1	Styczeń	0,834
2	Luty	0,834
3	Marzec	0,834
4	Kwiecień	0,834
5	Maj	0,834
6	Czerwiec	0,834
7	Lipiec	0,834
8	Sierpień	0,834
9	Wrzesień	0,834
10	Październik	0,834
11	Listopad	0,834
12	Grudzień	0,834

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

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,834$

3.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m ² •K)]	$f_{R_{si}}$ [W/(m ² •K)]	$f_{R_{si}} > f_{R_{si,max}}$ [W/(m ² •K)]	Warunek
1	Dach sali gimnastycznej	Dach sali gimnastycznej	0,164	0,960	0,960 > 0,703	Spełniony
2	Strop zewnętrzny nad zapleczem	Strop zewnętrzny zaplecza	0,090	0,988	0,988 > 0,720	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna S1	0,164	0,979	0,979 > 0,720	Spełniony
4	Strop nad przejazdem - łącznik	Strop nad przejazdem - łącznik	0,179	0,977	0,977 > 0,720	Spełniony
5	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna S2	0,157	0,980	0,980 > 0,720	Spełniony
6	Podłoga na gruncie Sala	PG Sala	0,275	0,964	0,964 > 0,834	Spełniony
7	Podłoga na gruncie Zaplecze	PG Zaplecze	0,277	0,964	0,964 > 0,834	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy		θ_i	20,2	°C								
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze		A_f	614,1	m ²								
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi		q_{int}	4,0	W/m ²								
Pojemność cieplna budynku		C_m	101333100	J/K								
Stała czasowa budynku		τ	72,5	h								
Udział granicznych potrzeb ciepła		$\gamma_{H,lim}$	1,2	-								
-		a_H	5,8	-								
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	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	372	336	372	360	372	360	372	372	360	372	360	372
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3}*H_{tr}*(\theta_i-\theta_e)*t_m$ kWh/m-c	1590	1262	1051	785	352	289	145	205	450	758	1081	1437
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3}*H_{ve}*(\theta_i-\theta_e)*t_m$ kWh/m-c	1860	1476	1229	918	411	0	0	0	526	887	1265	1681
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	3450	2738	2280	1703	763	289	145	205	976	1644	2346	3118
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	729	1096	1736	2515	3114	2881	3137	2648	2082	1528	893	710
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}*10^{-3}*A_f*t_m$ kWh/m-c	914	825	914	884	914	884	914	914	884	914	884	914
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1643	1922	2650	3399	4027	3766	4050	3562	2966	2442	1777	1624
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,48	0,70	1,16	2,00	5,28	6,01	12,86	8,00	3,04	1,49	0,76	0,52
$\gamma_{H,1}$	0,50	0,59	0,93	1,58	3,64	0,00	0,00	0,00	2,26	1,12	0,64	0,50
$\gamma_{H,2}$	0,59	0,93	1,58	3,64	5,65	0,00	0,00	0,00	5,52	2,26	1,12	0,64
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,96	0,78	0,50	0,19	0,17	0,08	0,12	0,33	0,65	0,94	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn}*Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1819	896	105	0	0	0	0	0	0	4	669	1512

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok	5006,3
--	--------

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	16,2	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	746,9	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	8,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	123243120	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	9,4	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,6	-									
-	a_H	1,6	-									
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	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	372	336	372	360	372	360	372	372	360	372	360	372
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3}*H_{tr}*(\theta_i-\theta_e)*t_m$ kWh/m-c	3261	2516	1932	1298	210	76	-299	-151	473	1211	2029	2884
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3}*H_{ve}*(\theta_i-\theta_e)*t_m$ kWh/m-c	2377 4	1834 1	1408 8	9467	1531	0	0	0	3449	8826	1479 1	2102 4
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	2703 5	2085 7	1602 0	1076 5	1741	76	-299	-151	3922	1003 6	1681 9	2390 7
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2063	3047	5065	7473	9615	9123	9705	8061	6065	4380	2507	2010
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}*10^{-3}*A_f*t_m$ kWh/m-c	2223	2008	2223	2151	2223	2151	2223	2223	2151	2223	2151	2223
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4286	5054	7288	9624	1183 8	1127 4	1192 8	1028 4	8216	6603	4658	4232
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,16	0,24	0,45	0,89	6,80	17,85	-4,82	-8,22	2,09	0,66	0,28	0,18
$\gamma_{H,1}$	0,17	0,20	0,35	0,67	3,85	0,00	0,00	0,00	1,38	0,47	0,23	0,17
$\gamma_{H,2}$	0,20	0,35	0,67	3,85	12,32	0,00	0,00	0,00	9,97	1,38	0,47	0,23
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,96	0,92	0,83	0,65	0,14	0,06	-0,21	-0,12	0,39	0,74	0,91	0,95
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} -$	2293 2	1619 5	9998	2787	0	0	0	0	120	5150	1259 5	1988 7

$\eta_{H,gn} * Q_{H,gn}$ kWh/m-c												
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \sum(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											89662,1	

Całość 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 O1	614,14	2026,66	20,2	5006,29
2	Strefa O2	746,93	8036,95	16,2	89662,12
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					94668,42

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Całość budynku		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/kg•K
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_{cw}	45	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,28	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	30	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	8,00	dm ³ /j.o.•d
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-
Czas użytkowania instalacji, t_{uz}	200,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	2896,13	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Całość budynku		
Nazwa źródła	Węzeł cieplny + grzejniki wodne	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	60	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	
Współczynnik W_H	0,80	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	56801,05	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową powyżej 100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej adaptacyjnej i miejscowej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,97	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,94	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1122,53	kWh/rok
Całość budynku		
Nazwa źródła	Węzeł cieplny + nagrzewnice wodne	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	40	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	
Współczynnik W_H	0,80	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	37867,37	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową powyżej 100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie podłogowe lub ściennie w przypadku	

	regulacji centralnej i miejscowej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie powietrzne	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,92	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1796,05	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Całość budynku		
Nazwa źródła	Węzeł cieplny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	80,00	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	
Współczynnik W_w	0,80	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	2316,90	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,96	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,84	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,84	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,56	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	635,86	kWh/rok
Całość budynku		
Nazwa źródła	Instalacja solarna	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	20,00	%
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	
Współczynnik W_w	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	579,23	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kolektory słoneczne	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	1,00	-

Wybrany wariant przesyłu	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,86	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,86	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,60	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	142,91	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Nazwa źródła	Sala sportowa	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	18,00	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	746,93	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	0,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczna	
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 $E_{el,pom,L\%}$	0,00	kWh/rok
Nazwa źródła	Zaplecze	
Nr źródła	2	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	9,77	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	614,14	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczna	
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 $E_{el,pom,L\%}$	0,00	kWh/rok

9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

Całość budynku			
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	Q _{K,H} kWh/rok	Q _{P,H} kWh/rok
1	Nowe źródło ogrzewania	60356,40	51652,72
2	Nowe źródło ogrzewania	41084,71	38255,91
Suma		101441,12	89908,63
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	Q _{K,W} kWh/rok	Q _{P,W} kWh/rok
1	Węzeł ciepły	4104,49	5191,17
2	Instalacja solarna	962,17	428,72
Suma		5066,66	5619,88
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	Q _{K,L} kWh/rok	Q _{P,L} kWh/rok
1	Sala sportowa	13444,70	40334,11
2	Zaplecze	6001,82	18005,47
Suma		19446,53	58339,58
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,L}$		153868,09	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$		78,25	kWh/(m ² •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP = Q_P / A_f$		113,05	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT 2014			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1361,07	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	ΔEP_{H+W}	65,00	kWh/(m ² •rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	50,00	kWh/(m ² •rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	115,00	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
113,05	<	115,00	Warunek spełniony

10) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_f	1361,07	m^2
Grupa: Całość budynku			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	113,05	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{max}	115,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Średnioważony współczynnik EP_m			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_m	113,05	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{mmax}	115,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK_m	78,25	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
113,05	<	115,00	Warunek spełniony

11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014

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

12) Bilans mocy

Lp.	Branża	Zapotrzebowanie na moc Epom [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	1122,53	
2	Wentylacja	1796,05	
3	Przygotowanie ciepłej wody	778,76	