


PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku Zarządu Szpitala im. Stanisława Leszczyńskiego

VENTIX HVAC Tomasz Banaś, Przemysław Pleń Sp. j.
ul. Stanisława Staszica 20
43-600 Jaworzno

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Budynek Zarządu Szpitala im. Leszczyńskiego	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	40-074 Katowice ul. Raciborska 26	
Całość/ część budynku	Całość	
Nazwa inwestora	Szpital im. Leszczyńskiego	
Adres inwestora	ul. Raciborska 26	
Kod, miejscowość	40-074 Katowice	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (Af, m ²)	731,58 m ²	
Powierzchnia zabudowy (Ag, m ²)	471,63 m ²	
Kubatura budynku (V, m ³)	3657,73 m ³	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	mgr inż. Piotr Pleń	MAP/0077/PW0S/03		19.10.2009
Współautor:	mgr inż. Andrzej Tlałka	MI/ŚE/1033/2009		19.10.2009

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.2008
- 12) Bilans mocy

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [$\text{W/m}^2 \text{K}$]	Wsp.U wg. Wt 2008 [$\text{W/m}^2 \text{K}$]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ Fund	0,29	0,30	Tak
2	Ściana zewnętrzna	SZ Parter	0,27	0,30	Tak
3	Ściana zewnętrzna	SZ Piętro	0,28	0,30	Tak
III. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [$\text{W/m}^2 \text{K}$]	Wsp.U wg. Wt 2008 [$\text{W/m}^2 \text{K}$]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,13	0,25	Tak
VI. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [$\text{W/m}^2 \text{K}$]	Wsp.U wg. Wt 2008 [$\text{W/m}^2 \text{K}$]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,32	0,45	Tak
VII. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [$\text{W/m}^2 \text{K}$]	Wsp.U wg. Wt 2008 [$\text{W/m}^2 \text{K}$]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW 28 cm	1,63	3,00	Tak
2	Ściana wewnętrzna	SW 56 cm	1,00	3,00	Tak
3	Ściana wewnętrzna	SW 14 cm	2,30	3,00	Tak
X. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [$\text{W/m}^2 \text{K}$]	Wsp.U wg. Wt 2008 [$\text{W/m}^2 \text{K}$]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	2,00	2,60	Tak

--

Parametry przegród przezroczystych							
XI. Okna zewnętrzne							
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp.oszkle nia g	Udział pow. oszkłonej C	Wsp.U wg. Wt 2008 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	1,30	0,75	0,80	1,80	Tak

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Grupa "Niezgrupowane"

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o $U > 1.5$	$A_O = 0.00\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_Z = 868.17\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_W = 67.20\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{O\text{Max}} = 0,15 \cdot A_Z + 0,03 \cdot A_W = 132.24\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_{O\text{Max}} \geq A_O$	Warunek spełniony

3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SZ Fund, SZ Parter, SZ Piętro, STZ 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 K]$
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: $f_{Rsi,max}=0,703$

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 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 K]$
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_{Rsi} [W/m ² K]	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$ [W/m ² K]	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ Fund	0,291	0,962	$0,962 > 0,703$	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna	SZ Parter	0,268	0,965	$0,965 > 0,703$	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	SZ Piętro	0,275	0,964	$0,964 > 0,703$	Spełniony
4	Podłoga na gruncie	PG 1	0,325	0,957	$0,957 > 0,834$	Spełniony
5	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,129	0,983	$0,983 > 0,703$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Budynek:												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	$^{\circ}\text{C}$	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	712,0	m^2	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	5,0	W/m^2	
Pojemność cieplna budynku									C_m	117486435	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	21,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,li}$ m	1,4	-	
-									a_H	2,4	-	
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 , $^{\circ}\text{C}$	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	6947	6418	5393	3622	2094	1228	698	730	2149	3394	4850	6979
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	996	900	996	964	996	964	996	996	964	996	964	996
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	7943	7318	6389	4587	3090	2192	1694	1726	3113	4391	5815	7975
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	1860	2264	4071	5576	7279	7386	7767	6603	5275	3448	2054	1696
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2649	2392	2649	2563	2649	2563	2649	2649	2563	2649	2563	2649
Miesięczne zyski ciepła	4508	4657	6720	8139	9928	9949	1041	9251	7839	6097	4617	4345

$Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c							6					
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,18	0,20	0,33	0,59	1,18	1,87	2,99	2,58	0,91	0,47	0,25	0,17
$\gamma_{H,1}$	0,17	0,19	0,26	0,46	0,88	0,00	0,00	0,00	0,69	0,36	0,21	0,17
$\gamma_{H,2}$	0,19	0,26	0,46	0,88	1,52	0,00	0,00	0,00	1,74	0,69	0,36	0,21
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,84	0,00	0,00	0,00	0,80	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,95	0,87	0,65	0,47	0,32	0,36	0,74	0,91	0,97	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2124 9	1914 0	1377 1	6805	1675	0	0	0	2238	7519	1372 1	21519
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											107636,8	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Klatka schodowa:												
Temperatura wewnętrzna strefy								θ_i	16,0	°C		
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze								A_f	20,7	m ²		
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi								q_{int}	3,0	W/m ²		
Pojemność cieplna budynku								C_m	3413850	J/K		
Stała czasowa budynku								τ	10,5	h		
Udział granicznych potrzeb ciepła								$\gamma_{H,li}$ m	1,6	-		
-								a_H	1,7	-		
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	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	378	351	274	159	55	0	-38	-36	61	141	241	380
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami	-567	-513	-567	-549	-567	-549	-567	-567	-549	-567	-549	-567

ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-190	-162	-293	-390	-513	-549	-605	-603	-488	-426	-308	-188
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	105	135	203	277	349	332	356	318	278	205	121	102
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	46	42	46	45	46	45	46	46	45	46	45	46
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	151	177	249	322	395	376	402	365	323	251	166	148
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,24	0,29	0,81	-7,76	-1,01	-0,69	-0,58	-0,53	-0,91	-2,15	0,76	0,23
$\gamma_{H,1}$	0,23	0,26	0,55	0,81	0,81	0,00	0,00	0,00	0,81	0,79	0,49	0,23
$\gamma_{H,2}$	0,26	0,55	0,81	0,81	0,81	0,00	0,00	0,00	0,81	0,81	0,79	0,49
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,93	0,91	0,69	0,13	0,63	0,74	0,78	0,80	0,66	0,39	0,71	0,94
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	495	445	134	-82	-640	0	0	0	-566	-214	101	505
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											176,4	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Wiatrołap:			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	12,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	6,8	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	1126950	J/K
Stała czasowa budynku	τ	5,2	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,li m}$	1,7	-
-	a_H	1,3	-

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	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	198	185	128	52	-20	-55	-82	-81	-14	38	107	199
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	52	47	52	50	52	50	52	52	50	52	50	52
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	250	232	180	103	32	-5	-30	-29	37	90	158	251
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	137	161	344	482	653	678	714	582	427	244	146	117
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	15	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	153	175	359	497	668	693	729	598	442	259	161	132
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,23	0,28	0,79	2,32	64,48	-5,67	-3,53	-2,96	61,08	1,50	0,41	0,20
$\gamma_{H,1}$	0,21	0,25	0,54	1,56	2,32	0,00	0,00	0,00	31,29	0,96	0,30	0,21
$\gamma_{H,2}$	0,25	0,54	1,56	2,32	2,32	0,00	0,00	0,00	61,08	31,29	0,96	0,30
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,89	0,86	0,64	0,34	0,02	0,16	0,24	0,28	0,02	0,46	0,80	0,91
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	536	476	224	6	0	0	0	0	0	27	259	556
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2083,5	

Niezgrupowane

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m^2	m^3	$^{\circ}C$	kWh/rok
1	Budynek	712,04	2671,60	20,0	107636,77
2	Klatka schodowa	20,69	152,07	16,0	176,36
3	Wiatrołap	6,83	23,09	12,0	2083,48
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ kWh/rok					109896,60

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Niezgrupowane		
Ciepło właściwe wody, c_W	4.19	kJ/kg*K
Gęstość wody, ρ_W	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_{CW}	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,00	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	40	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	-	dm ³ /j.o.*d
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-
Czas użytkowania instalacji, t_{UZ}	365,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	4803,96	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Niezgrupowane		
Nazwa źródła	Wymiennik CO	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło z ciepłowni węglowej	
Współczynnik W_H	1,30	-
Współczynnik W_{el}	3.00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	109896,60	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową do 100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,91	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P-2K)	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,93	-
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 $\eta_{H,tot}$	0,82	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1252,02	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Niezgrupowane		
Nazwa źródła	Termy elektryczne	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_W	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3.00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	4803,96	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,98	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Niezgrupowane		
Nazwa źródła	Światłówki komunikacja:	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3.00	
Współczynnik W_{el}	3.00	-
Energia użytkowa $E_{l,i}\%$	9,30	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	739,56	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	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	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L}\%$	0,00	kWh/rok
Nazwa źródła	Światłówki biura:	
Nr źródła	2	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3.00	
Współczynnik W_{el}	3.00	-
Energia użytkowa $E_{l,i}\%$	27,91	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	425,75	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	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	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	0,00	kWh/rok
Nazwa źródła	Światłówki pozostałe pomieszczenia:	
Nr źródła	3	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3.00	
Współczynnik W_{el}	3.00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	18,61	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	130,89	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	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	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	0,00	kWh/rok

9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

Niezgrupowane			
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Wymiennik CO	133871,52	177789,04
Suma		133871,52	177789,04
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Termy elektryczne	4902,00	14706,01
Suma		4902,00	14706,01
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Świetlówki komunikacja	6880,03	20640,10
2	Świetlówki biura	11882,11	35646,33
3	Świetlówki reszta	2435,31	7305,93
Suma		21197,45	63592,35
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,L}$		256087,4	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$		187,64	kWh/(m ² *rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $E_p = Q_P / A_f$		346,27	kWh/(m ² *rok)

Budynek referencyjny wg WT 2008			
Suma pól powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewaną budynku od powierzchni zewnętrznej, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych, liczone po obrysie zewnętrznym	A	1536,83	m ²
Kubatura ogrzewanej części budynku, liczoną po obrysie zewnętrznym	V _e	3695,72	m ³
Współczynnik kształtu	A/V _e	0,42	1/m
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A _f	739,56	m ²
Powierzchnia ściany zewnętrznej budynku, liczona po obrysie zewnętrznym	A _{w,e}	575,61	m ²
Dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody w ciągu roku	EP _W	5,96	kWh/(m ² *rok)
Dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do oświetlenia wbudowanego w ciągu roku	EP _L	135,00	kWh/(m ² *rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP _{ref}	233,38	kWh/(m ² *rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² *rok)		EP _{ref} kWh/(m ² *rok)	Uwagi
346,27	<=	233,38	Warunek niespełniony

10) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Kubatura ogrzewanej całości po obrysie zewnętrznym	V_e	3695,72	m^3
Kubatura grupy Niezgrupowane	$V_{e,1}$	3695,72	m^3
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_f	739,56	m^2
Powierzchnia ogrzewana grupy Niezgrupowane	$A_{f,1}$	739,56	m^2
Współczynnik kształtu	A/V_e	0,20	1/m
Grupa: Niezgrupowane			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	346,27	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{ref}	233,38	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Średnioważony współczynnik EP_m			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_m	346,27	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{mref}	233,38	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Sprawdzenie warunku na EP			
$EP \text{ kWh}/(m^2 \cdot rok)$		$EP_{ref} \text{ kWh}/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
346,27	\leq	233,38	Warunek niespełniony

11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT.2008

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

12) Bilans mocy

Lp.	Branża	Zapotrzebowanie na moc E_{el} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	1252,02	