

**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**  
dla budynku Świetlica wiejska nr 1



Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Świetlica wiejska	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	99-440 Zduny Złaków Borowy	
Całość/ część budynku	Świetlica wiejska / pomieszczenia OSP	
Nazwa inwestora	Gmina Zduny	
Adres inwestora	Zduny	
Kod, miejscowość	99-440, Zduny	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (Af, m <sup>2</sup> )	217,13 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia zabudowy (Ag, m <sup>2</sup> )	289,50 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia netto (Pn, m <sup>2</sup> )	217,13 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia użytkowa (Pu, m <sup>2</sup> )	217,13 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia ruchu (Pr, m <sup>2</sup> )		
Powierzchnia usługowa (Pg, m <sup>2</sup> )	-	
Kubatura budynku (V, m <sup>3</sup> )	1600,30m <sup>3</sup>	

	Imie i nazwisko	Uprawnienia/pieczałka	Podpis	Data
Projektant:	Jolanta Smolarczyk	342 /86/ WŁ		2013-04-16
Współautor:				

Złaków Borowy, 2013-04-15

Spis treści:

- 1) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 2) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło  $Q_{H,nd}$  dla każdej strefy
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę  $Q_{W,nd}$
- 4) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 7) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej
- 8) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT.2008
- 10) Bilans mocy

## 1) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

### Grupa "Część budynku"

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 1.5 \text{ W/m}^2\text{K}$	$A_o = 20.27\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 540.09\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 1.63\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{oMax} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 81.06\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_{oMax} \geq A_o$	<b>Warunek spełniony</b>

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy		$\theta_i$	20,0	°C								
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze		$A_f$	210,8	m <sup>2</sup>								
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi		$q_{int}$	5,0	W/m <sup>2</sup>								
Pojemność cieplna budynku		$C_m$	34786865	J/K								
Stała czasowa budynku		$\tau$	4,4	h								
Udział granicznych potrzeb ciepła		$\gamma_{H,lim}$	1,8	-								
-		$a_H$	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 $\theta_e$ , °C	-1,0	-1,0	3,3	7,6	13,5	16,6	17,5	17,9	12,9	6,6	3,8	0,7
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2620 4	2366 8	2083 9	1497 4	8111	4106	3120	2620	8574	1672 1	1956 3	2408 3
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	7730	6982	6147	4417	2393	0	0	0	2529	4932	5771	7104
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	3393 4	3065 0	2698 6	1939 1	1050 3	4106	3120	2620	1110 3	2165 3	2533 3	3118 7
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	461	473	992	1279	1636	1781	1701	1519	1052	751	362	287
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	784	708	784	759	784	759	784	784	759	784	759	784
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1246	1182	1776	2038	2420	2540	2486	2303	1811	1535	1121	1071
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,04	0,04	0,07	0,11	0,23	0,48	0,62	0,68	0,16	0,07	0,04	0,03
$\gamma_{H,1}$	0,04	0,04	0,05	0,09	0,17	0,00	0,00	0,00	0,12	0,06	0,04	0,04
$\gamma_{H,2}$	0,04	0,05	0,09	0,17	0,35	0,00	0,00	0,00	0,42	0,12	0,06	0,04
$f_{H,n}$	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, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,97	0,95	0,88	0,75	0,70	0,67	0,92	0,97	0,98	0,99

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} * Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3270 5	2948 5	2525 8	1745 1	8371	0	0	0	9438	2016 5	2423 1	3012 9
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											197233,6	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$	V	$\theta_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	210,83	674,65	20,0	197233,55
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy <math>\Sigma Q_{H,nd}</math> kWh/rok</b>					197233,55

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Ciepło właściwe wody, $c_w$	4,19	kJ/kg•K
Gęstość wody, $\rho_w$	1000	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura ciepłej wody, $\theta_{CW}$	45	°C
Temperatura zimnej wody, $\theta_O$	10	°C
Współczynnik korekcyjny, $k_t$	1,28	-
Liczba jednostek odniesienia, $L_i$	50	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_{CW}$	7,00	dm <sup>3</sup> /j.o.•d
Mnożnik na przerwy urlopowe	1,00	-
Czas użytkowania instalacji, $t_{uz}$	150,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	3519,60	kWh/rok

#### 4) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Grzejniki elektryczne	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - system PV	
Współczynnik $W_H$	0,70	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	197233,55	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Grzejniki elektryczne konwektorowe	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	5,30	-
Wybrany wariant regulacji	Inne	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	5,30	-
Wybrany wariant przesyłu		
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	5,30	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	148,88	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

### 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Bojlery pojemnościowe elektryczne	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - system PV	
Współczynnik $W_w$	0,70	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	3519,60	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 $\eta_{w,d}$	0,67	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000	
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	0,67	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$	0,66	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok



## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku		
Nazwa źródła	Lampy elektryczne wewnętrzne	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	20,67	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	260,85	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	1250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	1250,00	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 $E_{el,pom,L\%}$	5,00	kWh/rok

### 7) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

Część budynku			
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	Q <sub>K,H</sub> kWh/rok	Q <sub>P,H</sub> kWh/rok
1	Grzejniki konwektorowe elektryczne	1324,81	927,37
Suma		1324,81	927,37
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	Q <sub>K,W</sub> kWh/rok	Q <sub>P,W</sub> kWh/rok
1	Bojlery pojemnościowe elektryczne	5360,34	3752,24
Suma		5360,34	3752,24
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	Q <sub>K,L</sub> kWh/rok	Q <sub>P,L</sub> kWh/rok
1	Lampy wewnętrzne	5392,57	26987,86
Suma		5392,57	26987,86
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$		31667,46	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H}+Q_{K,W}) / A_f$		31,71	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $E_p = Q_P/A_f$		150,20	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

<b>Budynek referencyjny wg WT 2008</b>			
Suma pól powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewaną budynku od powierzchni zewnętrznej, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych, liczone po obrysie zewnętrznym	A	1128,44	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewanej części budynku, liczoną po obrysie zewnętrznym	V <sub>e</sub>	1183,48	m <sup>3</sup>
Współczynnik kształtu	A/V <sub>e</sub>	0,95	1/m
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A <sub>f</sub>	210,83	m <sup>2</sup>
Powierzchnia ściany zewnętrznej budynku, liczona po obrysie zewnętrznym	A <sub>w,e</sub>	289,00	m <sup>2</sup>
Dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody w ciągu roku	EP <sub>w</sub>	5,96	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do oświetlenia wbudowanego w ciągu roku	EP <sub>L</sub>	135,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP <sub>ref</sub>	281,77	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP kWh/(m <sup>2</sup> •rok)		EP <sub>ref</sub> kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	Uwagi
150,20	<=	281,77	Warunek spełniony

## 8) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

<b>Dane zbiorcze ze stref budynku</b>			
Kubatura ogrzewanej całości po obrysie zewnętrznym	$V_e$	1183,48	$m^3$
Kubatura grupy Część budynku	$V_{e,1}$	1183,48	$m^3$
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	$A_f$	210,83	$m^2$
Powierzchnia ogrzewana grupy Część budynku	$A_{f,1}$	210,83	$m^2$
Współczynnik kształtu	$A/V_e$	0,95	1/m
<b>Grupa: Część budynku</b>			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP$	150,20	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_{ref}$	281,77	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
<b>Średnioważony współczynnik <math>EP_m</math></b>			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_m$	150,20	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_{mref}$	281,77	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EK_m$	31,71	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
$EP$ $kWh/(m^2 \cdot rok)$		$EP_{ref}$ $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
150,20	<=	281,77	Warunek spełniony

### 9) 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		

### 10) Bilans mocy

Lp.	Branża	Zapotrzebowanie na moc Epom [kWh/rok]	Uwagi
1	Oświetlenie wbudowane	5,00	
2	Ogrzewanie	4500,00	