

**Nr projektu :440/CE**

Inwestor : Gminny Zarząd Obsługi Jednostek  
47-100 Strzelce Opolskie , ul. Wałowa 5

Stadium : **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

Temat : **Budowa łącznika - zadaszenie na przejściu komunikacyjnym między budynkiem Szkoły, a salą gimnastyczną PSP na działce o nr ewid. 234/1 w Błotnicy Strzeleckiej gm. Strzelce Opolskie**

Część : **2.4. Charakterystyka energetyczna obiektu**

**Autor opracowania:** mgr inż. W .Górny  
Upr. bud. nr 272/92  
Specj. konstrukcyjno-budowlana

Gliwice maj 2018 r

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku - łącznika Szkoły Podstawowej

Nazwa obiektu	Łącznik Szkoły
Adres obiektu	47-134 Błotnica Strzelecka ul. Toszecka 19
Całość/ część budynku	Część budynku - łącznik
Nazwa inwestora	Gminny Zarząd Obsługi Jednostek
Adres inwestora	ul. Wałowa 5
Kod, miejscowość	47-100, Strzelce Opolskie
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_t$ , m <sup>2</sup> )	29,98
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )	33,86
Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )	29,98
Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , m <sup>2</sup> )	29,98
Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )	81,55

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 użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017
- 11) 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. $U_e$ [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $U_e$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> •K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,21	0,45	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_e$ [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $U_e$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> •K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0,18	0,30	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_e$ [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $U_e$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> •K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,60	1,20	Tak
IV. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_e$ [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $U_e$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> •K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	0,32	Brak wymagań	Nie dotyczy

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

V. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $g$	Wsp. $U$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $g$ wg WT2017	Warunek spełniony	
							$U_{max}$	$g$
1	Okno zewnętrzne/drzwi	OZ 1	1,10	0,70	1,60	0,35	Tak	Nie dotyczy

VI. Okno wewnętrzne							
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U$ [W/m <sup>2</sup> K]	Udział pow. oszklonej $C$	Wsp. $U$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> •K]	Warunek $U_{max}$ spełniony	
1	Drzwi wewnętrzne	OW 1	1,10	0,70	Brak wymagań	Tak	

## 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m <sup>2</sup> •K]	$A_0 = 10,89\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 111,00\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 0,00\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 16,65\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	<b>Warunek spełniony</b>

### 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 1, D 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,722
2	Luty	0,725
3	Marzec	0,603
4	Kwiecień	0,531
5	Maj	0,211
6	Czerwiec	-1,571
7	Lipiec	-1,571
8	Sierpień	-1,816
9	Wrzesień	0,090
10	Październik	0,437
11	Listopad	0,630
12	Grudzień	0,724

Miesiąc krytyczny: Luty

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

#### 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	$f_{Rsi,min}$
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:  $f_{Rsi,max}=0,84$

**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	$U [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi}$	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,21	0,973	$0,973 > 0,725$	Spełniony
2	Dach	D 1	0,18	0,984	$0,984 > 0,725$	Spełniony
3	Podłoga na gruncie	PG 1	0,60	0,819	$0,819 < 0,844$	Niespełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O												
Temperatura wewnętrzna strefy		q <sub>i</sub>	12,0	°C								
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze		A <sub>r</sub>	30,0	m²								
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi		q <sub>int</sub>	3,2	W/m²								
Pojemność cieplna budynku		C <sub>m</sub>	4946700	J/K								
Stała czasowa budynku		t	23,5	h								
Udział granicznych potrzeb ciepła		g <sub>H,lim</sub>	1,4	-								
-		a <sub>H</sub>	2,6	-								
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q <sub>e</sub> , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> •H <sub>tr</sub> •(q <sub>i</sub> -q <sub>e</sub> )•t <sub>m</sub> kWh/m-c	467	428	242	156	-18	-194	-200	-207	-51	88	272	470
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> •H <sub>zy</sub> •(q <sub>i</sub> -q <sub>i,zy</sub> )•t <sub>m</sub> 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 <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,tr</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	467	428	242	156	-18	-194	-200	-207	-51	88	272	470
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	125	172	351	464	580	621	628	541	375	254	172	144
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> •10 <sup>-3</sup> •A <sub>r</sub> •t <sub>m</sub> kWh/m-c	71	64	71	69	71	69	71	71	69	71	69	71
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	197	236	422	533	651	690	699	612	444	325	241	215
g <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,34	0,44	1,41	2,75	-29,91	-2,87	-2,82	-2,38	-7,03	2,99	0,72	0,37
g <sub>H,1</sub>	0,35	0,39	0,93	2,08	2,75	0,00	0,00	0,00	2,87	1,85	0,54	0,35
g <sub>H,2</sub>	0,39	0,93	2,08	2,75	2,75	0,00	0,00	0,00	2,99	2,99	1,85	0,54
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h <sub>H,gn</sub>	0,96	0,93	0,59	0,35	-0,03	-0,35	-0,35	-0,42	-0,14	0,32	0,83	0,95
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q <sub>H,nd,n</sub> =Q <sub>H,ht</sub> - h <sub>H,gn</sub> •Q <sub>H,gn</sub> kWh/m-c	390,63	312,00	51,47	9,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,45	137,59	378,67
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q <sub>v,e</sub> =10 <sup>-3</sup> •H <sub>ve</sub> •(q <sub>i</sub> -q <sub>e</sub> )•t <sub>m</sub> kWh/m-c	112	103	58	38	-4	-46	-48	-50	-12	21	65	113
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q <sub>ht</sub> =Q <sub>tr</sub> + Q <sub>v,e</sub> kWh/m-c	579	531	300	194	-22	-240	-248	-257	-63	109	337	583
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd</sub> =S(Q <sub>H,nd,n</sub> ), kWh/rok											1284,3	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$	$V$	$q_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	$m^2$	$m^3$	$^\circ C$	kWh/rok
1	Strefa O	29,98	81,55	12,0	1284,26
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					1284,26

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej
Nie dotyczy. W tej części budynku nie ma instalacji c.w.u.

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

Część budynku		
Nazwa źródła	Kotłownia lokalna	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	
Współczynnik $W_H$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	1284,26	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0,82	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-1K	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	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 ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	0,70	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	25,56	kWh/rok

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

Nie dotyczy

## 8) 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 $E_{t,i}\%$	440,89	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	29,98	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	2000,00	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 $F_O$	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_C$	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L}\%$	0-	kWh/rok

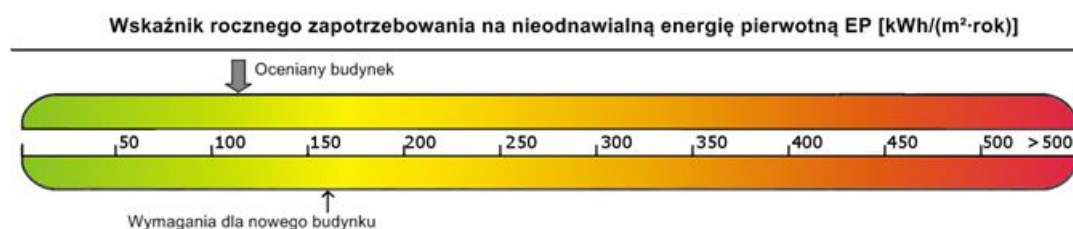
## 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku				
<b>Ogrzewanie i wentylacja</b>				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Kotłownia lokalna	1284,26	1833,06	2093,03
Suma		1284,26	1833,06	2093,03
<b>Oświetlenie wbudowane</b>				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Nowe źródło światła	-	440,89	1322,66
Suma		-	440,89	1322,66
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			42,84	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			76,70	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			3415,69	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			113,93	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

Budynek referencyjny wg WT2017			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	29,98	$m^2$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	60,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$\Delta EP_L$	100,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	160,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		$EP_{max}$ $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
113,93	<	160,00	Warunek spełniony

## 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017



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

## 11) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [ $kWh/rok$ ]	Uwagi
1	Ogrzewanie	25,56	