

**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**  
**dla budynku SZKOŁY PODSTAWOWEJ W NASIELSKU IM. KONSTYTUCJI 3 MAJA**

Nazwa obiektu	SZKOŁA PODSTAWOWA W NASIELSKU
Adres obiektu	05-190 Nasielsk ul. Staszica 1
Nazwa inwestora	Gmina Nasielsk
Adres inwestora	ul. Elektronowa
Kod, miejscowość	05-190, Nasielsk
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_i$ , m <sup>2</sup> )	4955,75
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )	2211,00
Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )	4955,75
Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )	4955,75
Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , m <sup>2</sup> )	546
Powierzchnia usługowa ( $P_g$ , m <sup>2</sup> )	4409,75
Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )	21990,13

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 wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 8) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

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)

Nasielsk, 13.05.2022

**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 <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1nowa	0,18	0,20	Tak
2	Ściana zewnętrzna	SZ 1gim	0,19	0,20	Tak
II. Przegrody ściany na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana na gruncie	SG 1	1,43	Brak wymagań	Nie dotyczy
III. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,14	0,15	Tak
2	Strop zewnętrzny	STZ 1gim	0,19	0,15	Nie
3	Strop zewnętrzny	STZ 1stara	1,77	0,15	Nie
IV. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	1,26	0,30	Nie
2	Podłoga na gruncie	PG 1gim	1,16	0,30	Nie
V. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	1,21	Brak wymagań	Nie dotyczy
VI. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW 1stara	1,68	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Strop wewnętrzny	STW 1nowa	4,14	Brak wymagań	Nie dotyczy
VII. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	2,00	1,30	Nie
2	Drzwi zewnętrzne	DZ 3	1,30	1,30	Tak
3	Drzwi zewnętrzne	DZ 2	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych								
VIII. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp.g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U <sub>max</sub>	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	1,00	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	OZ 5	1,00	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
3	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	Okno zewnętrzne	OZ 4	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	Okno zewnętrzne	OZ 3	1,00	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
6	Okno zewnętrzne	OZ 8	1,30	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
7	Okno zewnętrzne	OZ 7	1,00	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
8	Okno zewnętrzne	OZ 6	1,00	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy

## 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: SZ 1nowa, STZ 1, STZ 1gim, SZ 1gim, STZ 1stara

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,721
2	Luty	0,717
3	Marzec	0,621
4	Kwiecień	0,568
5	Maj	0,242
6	Czerwiec	-1,039
7	Lipiec	-6,393
8	Sierpień	-0,739
9	Wrzesień	0,179
10	Październik	0,499
11	Listopad	0,654
12	Grudzień	0,692

Miesiąc krytyczny: Styczeń. 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, PG 1gim, SG 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,852
2	Luty	0,852
3	Marzec	0,852
4	Kwiecień	0,852
5	Maj	0,852
6	Czerwiec	0,852
7	Lipiec	0,852
8	Sierpień	0,852
9	Wrzesień	0,852
10	Październik	0,852
11	Listopad	0,852
12	Grudzień	0,852

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień. Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,85$

## 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 <sup>2</sup> ·K)]	$f_{Rsi}$	$f_{Rsi}>f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1nowa	0,18	0,977	0,977 > 0,721	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	PG 1	1,26	0,827	0,827 < 0,852	Niespełniony
3	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,14	0,981	0,981 > 0,721	Spełniony
4	Podłoga na gruncie	PG 1gim	1,16	0,858	0,858 > 0,852	Spełniony
5	Strop zewnętrzny	STZ 1gim	0,19	0,982	0,982 > 0,721	Spełniony
6	Ściana zewnętrzna	SZ 1gim	0,19	0,975	0,975 > 0,721	Spełniony
7	Strop zewnętrzny	STZ 1stara	1,77	0,962	0,962 > 0,721	Spełniony
8	Ściana na gruncie	SG 1	1,43	0,814	0,814 < 0,852	Niespełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	$q_i$	18,4	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_r$	4955,8	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	817698750	J/K
Stała czasowa budynku	$t$	42,0	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$g_{H,lim}$	1,3	-

-									a <sub>H</sub>	3,8		-
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	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8
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	8529 0	7594 6	6276 1	5333 9	3138 0	1129 1	3218	1367 9	2803 2	4747 3	6657 6	7724 4
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,yz</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,t</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	8529 0	7594 6	6276 1	5333 9	3138 0	1129 1	3218	1367 9	2803 2	4747 3	6657 6	7724 4
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	8011	9317	1733 2	2329 5	3152 9	3298 7	3400 5	3006 9	2045 4	1256 2	6112	5089
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> ·10 <sup>-3</sup> ·A <sub>f</sub> ·t <sub>m</sub> kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	8011	9317	1733 2	2329 5	3152 9	3298 7	3400 5	3006 9	2045 4	1256 2	6112	5089
g <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,10	0,13	0,31	0,49	1,26	6,47	10,7 0	4,13	0,94	0,31	0,10	0,07
g <sub>H,1</sub>	0,09	0,12	0,22	0,40	0,88	0,00	0,00	0,00	0,62	0,20	0,09	0,09
g <sub>H,2</sub>	0,12	0,22	0,40	0,88	3,87	0,00	0,00	0,00	2,53	0,62	0,20	0,09
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,60	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h <sub>H,gn</sub>	1,00	1,00	0,99	0,96	0,69	0,15	-0,09	0,24	0,82	0,99	1,00	1,00
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	7088 3,26	6085 5,25	3916 7,65	2469 0,19	3184 ,03	3,58	0,00	25,2 1	5133 ,82	2861 0,63	5427 4,25	6575 8,36
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	8529 0	7594 6	6276 1	5333 9	3138 0	1129 1	3218	1367 9	2803 2	4747 3	6657 6	7724 4
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd</sub> =S(Q <sub>H,nd,n</sub> ), kWh/rok											352586,2	

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 O1	4955,75	21990,13	18,4	352586,23
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					352586,23

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Ciepło właściwe wody, $c_w$	4,19	$kJ/(kg \cdot K)$
Gęstość wody, $\rho_w$	1000	$kg/m^3$
Temperatura ciepłej wody, $\theta_w$	55	$^{\circ}C$
Temperatura zimnej wody, $\theta_o$	10	$^{\circ}C$
Współczynnik korekcyjny, $k_R$	0,55	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$	4955,75	$m^2$
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$	0,40	$dm^3/(m^2 \cdot \text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	20842,46	kWh/rok

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

Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik $W_H$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	352586,23	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55 $^{\circ}C$ ) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	1,03	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,96	-
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 $h_{H,tot}$	0,95	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	25,00	kWh/rok

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa źródła	Nowe źródło ciepłej wody	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik $W_W$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	20842,46	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	
Sprawność wytwarzania $h_{W,g}$	0,99	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	
Sprawność przesyłu $h_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $h_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{W,tot}$	0,99	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

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

Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ogrzewania	352586,23	371437,43	408656,17
Suma		352586,23	371437,43	408656,17
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ciepłej wody	20842,46	21052,99	63158,97
Suma		20842,46	21052,99	63158,97
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			75,35	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			79,20	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			471815,14	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			95,21	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_r$	4955,75	$m^2$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	45,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
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
95,21	<	70,00	Warunek niespełniony. Budynek częściowo pod ochroną konserwatora zabytków – wpis do rejestru.

## 8) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

