

Załącznik 1

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

**Zmiana sposobu użytkowania części budynku internatu szkolnego na środowiskowy dom samopomocy z rozbudową i zmianą konstrukcji dachu wraz z niezbędną infrastrukturą, urządzeniami i obiektami budowlanymi na działce nr 4238/4 przy ul. Polnej w Gostyninie**

Inwestor: Powiat Gostynin, ul. Dmowskiego 13, 09-500 Gostynin

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Środowiskowy dom Samopomocy	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	09-500 Gostynin ul. Polna 4238/4	
Całość/ część budynku	całość	
Nazwa inwestora	Powiat Gostynin	
Adres inwestora	ul. Dmowskiego	
Kod, miejscowość	09-500, Gostynin	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_t$ , m <sup>2</sup> )	1281,12	
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )	640,56	
Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )	979,67	
Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )	789,19	
Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , m <sup>2</sup> )	190,48	
Powierzchnia usługowa ( $P_g$ , m <sup>2</sup> )	789,19	
Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )	3881,79	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczałka	Podpis	Data
Projektant:	inż. Mariusz Borowski upr. nr MAZ/0094/ZHOK/10			2017-12

Sierpc, 12.2017

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 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 WT2017
- 9) Urządzenia pomocnicze

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 <sup>2</sup> •K]	Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,20	0,23	Tak
II. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,14	0,18	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,29	0,30	Tak
IV. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW 1	1,75	Brak wymagań	Nie dotyczy
V. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K]	Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,50	1,50	Tak

Parametry przegród przezroczystych								
VI. 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	OZ 1	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy

## 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9 [W/m^2 \cdot K]$	$A_0 = 181,10m^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 1200,00m^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 81,00m^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 182,43m^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	<b>Warunek spełniony</b>

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,5	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	1281,1	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	6,6	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	333091200	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	86,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,1	-	
-									$a_H$	6,8	-	
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 $\theta_e$ , °C	-0,9	-2,7	3,3	8,8	12,3	17,1	17,3	18,2	13,5	9,3	3,9	-0,4
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	9769	9566	7852	5169	3743	1502	1461	1050	3092	5113	7333	9541
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	9769	9566	7852	5169	3743	1502	1461	1050	3092	5113	7333	9541
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	1839	2358	4745	6160	9102	9728	9876	8118	5950	3663	1888	1653
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	6256	5651	6256	6055	6256	6055	6256	6256	6055	6256	6055	6256

Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	8096	8009	1100 1	1221 4	1535 9	1578 3	1613 2	1437 5	1200 4	9919	7943	7909
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,47	0,48	0,80	1,35	2,35	6,02	6,32	7,84	2,22	1,11	0,62	0,47
$\gamma_{H,1}$	0,47	0,48	0,64	1,08	1,85	0,00	0,00	0,00	1,67	0,87	0,55	0,47
$\gamma_{H,2}$	0,48	0,64	1,08	1,85	4,18	0,00	0,00	0,00	5,03	1,67	0,87	0,55
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	1,00	1,00	0,95	0,71	0,42	0,17	0,16	0,13	0,45	0,82	0,98	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} -$ $\eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	8988, 89	8722, 54	3308, 23	337,1 0	11,69	0,01	0,01	0,00	13,45	784,2 5	4984, 30	8776, 45
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											35926,9	

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	1281,12	3881,79	20,5	35926,91
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					35926,91

#### 4) 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, $\theta_w$	55	°C
Temperatura zimnej wody, $\theta_o$	10	°C
Współczynnik korekcyjny, $k_R$	0,70	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$	1281,12	m <sup>2</sup>
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$	0,35	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	6000,30	kWh/rok

## 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Węzeł cieplny dwufunkcyjny na potrzeby co i wentylacji	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	
Współczynnik $W_H$	1,30	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	35926,91	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	0,93	-
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-2K	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,88	-
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 $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,79	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	16502,62	kWh/rok

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Węzeł cieplny dwufunkcyjny na potrzeby cw	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	
Współczynnik $W_W$	1,30	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	6000,30	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy o mocy nominalnej powyżej 100 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,80	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany w latach 2001-2005	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,80	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,58	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	374,09	kWh/rok

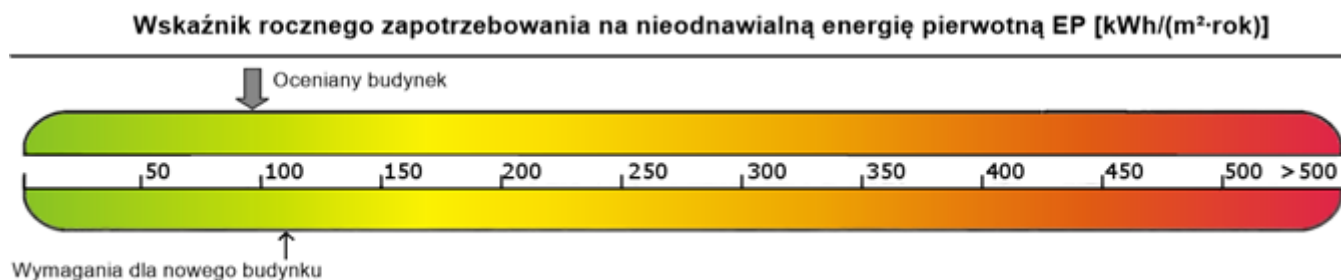
## 7) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Węzeł cieplny dwufunkcyjny na potrzeby co i wentylacji	35926,91	45728,09	108954,37
Suma		35926,91	45728,09	108954,37
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Węzeł cieplny dwufunkcyjny na potrzeby cw	6000,30	10302,71	14515,78
Suma		6000,30	10302,71	14515,78
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			32,73	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			56,91	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			123470,15	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			96,38	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

Budynek referencyjny wg WT2017			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	1281,12	m <sup>2</sup>
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	60,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	110,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m <sup>2</sup> •rok)		$EP_{max}$ kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	Uwagi
96,38	<	110,00	Warunek spełniony

## 9) 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		

## 10) Urządzenia pomocnicze

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	1913,22	
2	Wentylacja	14589,39	
3	Przygotowanie ciepłej wody	374,09	
4	Ogrzewanie	1913,22	
5	Wentylacja	14589,39	
6	Przygotowanie ciepłej wody	374,09	
7	Ogrzewanie	1913,22	
8	Wentylacja	14589,39	
9	Przygotowanie ciepłej wody	374,09	
10	Ogrzewanie	1520,43	
11	Przygotowanie ciepłej wody	374,09	
12	Ogrzewanie	1520,43	
13	Przygotowanie ciepłej wody	374,09	