

ZAŁĄCZNIK NR 2 DO OPISU TECHNICZNEGO

Licencja dla: RZECZOZNAWCA BUDOWLANY mgr inż. Wojciech BŁASZCZAK [L01]

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku Internatu Zespołu Szkół Technicznych w Płocku

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Budynek Internatu Zespołu Szkół Technicznych w Płocku	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	Płock ul. Norbertańska 11	
Całość/ część budynku	Część budynku	
Nazwa inwestora	Gmina Płock	
Adres inwestora	ul.Stary Rynek 1	
Kod, miejscowość	09-400, Płock	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (Af, m ²)	2476,77	
Powierzchnia zabudowy (Ag, m ²)	1254,34	
Powierzchnia netto (Pn, m ²)	2476,77	
Powierzchnia użytkowa (Pu, m ²)	2476,77	
Powierzchnia ruchu (Pr, m ²)	-	
Powierzchnia usługowa (Pg, m ²)	-	
Kubatura budynku (V, m ³)	8614.5	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	Mgr inż arch.Andrzej Marciniak	116/89		
Współautor:	Mgr inż Piotr łąpiński	MAZ/0043/PWOS/12		

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

ZAŁĄCZNIK NR 2 DO OPISU TECHNICZNEGO

Licencja dla: RZECZOZNAWCA BUDOWLANY mgr inż. Wojciech BŁASZCZAK [L01]

- 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 [W/m ² K]	Wsp.U wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,21	0,30	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp.U wg WT 2008 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0,19	0,25	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp.U wg WT 2008 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,27	0,45	Tak
IV. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp.U wg WT 2008 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,30	2,60	Tak

Parametry przegród przezroczystych							
V. Okna zewnętrzne							
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp.oszklenia g	Udział pow. oszklonej C	Wsp.U wg WT 2008 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	1,3	0,75	0,70	1,80	Tak

ZAŁĄCZNIK NR 2 DO OPISU TECHNICZNEGO

Licencja dla: RZECZOZNAWCA BUDOWLANY mgr inż. Wojciech BŁASZCZAK [L01]

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Grupa "Część budynku"

Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_{oMax} \geq A_o$	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 1, D 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$ [W/m ² K]
1	Styczeń	0,682
2	Luty	0,707
3	Marzec	0,602
4	Kwiecień	0,407
5	Maj	0,137
6	Czerwiec	-1,292
7	Lipiec	-1,461
8	Sierpień	-2,692
9	Wrzesień	-0,022
10	Październik	0,379
11	Listopad	0,587
12	Grudzień	0,674

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,707$

3.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntemWartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: PG 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2K]$
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 [$W/(m^2 \cdot K)$]	f_{Rsi} [$W/(m^2 \cdot K)$]	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$ [$W/(m^2 \cdot K)$]	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,207	0,973	$0,973 > 0,707$	Spełniony
2	Dach	D 1	0,176	0,977	$0,977 > 0,707$	Spełniony
3	Podłoga na gruncie	PG 1	0,272	0,964	$0,964 > 0,834$	Spełniony

ZAŁĄCZNIK NR 2 DO OPISU TECHNICZNEGO

Licencja dla: RZECZOZNAWCA BUDOWLANY mgr inż. Wojciech BŁASZCZAK [L01]

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	21,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	2476,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	408540000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	+nieskończo ność	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	-	-	
-									a_H	+nieskończo ność	-	
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	-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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	3929	5365	10640	12493	17772	18691	19136	16126	12199	7673	4068	3376
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,m}$	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-

ZAŁĄCZNIK NR 2 DO OPISU TECHNICZNEGO

Licencja dla: RZECZOZNAWCA BUDOWLANY mgr inż. Wojciech BŁASZCZAK [L01]

Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} \cdot \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											-	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	2476,00	8614,00	21,0	-
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ kWh/rok					-

ZAŁĄCZNIK NR 2 DO OPISU TECHNICZNEGO

Licencja dla: RZECZOZNAWCA BUDOWLANY mgr inż. Wojciech BŁASZCZAK [L01]

5) 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, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_{CW}	50	°C
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,12	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	66	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	7,00	dm ³ /j.o.•d
Mnożnik na przerwy urlopowe	1,00	-
Czas użytkowania instalacji, t_{UZ}	365,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	9951,79	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	WĘZEŁ CIEPLNY	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	-	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło z ciepłowni	
Współczynnik W_H	1,30	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	-	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,93	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,80	-
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 $\eta_{H,tot}$	0,72	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	2100,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ciepłej wody	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	-	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło z ciepłowni węglowej	
Współczynnik W_w	1,30	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{w,nd}$	9951,79	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,96	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne nie izolowane, przewody rozprowadzające izolowane	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	
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 $\eta_{w,tot}$	0,38	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	1680,00	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!

9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

Część budynku			
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ogrzewania	-	-
Suma		-	-
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ciepłej wody	25916,11	38730,94
Suma		25916,11	38730,94
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Nowe źródło światła	-	-
Suma		-	-
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W}$		-	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$		-	kWh/(m ² •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $E_p = Q_P / A_f$		-	kWh/(m ² •rok)

ZAŁĄCZNIK NR 2 DO OPISU TECHNICZNEGO

Licencja dla: RZECZOZNAWCA BUDOWLANY mgr inż. Wojciech BŁASZCZAK [L01]

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	1668,39	m ²
Kubatura ogrzewanej części budynku, liczoną po obrysie zewnętrznym	V _e	8614,5	m ³
Współczynnik kształtu	A/V _e	0,17	1/m
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A _f	2476,77	m ²
Powierzchnia ściany zewnętrznej budynku, liczona po obrysie zewnętrznym	A _{w,e}	1668,39	m ²
Dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody w ciągu roku	EP _w	14,24	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}	100,33	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP _{ref} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
15,64	<=	100,33	Warunek spełniony

10) Wyliczenia dla budynku

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Kubatura ogrzewanej całości po obrysie zewnętrznym	V_e	8614,5	m^3
Kubatura grupy Część budynku	$V_{e,1}$	8614,5	m^3
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_f	2476,77	m^2
Powierzchnia ogrzewana grupy Część budynku	$A_{f,1}$	2476,77	m^2
Współczynnik kształtu	A/V_e	0,17	1/m
Grupa: Część budynku			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	15,64	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{ref}	100,33	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Średnioważony współczynnik EP_m			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_m	15,64	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{mref}	100,33	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK_m	10,47	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Sprawdzenie warunku na EP			
$EP \text{ kWh}/(m^2 \cdot rok)$		$EP_{ref} \text{ kWh}/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
15,64	$\leq$	100,33	Warunek spełniony

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) Wyniki SZE dla budynku**Bilans cieplny budynku**

Zapotrzebowanie na ciepło w sezonie grzewczym	537023 MJ
Zyski od nasłonecznienia	196999 MJ
Wewnętrzne zyski ciepła	72503 MJ

Wskazniki budynku

Wskaźnik cieplny budynku - powierzchniowy	44,2 W/m ²
Wskaźnik cieplny budynku - kubaturowy	16,6 W/m ³
Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło (powierzchniowy)	245 MJ/m ²
Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło (objętościowy)	92 MJ/m ³
Współczynnik A/V	0,863 m ⁻¹

Bilans cieplny budynku w sezonie grzewczym**Wyniki SZE dla budynku**

Miesiąc	Q_{sz} [MJ]	$Q_{prz.n.}$ [MJ]	Q_g [MJ]	Q_{sw} [MJ]	Q_w [MJ]	Q_{int} [MJ]	Q_s [MJ]	γ [-]	Q_h [MJ]
Styczeń	68229,7	4698,5	13630,4	1035,1	51965,2	-10124,4	-14624,9	0,177	114939,8
Luty	67189,3	4626,8	13422,5	934,9	51172,8	-9144,6	-19648,6	0,210	108790,8
Marzec	53859,9	3708,9	10759,7	1035,1	41020,9	-10124,4	-39260,3	0,447	63719,4
Kwiecień	33912,0	2335,3	6774,7	1001,7	25828,1	-9797,8	-48126,0	0,829	22932,5
Maj	3720,6	256,2	743,3	167,0	2833,7	-1633,0	-11135,8	1,654	815,4
Czerwiec	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0
Lipiec	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0
Sierpień	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0
Wrzesień	3058,4	210,6	611,0	167,0	2329,3	-1633,0	-7743,9	1,471	848,3
Październik	33331,8	2295,3	6658,7	1035,1	25386,2	-10124,4	-28445,3	0,561	33632,6
Listopad	50135,9	3452,5	10015,7	1001,7	38184,6	-9797,8	-14986,5	0,241	78302,2
Grudzień	66519,0	4580,7	13288,6	1035,1	50662,3	-10124,4	-13027,8	0,170	113042,3
Podsumowanie	379956,6	26164,7	75904,6	7412,6	289382,9	-72503,4	-196999,2	0,346	537023,1