

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku : Budynek Szatniowo - Administracyjny AWF nr 2/2011/CH



### Budynek oceniany:

Nazwa obiektu	Budynek Szatniowo - Administracyjny AWF	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	61-871 Poznań ul. Królowej Jadwigi 27/39	
Całość/ część budynku	Całość	
Nazwa inwestora	Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego	
Adres inwestora	ul. Królowej Jadwigi	
Kod, miejscowość	61-871, Poznań	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (Af, m <sup>2</sup> )	1267,43	
Powierzchnia zabudowy (Ag, m <sup>2</sup> )	481,87	
Powierzchnia netto (Pn, m <sup>2</sup> )	1267.430	
Powierzchnia użytkowa (Pu, m <sup>2</sup> )	876.310	
Powierzchnia ruchu (Pr, m <sup>2</sup> )	359.490	
Powierzchnia usługowa (Pg, m <sup>2</sup> )	31.630	
Kubatura budynku (V, m <sup>3</sup> )	...	

	Imie i nazwisko	Uprawnienia/pieczałka	Podpis	Data
Projektant:	Piotr Jasiniak			2009-03-14
Współautor:				

Poznań, 2011-01-25

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło  $Q_{H,nd}$  dla każdej strefy
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód  $Q_{C,nd}$  dla każdej strefy
- 4) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia
- 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) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp.U wg Wt 2008 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna ytong	SZ ytong	0,25	0,30	Tak
2	Ściana zewnętrzna warstwowa tynk	SZ warstwowa tynk	0,23	0,30	Tak
3	Ściana zewnętrzna warstwowa alu	SZ warstwowa alu	0,23	0,30	Tak
IV. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp.U wg Wt 2008 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0,14	0,25	Tak
VI. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp.U wg Wt 2008 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,40	0,45	Tak
X. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp.U wg Wt 2008 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne pełne	DZ pełne	1,80	2,60	Tak

Parametry przegród przezroczystych							
XI. Okna zewnętrzne							
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp.oszklenia g	Udział pow. oszklonej C	Wsp.U wg Wt 2008 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne szklone	DZ szklone	1,80	0,75	0,70	1,80	Tak
2	Pustaki szklane	OZ Pustaki	2,60	0,75	0,70	1,80	Nie
3	Okno zewnętrzne	OZ 1	1,80	0,75	0,80	1,80	Tak

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Całość												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	1267,4	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	5,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	209125950	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	19,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									$a_H$	2,3	-	
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	0,2	-1,8	2,7	8,3	13,0	16,8	18,3	18,4	13,5	7,0	2,2	-0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1042 8	1037 1	9112	5963	3687	1631	895	843	3313	6847	9072	1058 6
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3432 9	3413 8	2999 4	1963 1	1213 6	0	0	0	1090 6	2253 9	2986 5	3484 9
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	4475 7	4450 9	3910 6	2559 4	1582 3	1631	895	843	1421 9	2938 6	3893 8	4543 5
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	2759	3374	5894	8183	9970	1095 1	1067 8	8997	6705	4228	2696	1842
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	4715	4259	4715	4563	4715	4563	4715	4715	4563	4715	4563	4715
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	7474	7633	1060 9	1274 6	1468 5	1551 4	1539 3	1371 2	1126 8	8943	7258	6557
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,17	0,17	0,27	0,50	0,93	2,22	4,01	3,79	0,79	0,30	0,19	0,14
$\gamma_{H,1}$	0,16	0,17	0,22	0,38	0,71	0,00	0,00	0,00	0,55	0,25	0,17	0,16
$\gamma_{H,2}$	0,17	0,22	0,38	0,71	1,57	0,00	0,00	0,00	2,29	0,55	0,25	0,17
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,72	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,96	0,89	0,72	0,41	0,24	0,25	0,77	0,95	0,98	0,99

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} * Q_{H,qn}$ kWh/m-c	3738 9	3699 1	2890 0	1430 7	4708	0	0	0	3962	2086 7	3180 9	3894 6
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											217880,5	

Niegrupowane					
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	Całość	1267,43	3665,19	20,0	217880,49
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ kWh/rok					217880,49

## 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Niezgrupowane		
Nazwa źródła	Wymiennik ciepła	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	
Współczynnik $W_H$	0,80	-
Współczynnik $W_{el}$	3.00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	217880,49	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową do 100-300kW	
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	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,97	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,70	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	2534,86	kWh/rok

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Niezgrupowane		
Nazwa źródła	Nowe źródło chłodzenia	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	10,00	%
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_C$	3.00	-
Współczynnik $W_{el}$	3.00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	797,57	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Wytwornica wody lodowej, półhermetyczne sprężarki tłokowe, skraplacz chłodzony powietrzem, Nośnik chłodu-wody roztwór glikolu	
Sprawność wytwarzania ESSER	3,50	-
Wybrany wariant regulacji	System bezpośredni	
Sprawność regulacji $\eta_{C,e}$	1,00	-
Wybrany wariant przesyłu	Instalacja wody lodowej 5/12 °C układ prosty bez podziału na obiegi	
Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$	0,92	-
Wybrany wariant akumulacji	Bez zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$	3,22	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	598,40	kWh/rok

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Niezgrupowane		
Nazwa źródła	strefa 1	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	24,42	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	1267,43	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	200,00	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 $F_C$	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	6,00	kWh/rok



## 8) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

Niezgrupowane			
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Wymiennik ciepła	311244,68	256600,33
Suma		311244,68	256600,33
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ciepłej wody	8799,00	8649,29
Suma		8799,00	8649,29
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	strefa 1	30951,20	92871,61
Suma		30951,20	92871,61
Chłodzenie			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Nowe źródło chłodzenia	247,69	2538,28
Suma		247,69	2538,28
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,L} + Q_{P,C}$		453531,11	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$		252,51	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $E_p = Q_P / A_f$		357,84	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)

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	2192,66	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewanej części budynku, liczoną po obrysie zewnętrznym	V <sub>e</sub>	5363,21	m <sup>3</sup>
Współczynnik kształtu	A/V <sub>e</sub>	0,41	1/m
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A <sub>f</sub>	1267,43	m <sup>2</sup>
Powierzchnia ściany zewnętrznej budynku, liczona po obrysie zewnętrznym	A <sub>f,c</sub>	1267,43	m <sup>2</sup>
Powierzchnia ściany zewnętrznej budynku, liczona po obrysie zewnętrznym	A <sub>w,e</sub>	1066,00	m <sup>2</sup>
Dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody w ciągu roku	EP <sub>w</sub>	13,11	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)
Dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do oświetlenia wbudowanego w ciągu roku	EP <sub>L</sub>	108,00	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>	308,69	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m <sup>2</sup> *rok)		EP <sub>ref</sub> kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	Uwagi
284,56	<=	308,69	Warunek spełniony

## 9) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Kubatura ogrzewanej całości po obrysie zewnętrznym	$V_e$	5363,21	$m^3$
Kubatura grupy Niezgrupowane	$V_{e,1}$	5363,21	$m^3$
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	$A_f$	1267,43	$m^2$
Powierzchnia ogrzewana grupy Niezgrupowane	$A_{f,1}$	1267,43	$m^2$
Współczynnik kształtu	$A/V_e$	0,24	1/m
Grupa: Niezgrupowane			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP$	284,56	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_{ref}$	308,69	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Średnioważony współczynnik $EP_m$			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_m$	284,56	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_{mref}$	308,69	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP <sub>ref</sub> $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
284,56	<=	308,69	Warunek spełniony

## 10) 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	

## 11) Bilans mocy

Lp.	Branża	Zapotrzebowanie na moc Epom [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	2534,86	
2	Przygotowanie ciepłej wody	536,70	
3	Chłód	598,40	
4	Oświetlenie wbudowane	6,00	

Opracował :

Mgr inż. arch. Piotr Jasiniak