

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla rozbudowy budynku Biblioteki Miejskiej



Biurowo Projektowo-Księgowe

"STAR-CAD" sp. z o.o.

91-033 Łódź ul. Inowrocławska 9/41

NIP: 9471991785 Regon: 367878468

tel. 731 139 277 email: biuro@star-cad.pl

Budynek oceniany:

Nazwa obiektu	Biblioteka Miejska	
Adres obiektu	Ostrów Mazowiecka ul. 11 Listopada nr 8	
Całość/ część budynku	Całość	
Nazwa inwestora	Miasto Ostrów Mazowiecka	
Adres inwestora	Ostrów Mazowiecka ul 3 Maja 66	
Kod, miejscowość	07-300, Ostrów Mazowiecka	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_r , m^2)	499,70	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m^2)	320,00	
Powierzchnia netto (P_n , m^2)	499,70	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m^2)	499,70	
Powierzchnia ruchu (P_r , m^2)	96,20	
Powierzchnia usługowa (P_g , m^2)	0,00	
Kubatura budynku (V , m^3)	2080,00	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia
Opracował	mgr inż. Zdzisław Woźnicki	MliB nr 9031

Łódź, 23.05.2018

Biurowo Projektowo-Księgowe
„STAR-CAD” Sp. z o.o.
91-033 Łódź, ul. Inowrocławska 9 m. 41
NIP: 9471991785 e-mail: biuro@star-cad.pl

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) 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 ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,22	0,23	Tak
II. Przegrody ściany na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana na gruncie	SG 1	0,23	Brak wymagań	Nie dotyczy
III. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0,15	0,18	Tak
IV. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,30	0,30	Tak
V. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Strop piwnicy	STW piwnicy	0,30	1,00	Tak
2	Strop wewnętrzny międzykondygnacyjny	STW międzykondygnacyjny	0,80	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Strop wewnętrzny	STW poddasza	0,18	0,18	Tak
VI. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	Dz 2	1,50	1,50	Tak

2	Drzwi zewnętrzne	Dz 4	1,50	1,50	Tak
3	Drzwi zewnętrzne	Dz 3	1,50	1,50	Tak

Parametry przegród przezroczystych

VII. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2017 [W/m ² •K]	Wsp. g wg WT2017	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okno zewnętrzne	O 2	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	O 1	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno zewnętrzne	O 6	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	Okno zewnętrzne	O 7	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	Okno zewnętrzne	O 13	1,10	0,75	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
6	Okno zewnętrzne	O 10	1,10	0,75	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
7	Okno zewnętrzne	O 3	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
8	Okno zewnętrzne	O 4	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
9	Okno zewnętrzne	O 5	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
10	Okno zewnętrzne	O 11	1,10	0,75	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
11	Okno zewnętrzne	D 27	1,10	0,75	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
12	Okno zewnętrzne	O 1 P	1,10	0,75	1,60	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$]	$A_0 = 60,54\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 718,00\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = -78,00\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0\max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 105,36\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0\max}$	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: D 1, SZ 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,712
2	Luty	0,725
3	Marzec	0,660
4	Kwiecień	0,534
5	Maj	-0,095
6	Czerwiec	-0,643
7	Lipiec	-1,816
8	Sierpień	-0,971
9	Wrzesień	0,279
10	Październik	0,584
11	Listopad	0,671
12	Grudzień	0,718

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, SG 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
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: $f_{Rsi,max}=0,85$

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	Podłoga na gruncie	PG 1	0,30	0,961	$0,961 > 0,852$	Spełniony
2	Dach	D 1	0,15	0,981	$0,981 > 0,725$	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,22	0,971	$0,971 > 0,725$	Spełniony
4	Ściana na gruncie	SG 1	0,23	0,970	$0,970 > 0,852$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy			θ_i	20,0		°C						
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A_r	389,1		m ²						
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q_{int}	3,2		W/m ²						
Pojemność cieplna budynku			C_m	101160800		J/K						
Stała czasowa budynku			τ	62,5		h						
Udział granicznych potrzeb ciepła			$\gamma_{H,lim}$	1,2		-						
-			a_H	5,2		-						
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	-0,5	-1,5	2,6	7,3	14,6	16,4	17,9	17,0	11,8	5,8	2,0	-1,0
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	3566	3378	3027	2138	939	606	365	522	1380	2470	3030	3653
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	237,0 3	214,0 9	237,0 3	229,3 8	237,0 3	229,3 8	237,0 3	237,0 3	229,3 8	237,0 3	229,3 8	237,0 3
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,th}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	3803	3592	3264	2367	1176	835	602	759	1610	2707	3259	3890
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	809	862	1377	2361	3012	3207	3068	2554	1759	1295	740	565
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	926	837	926	896	926	896	926	926	896	926	896	926
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1735	1698	2303	3257	3938	4103	3994	3480	2655	2222	1637	1491
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,25	0,26	0,40	0,79	2,18	3,52	5,69	3,47	1,00	0,47	0,28	0,21
$\gamma_{H,1}$	0,23	0,26	0,33	0,59	1,49	0,00	0,00	0,00	0,73	0,37	0,25	0,23
$\gamma_{H,2}$	0,26	0,33	0,59	1,49	2,85	0,00	0,00	0,00	2,23	0,73	0,37	0,25
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,92	0,45	0,28	0,18	0,29	0,84	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	5121,04	4796,91	3527,17	1119,43	17,53	1,25	0,07	1,15	429,53	2550,48	4190,35	5531,59

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok	27286,5
--	---------

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	8,0		°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_r	110,6		m²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	1,3		W/m²
Pojemność cieplna budynku									C_m	28761200		J/K
Stała czasowa budynku									τ	-706,2		h
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,0		-
-									a_H	-46,1		-
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	-0,5	-1,5	2,6	7,3	14,6	16,4	17,9	17,0	11,8	5,8	2,0	-1,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,lt}=10^{-3} \cdot H_{lt} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	-204	-206	-130	-16	158	195	238	216	88	-53	-139	-216
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	338,6 1	305,8 4	338,6 1	327,6 9	338,6 1	327,6 9	338,6 1	338,6 1	327,6 9	338,6 1	327,6 9	338,6 1
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,lt}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	135	100	209	311	497	523	576	555	416	286	188	123
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	18	20	38	68	89	96	93	75	51	34	19	14
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	107	97	107	104	107	104	107	107	104	107	104	107
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	125	117	145	172	196	199	200	182	155	141	122	121
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	-1,75	-1,62	-3,20	-30,1 0	3,53	2,92	2,40	2,40	5,00	-7,60	-2,50	-1,60
$\gamma_{H,1}$	3,53	3,53	3,53	3,53	3,22	0,00	0,00	0,00	3,70	5,00	5,00	4,27
$\gamma_{H,2}$	4,27	3,53	3,53	3,53	3,53	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00
$f_{H,m}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	-0,57	-0,62	-0,31	-0,03	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-0,13	-0,40	-0,63

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

Całość 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	389,08	1823,36	20,0	27286,51
2	Strefa O2	110,62	256,64	8,0	0,00
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					27286,51

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Całość budynku		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	$\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m^3
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	$^{\circ}\text{C}$
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,55	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_r	499,70	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,80	$\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	4203,19	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Całość budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_H	0,80	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	27286,51	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,98	-
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 $\eta_{H,e}$	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 $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,84	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	320,94	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Całość budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ciepłej wody	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_w	0,80	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	4203,19	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej do 100 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,97	-
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 $\eta_{w,d}$	0,85	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$	0,66	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	174,70	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Całość 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 $E_{l,1\%}$	7301,58	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_r	499,70	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
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	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

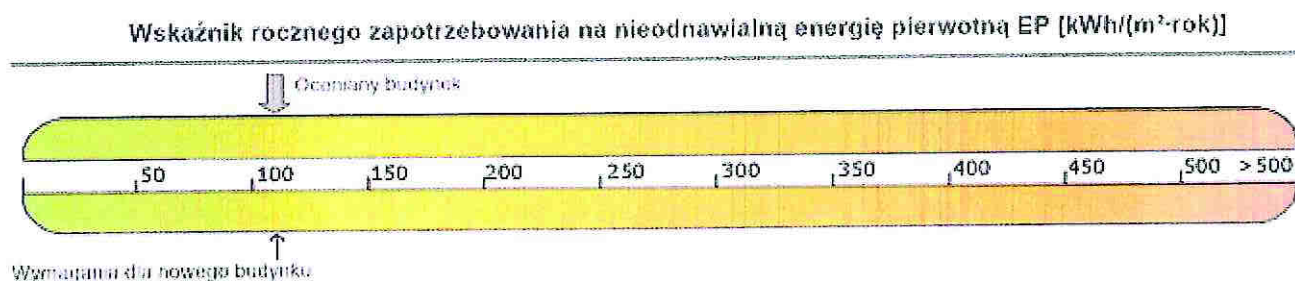
9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Całość budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	źródło ogrzewania	27286,51	32588,22	27033,39
Suma		27286,51	32588,22	27033,39
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	źródło ciepłej wody	4203,19	6372,33	5621,95
Suma		4203,19	6372,33	5621,95
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	źródło światła	-	7301,58	21904,73
Suma		-	7301,58	21904,73
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			63,02	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			93,57	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			54560,07	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			109,19	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2017			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_r	499,70	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	ΔEP_L	50,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
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}	110,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP _{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
109,19	<	110,00	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) Urządzenia pomocnicze

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	320,94	
2	Przygotowanie ciepłej wody	174,70	

Biuro Projektowo-Księgowe
„STAR-CAD” Sp. z o.o.
91-033 Łódź, ul. Inowrocławska 43 m. 4
NIP: 9471991785 e-mail: biuro@star-cad.pl

KURS nr KAPE/97/044

zarejestrowany

w Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A.

ul. Płowogrodzka 35/41 00-950 Warszawa

obejmował

- 50 godzin zajęć (wykładów i ćwiczeń)
- wykonanie ćwiczenia w formie opracowania audytorskiego
- test sprawdzający

Tematy wykładów:

1. Użytkowanie energii i oszczędność energii
2. Doradztwo energetyczne
3. Ochrona ciepła budynków
4. Kody na paliwo stałe ciekłe i gazowe
5. Wentylacja i klimatyzacja
6. Pompy ciepła i odnawialne źródła energii
7. Instalacje grzewcze
8. Oszczędność energii elektrycznej
9. Kierowanie gospodarką energetyczną
10. Ocena ekonomiczna efektywności inwestycji
11. Finansowanie przedsięwzięć i współpraca z bankami
12. Procedury i dokumenty niezbędne do otrzymania kredytu w banku
13. Przepisy prawne dotyczące audytingu energetycznego
14. Audyting energetyczny budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej
15. Taryfy i zasady rozliczania kosztów energii elektrycznej i ciepłej
16. Technika termografii
17. Metody pomiarów i badań

Ukończycie ten kurs oraz późniejsze samodzielne wykonanie standardowego audytu energetycznego - przyległego przez komisję wyłonioną w porozumieniu z Krajową Agencją Poszanowania Energii S.A., - dla istniejącego budynku mieszkalnego lub użyteczności publicznej (wg. regulaminu) stanowi podstawę do zarejestrowania w bazie danych Sekretariatu Audytorów Energetycznych KAPE S.A.

ZAŚWIADCZENIE

Pan Zdzisław Woźnicki

ukończył kurs dla kandydatów na

AUDYTORÓW ENERGETYCZNYCH W BUDOWNICTWIE

zorganizowany przez

Katedrę Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych
Politechniki Łódzkiej
al. Politechniki 6, 93-590 Łódź

w Łodzi w dniach 24.11 - 28.11.1997 r.

Kierownik Kursu

Kierownik Katedry
Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych PŁ

dr inż. Dariusz Gawin



prof. dr hab. inż. Piotr Kłanin

POLITECHNIKA ŁÓDZKA
Katedra Fizyki Budowli
i Materiałów Budowlanych
al. Politechniki Nr 6