

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

### A) garaż podziemny wraz z naziemnymi budynkami klatek schodowych

Celem opracowania jest określenie charakterystyki energetycznej dla garażu podziemnego wraz z naziemnymi budynkami klatek schodowych, stanowiącej część opisu technicznego do projektu architektoniczno-budowlanego budowy.

Garaż podziemnego oraz naziemne klatki schodowe są budynkami nieogrzewanymi, więc nie zawierają kubatury wymagającej ogrzewania, czyli tej o regulowanej temperaturze. Nie zakłada się również zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową.

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Garaż podziemny wraz z naziemnymi budynkami klatek schodowych	
Adres obiektu	Warszawa, ul. Wałbrzyska 3/5	
Całość/ część budynku	całość	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_f$ , m <sup>2</sup> )	0,00	
Kubatura o regulowanej temperaturze ( $V$ , m <sup>3</sup> )	0,00	

#### 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 sprawności systemu oświetlenia
- 5) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej
- 6) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014

#### 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 zastosowanych przegród budowlanych					
Lp.	Nazwa przegrody	MATERIAŁ	Wsp. $U_c$ [ $W/m^2K$ ]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [ $W/m^2K$ ]	Warunek spełniony
1	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA KLATEK SCHODOWYCH	ŻELBET gr. 20cm + STYROPIAN LUB WEŁNA MINERALNA gr. 5cm	0,63	Brak wymagań	Tak
2	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA GARAŻU PODZIEMNEGO	ŻELBET gr. 30cm + STYRODUR gr. 5cm	0,64	Brak wymagań	Tak
3	STROPODACH 1	ŻELBET gr. 20cm + STYROPIAN LUB WEŁNA MINERALNA gr. 10cm	0,64	Brak wymagań	Tak
4	STROPODACH 2	ŻELBET gr. 20cm	1,27	Brak wymagań	Tak
5	DRZWI ZEWNĘTRZNE	STALOWE PEŁNE	1,70	Brak wymagań	Tak
6	OKNO ZEWNĘTRZNE	ŚLUSARKA DWUSZYBOWA	1,40	Brak wymagań	Tak

### 2) Tabela uniknięcia pleśni

**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	$U$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	$f_{Rsi}$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	Warunek
1	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA KLATEK SCHODOWYCH	0,626	0,919	$0,919 > 0,687$	Spełniony
2	STROPODACH 1	0,642	0,918	$0,918 > 0,687$	Spełniony
3	STROPODACH 2	1,266	0,841	$0,841 > 0,687$	Spełniony
4	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA GARAŻU PODZIEMNEGO	0,642	0,916	$0,916 > 0,834$	Spełniony

### 3) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

BUDYNEK		
Nazwa źródła	ŚWIETLÓWKI	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	13,95	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	1617,85	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	250,00	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	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_C$	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	2,00	kWh/rok

### 4) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

BUDYNEK			
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	ŚWIETLÓWKI	22575,98	67733,94
Suma		22575,98	67733,94
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$		67733,94	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H}+Q_{K,W}) / A_f$		13,95	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP = Q_P/A_f$		41,87	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

#### 4) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014

Budynek referencyjny wg WT 2014			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	1617,85	$m^2$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$\Delta EP_{H+W}$	110,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$\Delta EP_L$	100,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	210,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		$\Delta EP_L$ $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
41,87	<	100,00	Warunek spełniony

#### B) budynek C

Projekt budowlany obejmuje przebudowę sanitariatów i elewacji w istniejącym budynku biurowym . Przebudowa sanitariatów nie zmienia parametrów zapotrzebowania na ciepło i wentylację w budynku

Elewacja istniejącego budynku zostanie poddana termomodernizacji oraz zostanie wymieniona w niej stolarka okienna i drzwiowa o parametrach zgodnych z wymaganiami Warunków Technicznych 2014r.

Budynek oceniany:

Nazwa obiektu	Przebudowa sanitariatów	
Adres obiektu	Warszawa, ul. Wałbrzyska 3/5	
Całość/ część budynku	Część budynku	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_f$ , $m^2$ )	67,69	
Kubatura o regulowanej temperaturze ( $V$ , $m^3$ )	213,90	

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 sprawności systemu oświetlenia
- 8) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej
- 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014

## 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych użytych w projekcie					
Lp.	Nazwa przegrody	Materiał	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna 1	Ściana z bloczków gazobetonowych gr. 38cm + styropian lub wełna mineralna gr. 15cm	0,20	0,25	Tak
2	Ściana zewnętrzna 2	Słupy żelbetowe gr. 38cm + styropian lub wełna mineralna gr. 15cm	0,22	0,25	Tak
3	Ściana zewnętrzna 3	Ściana z bloczków gazobetonowych gr. 24cm + ocieplenie gr. 15cm	0,22	0,25	Tak
4	Podłoga na gruncie	Płyta betonowa + styropian gr. 8cm	0,30	0,30	Tak
5	Ściana wewnętrzna przedsionka	Ściana G-K z ociepleniem gr. 15cm	0,63	1,00	Tak

Obecny projekt obejmuje wymianę istniejącej ślusarki okiennej i drzwiowej.

W celu uniknięcia przegrzania w okresie letnim okna od strony zachodniej i południowej będą wyposażone w osłony przeciwsłoneczne (np. białe żaluzje). Współczynnik redukcji promieniowania  $f_c=0,45$

Parametry przegród przezroczystych użytych w projekcie								
Lp.	Nazwa przegrody	Wsp. $U$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. oszklenia $g_n$	Wsp. $g$	Wsp. $U$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $g$ wg WT 2014	Warunek spełniony	
							$U_{max}$	$g$
1	Okno zewnętrzne	1,30	0,75	0,338	1,30	0,35	Tak	Tak
2	Drzwi zewnętrzne przeszklone	1,70	0,75	-	1,70	Brak wymagań	Tak	Tak

## 2) Tabela uniknięcia pleśni

**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 1	SZ mur 38+ocieplenie	0,200	0,974	$0,974 > 0,687$	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna 2	SZ żelbet+ocieplenie	0,224	0,971	$0,971 > 0,687$	Spełniony
3	Podłoga na gruncie	PG 1	0,302	0,960	$0,960 > 0,834$	Spełniony
4	Ściana zewnętrzna 3	SZ mur 24+ocieplenie	0,217	0,972	$0,972 > 0,687$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy 20 °C			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	59,9	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	9888450	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	79,6	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-
-	$a_H$	6,3	-
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok			2455,7

Obliczenia zbiorcze dla strefy 8 °C			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	8,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	7,8	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	1280400	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	55,5	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-
-	$a_H$	4,7	-

SANITARIATY					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$	$V$	$\theta_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	$m^2$	$m^3$	$^{\circ}C$	kWh/rok
1	Strefa O1	59,93	189,38	20,0	2455,71
2	Strefa O2	7,76	24,52	8,0	165,07
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					2620,78

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
SANITARIATY		
Ciepło właściwe wody, $c_w$	4,19	$kJ/kg \cdot K$
Gęstość wody, $\rho_w$	1000	$kg/m^3$
Temperatura ciepłej wody, $\theta_{CW}$	45	$^{\circ}C$
Temperatura zimnej wody, $\theta_o$	10	$^{\circ}C$
Współczynnik korekcyjny, $k_t$	1,28	-
Liczba jednostek odniesienia, $L_i$	200	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_{CW}$	5,00	$dm^3/j.o. \cdot d$
Mnożnik na przerwy urlopowe	1,00	-
Czas użytkowania instalacji, $t_{UZ}$	30	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	2011,20	kWh/rok

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

SANITARIATY		
Nazwa źródła	Węzeł cieplny	
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 $Q_{H,nd}$	2620,78	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy do	

	100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,91	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P-2K)	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,93	-
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 $\eta_{H,tot}$	0,82	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1977,69	kWh/rok

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

SANITARIATY		
Nazwa źródła	Elektryczne podgrzewacze wody	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna	
Współczynnik $W_w$	3.00	-
Współczynnik $W_{el}$	3.00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	2011,20	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Przepływowe podgrzewacze wody	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,92	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejskowe przygotowanie ciepłej wody, instalacje ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Instalacje średnie, 30-100 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 $\eta_{W,tot}$	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok



## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

SANITARIATY		
Nazwa źródła	Światłówki	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	20,67	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	67,69	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	360,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	120,00	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 $F_C$	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	0,00	kWh/rok

## 8) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

SANITARIATY			
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	WĘZEŁ CIEPLNY	3192,52	8487,09
Suma		3192,52	8487,09
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	WĘZEŁ CIEPLNY	2011,20	6033,60
Suma		2011,20	6033,60

Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	ŚWIETLÓWKI	268,68	806,03
Suma		268,68	806,03
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,L}$		15326,72	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H} + Q_{K,W} + Q_{K,L}) / A_f$		80,85	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP = Q_P / A_f$		226,43	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

### 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014

Budynek referencyjny wg WT 2014			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	67,69	m <sup>2</sup>
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$\Delta EP_{H+W}$	65,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$\Delta EP_L$	50,00	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	$EP_{max}$	115,00	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
226,43	<	115,00	Warunek niespełniony

### C) Analiza możliwości zastosowania alternatywnych źródeł ciepła

Projektowana inwestycja stanowi tylko część istniejącego kompleksu budynków biurowych opartych o konwencjonalne źródła ciepła, tj. centralną ciepłą wodę i centralne ogrzewanie. Nie ma ekonomicznych możliwości zastosowania wysokoelektrywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło.

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:				