

**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**  
**PROJEKT BUDYNKU GARAŻY Z ZAPLECZEM TECHNICZNYM DLA WSPR SPZOZ W ŁOMŻY**  
**FILIA W WYSOKIEM MAZOWIECKIEM**

Autor opracowania	Mgr inż.. arch. Teresa Chwał Łomża ul W. Witosa 8  Upr. nr. Łom. 39/90 Izba arch. PD-0130
Inwestor	Wojewódzka Stacja Pogotowia Ratunkowego Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Łomży
Adres inwestora	ul. Szosa Zambrowska 1/19
Kod, miejscowość	18-400 Łomża
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_f$ , m <sup>2</sup> )	70,19
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )	226,50
Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )	188,94
Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )	70,19
Kubatura wewnętrzna budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )	273,74

Łomża, 2017-06-09

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 wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 9) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 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					
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	0,21	0,23	Tak

2	Dach	D	0,14	0,18	Tak			
3	Podłoga na gruncie	P1	0,19	0,30	Tak			
4	Podłoga na gruncie - garaż	P2	0,65	1,50	Tak			
5	Ściana wewnętrzna pom. tech. - garaż	SW 35	0,25	0,30	Tak			
6	Ściana wewnętrzna budynek adm. - garaż	SW 40	0,25	0,30	Tak			
7	Drzwi wewnętrzne	DW	1,50	1,50	Tak			
8	Drzwi zewnętrzne	DZ	1,50	1,50	Tak			
Parametry przegród przezroczystych								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m²K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2017 [W/m²•K]	Wsp.g wg WT2017	Warunek spełniony	
							U <sub>max</sub>	g
9	Okno zewnętrzne	OZ	1,10	0,75	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/m²•K]	$A_0 = 9,72\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 179,53\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 9,41\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0\text{max}} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 27,21\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0\text{max}}$	<b>Warunek spełniony</b>

## 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, D

Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień
0,762	0,731	0,677	0,534	0,130	-0,442	-1,190	-0,075	0,251
Październik	Listopad	Grudzień	Miesiąc krytyczny: Styczeń; Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,76$					
0,542	0,679	0,722						

### 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: P1, P2

Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień
0,859	0,859	0,859	0,859	0,859	0,859	0,859	0,859	0,859
Październik	Listopad	Grudzień	Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień; Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,86$					
0,859	0,859	0,859						

**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	0,21	0,977	$0,977 > 0,762$	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	P1	0,19	0,975	$0,975 > 0,859$	Spełniony
3	Dach	D	0,14	0,982	$0,982 > 0,762$	Spełniony
4	Podłoga na gruncie - garaż	P2	0,65	0,913	$0,913 > 0,859$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy POMIESZCZENIA TECHNICZNE												
Temperatura wewnętrzna strefy									q <sub>i</sub>	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A <sub>r</sub>	70,2	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q <sub>int</sub>	8,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									C <sub>m</sub>	7720900	J/K	
Stała czasowa budynku									t	17,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									g <sub>H,lim</sub>	1,5	-	
-									a <sub>H</sub>	2,2	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q <sub>e</sub> , °C	-4,9	-2,0	1,7	7,3	13,2	15,9	17,3	14,5	12,1	7,1	1,6	-1,3
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,th</sub> =10 <sup>-3</sup> •H <sub>tr</sub> •(q <sub>i</sub> -q <sub>e</sub> )•t <sub>m</sub> kWh/m-c	1110	885	815	548	303	177	120	245	341	575	793	949
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> •H <sub>zy</sub> •(q <sub>i</sub> -q <sub>i,zy</sub> )•t <sub>m</sub> 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 <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,t</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	1110	885	815	548	303	177	120	245	341	575	793	949
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	100	123	211	281	345	364	363	341	277	155	82	60
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> •10 <sup>-3</sup> •A <sub>r</sub> •t <sub>m</sub> kWh/m-c	418	377	418	404	418	404	418	418	404	418	404	418
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	517	500	629	685	763	768	780	758	681	573	487	477
g <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,27	0,34	0,48	0,89	2,99	87,02	-6,58	5,54	1,98	0,71	0,38	0,30

$g_{H,1}$	0,29	0,30	0,41	0,69	1,94	0,00	0,00	0,00	1,34	0,54	0,34	0,29
$g_{H,2}$	0,30	0,41	0,69	1,94	45,00	0,00	0,00	0,00	3,76	1,34	0,54	0,34
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	0,96	0,93	0,88	0,72	0,31	0,01	-0,15	0,18	0,44	0,79	0,92	0,95
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1412,3 2	1015,8 0	750,53	273,36	16,40	0,00	0,00	2,76	43,96	357,88	824,39	1126,7 9
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											5824,2	
Zestawienie stref												
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$		$V$		$q_i$		Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$				
	-	m <sup>2</sup>		m <sup>3</sup>		°C		kWh/rok				
1	POMIESZCZENIA TECHNICZNE	70,19		273,74		16,0		5824,19				
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]									5824,19			

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
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, $A_f$	70,19	m <sup>2</sup>
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$	0,10	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	93,93	kWh/rok

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

Nazwa źródła	Węzeł cieplny	
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	
Współczynnik $W_H$	1,30	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	5824,19	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	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-2K	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	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 $h_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	0,83	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	104,82	kWh/rok

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa źródła	Węzeł cieplny	
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 $Q_{W,nd}$	93,93	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW	
Sprawność wytwarzania $h_{W,g}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $h_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $h_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{W,tot}$	0,69	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	75,83	kWh/rok

## 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	1149,23	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_r$	70,19	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	3000,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	2000,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie + automatyczny sensor	

	wzorująco-wygaszający	
Wpływ światła dziennego $F_D$	0,80	-
Rodzaj regulacji	Ściemnienie fotokomórkowe z czułością na światło dzienne	
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 $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

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

Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Węzeł ciepły	5824,19	7034,86	9459,78
Przygotowanie ciepłej wody				
1	Węzeł ciepły	93,93	136,92	405,50
Oświetlenie wbudowane				
1	Światłówki	-	1149,23	3447,68
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			84,32	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			121,12	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			13312,96	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			189,67	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

## Budynek referencyjny wg WT2017

Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	70,19	m <sup>2</sup>
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	90,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$\Delta EP_L$	100,00	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	$EP_{max}$	190,00	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
185,73	<	190,00	Warunek spełniony

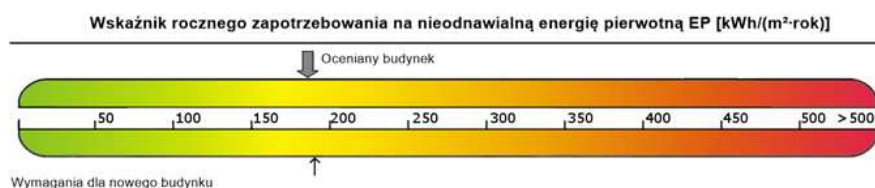
## 10) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	$A_f$	70,19	m <sup>2</sup>

Grupa: Część budynku			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	185,73	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>max</sub>	190,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Średnioważony współczynnik EP <sub>m</sub>			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP <sub>m</sub>	185,73	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>mmax</sub>	190,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK <sub>m</sub>	121,12	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m <sup>2</sup> •rok)		EP <sub>max</sub> kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	Uwagi
185,73	<	190,00	Warunek spełniony

## 11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak	-	-
Warunek powierzchni okien	Tak	-	-
Warunek EP < EP <sub>max</sub>	Tak	-	-
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak	-	-

## 12) Urządzenia pomocnicze

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E <sub>pom</sub> [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	104,82	-
2	Przygotowanie ciepłej wody	75,83	-