

**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA****dla budynku Budynek publiczny nr 1**


**ARCHLINE**  
Pracownia Projektowa

**Budynek oceniany:**

Nazwa obiektu	Budynek publiczny	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	59-620 Gryfów Śląski działka nr 195/1, 195/2 33a	
Całość/ część budynku	całość	
Nazwa inwestora	Gmina Gryfów Śląski	
Adres inwestora	Rynek	
Kod, miejscowość	59-620, Gryfów Śląski	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_f$ , m <sup>2</sup> )	<b>1204,04m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )	<b>562,86</b>	
Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )	<b>1256,12</b>	
Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )	<b>1256,12</b>	
Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , m <sup>2</sup> )	0,00	
Powierzchnia usługowa ( $P_g$ , m <sup>2</sup> )	<b>1256,12</b>	
Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )	<b>5770</b>	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	Zbigniew Mickiewicz	DOŚ/BO/0366/12		18.02.2022

Gryfów Śląski, 18.02.2022

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 użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 10) Bilans mocy

Podstawa prawna:

- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 września 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 9 października 2018 r. poz. 1935)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 8 grudnia 2017 r. poz. 2285)

## 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 <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,20	0,20	Tak
2	Ściana zewnętrzna	Ściana kolankowa	0,20	0,20	Tak
II. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny	0,15	0,15	Tak
III. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Dach	Dach ocieplony	0,15	0,15	Tak
IV. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie - użytkowe	0,23	0,30	Tak
V. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna konstrukcyjna	0,44	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna działowa	0,53	Brak wymagań	Nie dotyczy

VI. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	Strop międzykondygnacyjny	0,39	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Strop wewnętrzny	Sufit podwieszany	0,15	0,15	Tak
VII. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne	Drzwi 80/205	1,50	Brak wymagań	Nie dotyczy
VIII. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	Drzwi 150/150	1,30	1,30	Tak

### Parametry przegród przezroczystych

IX. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $g$	Wsp. $U$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $g$ wg WT2021	Warunek spełniony	
							$U_{max}$	$g$
1	Okno zewnętrzne	Okno 200/160	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	Okno 180/225	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno zewnętrzne	Okno 160/225	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	Okno zewnętrzne	Okno 160/160	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	Okno zewnętrzne	Okno 110/225	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
6	Okno zewnętrzne	Okno 160/140	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
7	Okno zewnętrzne	Okno 100/210	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

### X. Okno zewnętrzne połaciowe

Projekt: 1

Licencja dla: RK PROJEKT PRACOWNIA PROJEKTOWA ROBERT KOPYTEK [001]

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp.g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U <sub>max</sub>	g
1	Okno połaciowe	Okno dachowe	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie

## 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

### 2.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: Ściana zewnętrzna, Ściana kolankowa, Strop zewnętrzny

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,725
2	Luty	0,736
3	Marzec	0,616
4	Kwiecień	0,568
5	Maj	0,296
6	Czerwiec	-0,183
7	Lipiec	-0,690
8	Sierpień	-0,258
9	Wrzesień	0,261
10	Październik	0,519
11	Listopad	0,618
12	Grudzień	0,697

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,74$

## 2.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: Podłoga na gruncie - użytkowe

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
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:  $f_{Rsi,max}=0,85$

## 2.2 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 <sup>2</sup> ·K)]	$f_{Rsi}$	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,20	0,972	$0,972 > 0,736$	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie - użytkowe	0,23	0,970	$0,970 > 0,852$	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	Ściana kolankowa	0,20	0,974	$0,974 > 0,736$	Spełniony
4	Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny	0,15	0,977	$0,977 > 0,736$	Spełniony
5	Dach	Dach ocieplony	0,15	0,952	$0,952 > 0,736$	Spełniony



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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Przyziemie												
Temperatura wewnętrzna strefy			q <sub>i</sub>	20,0		°C						
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A <sub>f</sub>	361,1		m <sup>2</sup>						
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q <sub>int</sub>	2,5		W/m <sup>2</sup>						
Pojemność cieplna budynku			C <sub>m</sub>	59576550		J/K						
Stała czasowa budynku			t	236,1		h						
Udział granicznych potrzeb ciepła			g <sub>H,lim</sub>	1,1		-						
-			a <sub>H</sub>	16,7		-						
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	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
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,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>tr</sub> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	1121	1055	803	691	438	252	183	245	404	642	782	1017
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,yz</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	1121	1055	803	691	438	252	183	245	404	642	782	1017
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	316	403	717	1008	1369	1374	1430	1231	820	614	376	287
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> ·10 <sup>-3</sup> ·A <sub>f</sub> ·t <sub>m</sub> kWh/m-c	672	607	672	650	672	650	672	672	650	672	650	672
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	988	1009	1389	1658	2040	2024	2101	1903	1470	1286	1026	959
g <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,88	0,96	1,73	2,40	4,66	8,02	11,5 <sub>1</sub>	7,76	3,64	2,00	1,31	0,94
g <sub>H,1</sub>	0,91	0,92	1,34	2,06	3,53	0,00	0,00	0,00	2,82	1,66	1,13	0,91
g <sub>H,2</sub>	0,92	1,34	2,06	3,53	6,34	0,00	0,00	0,00	5,70	2,82	1,66	1,13
f <sub>H,m</sub>	1,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h <sub>H,gn</sub>	0,98	0,96	0,58	0,42	0,21	0,12	0,09	0,13	0,27	0,50	0,76	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q <sub>H,nd,n</sub> =Q <sub>H,ht</sub> -	149,13	84,19	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,01	89,76

$h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenoszona ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenoszona ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1121	1055	803	691	438	252	183	245	404	642	782	1017
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = S(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											325,1	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Piętro												
Temperatura wewnętrzna strefy			q <sub>i</sub>	20,0		°C						
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A <sub>f</sub>	458,5		m <sup>2</sup>						
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q <sub>int</sub>	2,5		W/m <sup>2</sup>						
Pojemność cieplna budynku			C <sub>m</sub>	75657450		J/K						
Stała czasowa budynku			t	422,8		h						
Udział granicznych potrzeb ciepła			g <sub>H,lim</sub>	1,0		-						
-			a <sub>H</sub>	29,2		-						
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	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
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,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>tr</sub> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	795	748	570	490	311	179	129	174	286	455	555	721
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,yz</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,t</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	187	252	431	604	831	847	870	767	487	360	220	168
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> ·10 <sup>-3</sup> ·A <sub>f</sub> ·t <sub>m</sub> kWh/m-c	853	770	853	825	853	825	853	853	825	853	825	853
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	1039	1022	1283	1429	1684	1672	1723	1620	1312	1213	1045	1020
g <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	1,31	1,37	2,25	2,91	5,42	9,34	13,3 <sub>1</sub>	9,32	4,58	2,67	1,88	1,41

$g_{H,1}$	1,34	1,34	1,81	2,58	4,17	0,00	0,00	0,00	3,62	2,27	1,65	1,36
$g_{H,2}$	1,36	1,81	2,58	4,17	7,38	0,00	0,00	0,00	6,95	3,62	2,27	1,65
$f_{H,m}$	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, $h_{H,gn}$	0,76	0,73	0,44	0,34	0,18	0,11	0,08	0,11	0,22	0,38	0,53	0,71
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	795	748	570	490	311	179	129	174	286	455	555	721
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											0,1	

### Obliczenia zbiorcze dla strefy I piętro

Temperatura wewnętrzna strefy								q <sub>i</sub>	20,0	°C		
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze								A <sub>f</sub>	384,4	m <sup>2</sup>		
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi								q <sub>int</sub>	5,0	W/m <sup>2</sup>		
Pojemność cieplna budynku								C <sub>m</sub>	63432600	J/K		
Stała czasowa budynku								t	159,0	h		
Udział granicznych potrzeb ciepła								g <sub>H,lim</sub>	1,1	-		
-								a <sub>H</sub>	11,6	-		
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	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
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,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>tr</sub> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	1772	1668	1270	1093	692	399	289	387	638	1014	1237	1608
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,yz</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	1772	1668	1270	1093	692	399	289	387	638	1014	1237	1608
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> ,	31	39	76	105	150	153	160	136	93	60	37	27

kWh/m-c												
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{\text{int}} = q_{\text{int}} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1430	1292	1430	1384	1430	1384	1430	1430	1384	1430	1384	1430
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn} = Q_{\text{sol}} + Q_{\text{int}}$ kWh/m-c	1462	1331	1506	1489	1580	1537	1590	1566	1477	1490	1421	1457
$g_H = Q_{H,gn} / Q_{H,ht}$	0,82	0,80	1,19	1,36	2,28	3,85	5,51	4,04	2,31	1,47	1,15	0,91
$g_{H,1}$	0,81	0,81	0,99	1,27	1,82	0,00	0,00	0,00	1,89	1,31	1,03	0,87
$g_{H,2}$	0,87	0,99	1,27	1,82	3,07	0,00	0,00	0,00	3,18	1,89	1,31	1,03
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	0,98	0,98	0,82	0,73	0,44	0,26	0,18	0,25	0,43	0,68	0,84	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	340,87	358,10	31,04	8,23	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	3,76	38,76	211,90
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1772	1668	1270	1093	692	399	289	387	638	1014	1237	1608
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = S(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											992,7	

Całość budynku					
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	Przyziemie	361,07	902,67	20,0	325,13
2	Piętro	458,53	1698,96	20,0	0,11
3	I pietro	384,44	1153,32	20,0	992,72
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					1317,95

#### 4) 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, $r_W$	1000	$\text{kg}/\text{m}^3$
Temperatura ciepłej wody, $q_{cw}$	55	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura zimnej wody, $q_o$	10	$^{\circ}\text{C}$
Współczynnik korekcyjny, $k_t$	1,00	-
Liczba jednostek odniesienia, $L_i$	250	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_{cw}$	5,00	$\text{dm}^3/\text{j.o.}\cdot\text{d}$
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-
Czas użytkowania instalacji, $t_{uz}$	300,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	17676,56	$\text{kWh}/\text{rok}$

## 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Całość budynku		
Nazwa źródła	Gaz ziemny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - gaz ziemny	
Współczynnik $W_H$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	1317,95	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne do 50-120kW (55/45°C)	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0,98	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie podłogowe lub ściennie w przypadku regulacji centralnej i miejscowej	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,97	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	0,93	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	15,00	kWh/rok

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Całość budynku		
Nazwa źródła	Gaz ziemny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - gaz ziemny	
Współczynnik $W_w$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	17676,56	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $h_{w,g}$	0,88	-
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 małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	
Sprawność przesyłu $h_{w,d}$	0,60	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	
Sprawność akumulacji $h_{w,s}$	0,84	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $h_{w,tot}$	0,44	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	5,00	kWh/rok

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Całość budynku		
Nazwa źródła	Oświetlenie	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{i,\%}$	16,48	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	1204,04	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	Automatyczna	
Wpływ światła dziennego $F_D$	0,80	-
Rodzaj regulacji	Regulacja światła z uwzględnieniem światła dziennego	
Wpływ nieobecności pracowników $F_o$	0,90	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_c$	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	10,00	kWh/rok



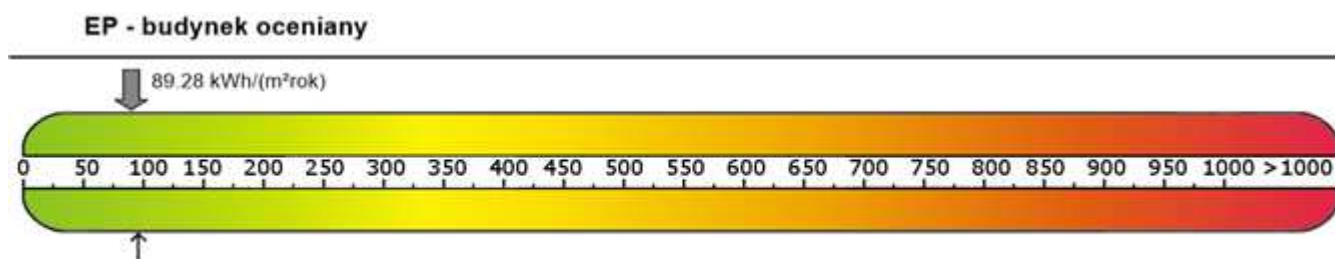
## 8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

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	Gaz ziemny	1317,95	1414,73	1601,21
Suma		1317,95	1414,73	1601,21
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Gaz ziemny	17676,56	39855,16	43855,68
Suma		17676,56	39855,16	43855,68
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Oświetlenie	-	19839,29	59547,87
Suma		-	19839,29	59547,87
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			15,78	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}) / A_f$			34,28	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			105004,76	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			87,21	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

<b>Budynek referencyjny wg WT2021</b>			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	1204,04	$m^2$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	45,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$\Delta EP_L$	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	$EP_{max}$	95,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP <sub>max</sub> $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
89,28	<	95,00	Warunek spełniony

## 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

## 10) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	15,00	
2	Przygotowanie ciepłej wody	5,00	
3	Oświetlenie wbudowane	10,00	
4	Ogrzewanie	335,00	
5	Przygotowanie ciepłej wody	13,50	