

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Rozbudowa budynku Pałacu Kaczkowskich o pomieszczenia przeznaczone na przestrzeń dla rozwoju aktywności społecznej



### Budynek oceniany:

Nazwa obiektu	Rozbudowa budynku Pałacu Kaczkowskich o pomieszczenia przeznaczone na przestrzeń dla rozwoju aktywności społecznej	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	38-400 Krosno dz. nr ewid. 2421/12	
Całość/ część budynku	...	
Nazwa inwestora	Gmina Miasto Krosno	
Adres inwestora	ul. Lwowska	
Kod, miejscowość	38-485, Krosno	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_t$ , m <sup>2</sup> )	464,02	
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )	264,89	
Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )	...	
Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )	0,00	
Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , m <sup>2</sup> )	...	
Powierzchnia usługowa ( $P_g$ , m <sup>2</sup> )	...	
Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )	1284,00	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczałka	Podpis	Data
Projektant:	Bartosz Gorczyca	Rz/A-16/2011		21.10.2024

Krosno, 21.10.2024

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 sezonowego zapotrzebowania na chłód  $Q_{C,nd}$  dla każdej strefy
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia
- 9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 10) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 11) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 12) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 13) Bilans mocy

Podstawa prawna:

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2021 poz. 1169)
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065)

## 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	SZ 1	0,19	0,20	Tak
II. Przegrody ściany 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	Ściana na gruncie	S - ściana poniżej terenu	0,19	Brak wymagań	Nie dotyczy
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	0,11	0,15	Tak
2	Dach	Dach - nad drogą	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 piwnica	Podłoga w piwnicy	0,20	0,30	Tak
V. 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	DZ 1	1,30	1,30	Tak

### Parametry przegród przezroczystych

VI. 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	OZ 1	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

VII. Okno zewnętrzne połaciowe								
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	OPZ 1	1,10	0,29	1,10	0,35	Tak	Tak

## 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: Dach, SZ 1, Dach - nad drogą

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,717
2	Luty	0,741
3	Marzec	0,608
4	Kwiecień	0,426
5	Maj	0,117
6	Czerwiec	-1,275
7	Lipiec	-10,828
8	Sierpień	-1,366
9	Wrzesień	0,179
10	Październik	0,542
11	Listopad	0,712
12	Grudzień	0,721

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 w piwnicy, S - ściana poniżej terenu

	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 przyjmowania 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	Dach	Dach	0,11	0,985	$0,985 > 0,741$	Spełniony
2	Podłoga piwnica	Podłoga w piwnicy	0,20	0,974	$0,974 > 0,852$	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,19	0,976	$0,976 > 0,741$	Spełniony
4	Dach	Dach - nad drogą	0,15	0,981	$0,981 > 0,741$	Spełniony
5	Ściana na gruncie	S - ściana poniżej terenu	0,19	0,975	$0,975 > 0,852$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Piwnica WM												
Temperatura wewnętrzna strefy				$\theta_i$		20,0		°C				
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze				$A_f$		83,2		m <sup>2</sup>				
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami   wewnętrznymi				$q_{int}$		0,0		W				
Pojemność cieplna budynku				$C_m$		13734600		J/K				
Stała czasowa budynku				$\tau$		108,5		h				
Udział granicznych potrzeb ciepła				$\gamma_{H,lim}$		1,1		-				
-				$a_H$		8,2		-				
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 $\theta_e$ , °C	-0,9	-2,8	4,9	9,7	13,3	17,4	19,5	17,5	12,8	7,1	-0,5	-1,2
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744

Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	370	365	267	177	119	45	9	44	123	229	351	376
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	370	365	267	177	119	45	9	44	123	229	351	376
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	398	360	398	385	398	385	398	398	385	398	385	398
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,79	0,72	1,13	1,75	2,97	7,81	40,5 9	8,12	2,71	1,34	0,80	0,78
$\gamma_{H,1}$	0,75	0,75	0,92	1,44	2,36	0,00	0,00	0,00	2,03	1,07	0,79	0,78
$\gamma_{H,2}$	0,78	0,92	1,44	2,36	5,39	0,00	0,00	0,00	5,41	2,03	1,07	0,79
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,98	0,83	0,57	0,34	0,13	0,02	0,12	0,37	0,73	0,96	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	236,13	238,84	156,56	90,45	46,35	16,46	3,27	16,35	51,18	127,55	222,93	240,49
Całkowita ilość ciepła przenoszonoego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	177	174	128	84	57	21	4	21	59	109	168	179
Całkowita ilość ciepła przenoszonoego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	547	539	395	261	175	66	13	65	182	338	519	555
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											1446,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Piwnica WG			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	119,6	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	0,0	W
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	19735650	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	67,4	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-

-									a <sub>H</sub>	5,5	-	
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 θ <sub>e</sub> , °C	-0,9	-2,8	4,9	9,7	13,3	17,4	19,5	17,5	12,8	7,1	-0,5	-1,2
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> ·(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	544	536	393	259	174	65	13	65	181	336	516	552
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>zy</sub> ·(θ <sub>i</sub> -θ <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	544	536	393	259	174	65	13	65	181	336	516	552
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> ·10 <sup>-3</sup> ·t <sub>m</sub> kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	250	226	249	240	246	230	237	237	238	249	241	250
γ <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,20	0,19	0,28	0,42	0,67	1,98	10,4 6	2,08	0,62	0,33	0,21	0,20
γ <sub>H,1</sub>	0,19	0,19	0,24	0,35	0,55	0,00	0,00	0,00	0,48	0,27	0,20	0,20
γ <sub>H,2</sub>	0,20	0,24	0,35	0,55	1,33	0,00	0,00	0,00	1,35	0,48	0,27	0,20
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,88	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η <sub>H,gn</sub>	1,00	1,00	1,00	0,99	0,96	0,50	0,10	0,48	0,97	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q <sub>H,nd,n</sub> =Q <sub>H,ht</sub> - η <sub>H,gn</sub> ·Q <sub>H,gn</sub> kWh/m-c	977,93	986,83	629,49	338,11	166,05	25,95	0,12	24,29	182,49	499,11	923,04	996,02
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q <sub>v,e</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>ve</sub> ·(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )·t <sub>M</sub> kWh/m-c	720	710	520	344	231	87	17	86	240	445	684	731
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q <sub>ht</sub> =Q <sub>tr</sub> + Q <sub>v,e</sub> kWh/m-c	1264	1246	913	603	405	152	30	151	421	780	1200	1282
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd</sub> =Σ(Q <sub>H,nd,n</sub> ), kWh/rok											5749,4	

**Obliczenia zbiorcze dla strefy Parter - WM**

Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	28,9	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	4765200	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	64,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									$a_H$	5,3	-	
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	-0,9	-2,8	4,9	9,7	13,3	17,4	19,5	17,5	12,8	7,1	-0,5	-1,2
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	185	183	134	88	59	22	4	22	62	114	176	188
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	185	183	134	88	59	22	4	22	62	114	176	188
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	61	66	127	183	260	266	289	219	169	106	61	53
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	60	65	121	164	202	200	217	164	146	101	60	53
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,19	0,21	0,55	1,20	2,54	6,93	37,8 2	5,73	1,59	0,54	0,20	0,16
$\gamma_{H,1}$	0,18	0,20	0,38	0,88	1,87	0,00	0,00	0,00	1,06	0,37	0,18	0,18
$\gamma_{H,2}$	0,20	0,38	0,88	1,87	4,73	0,00	0,00	0,00	3,66	1,06	0,37	0,18
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,75	0,39	0,14	0,03	0,17	0,61	0,98	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	254,33	243,69	101,32	12,53	0,35	0,00	0,00	0,00	3,09	88,86	238,32	266,72
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	134	132	97	64	43	16	3	16	45	83	127	136



Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	319	315	231	152	102	38	8	38	106	197	303	324
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											1209,2	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Parter WG												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	104,4	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	17219400	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	54,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									$a_H$	4,6	-	
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	-0,9	-2,8	4,9	9,7	13,3	17,4	19,5	17,5	12,8	7,1	-0,5	-1,2
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	735	724	531	351	236	88	18	88	245	454	698	746
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	735	724	531	351	236	88	18	88	245	454	698	746
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	361	394	752	1088	1541	1580	1714	1300	1004	627	360	317
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	779	766	1074	1254	1608	1623	1738	1427	1191	962	762	740
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,63	0,63	1,32	2,57	4,90	13,1 8	71,0 3	11,6 7	3,49	1,41	0,65	0,59
$\gamma_{H,1}$	0,61	0,63	0,97	1,94	3,74	0,00	0,00	0,00	2,45	1,03	0,62	0,61
$\gamma_{H,2}$	0,63	0,97	1,94	3,74	9,04	0,00	0,00	0,00	7,58	2,45	1,03	0,62
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,95	0,95	0,69	0,39	0,20	0,08	0,01	0,09	0,29	0,66	0,95	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie	548,	536,	116,	7,67	0,29	0,00	0,00	0,00	1,84	94,9	503,	597,

na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	82	47	39							6	42	01
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	629	620	454	300	202	76	15	75	210	388	597	638
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1364	1344	985	651	437	164	33	163	455	842	1295	1384
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											2406,9	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Podasze WG												
Temperatura wewnętrzna strefy								$\theta_i$	20,0	°C		
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze								$A_f$	127,9	m²		
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi								$q_{int}$	0,0	W		
Pojemność cieplna budynku								$C_m$	21108450	J/K		
Stała czasowa budynku								$\tau$	51,2	h		
Udział granicznych potrzeb ciepła								$\gamma_{H,lim}$	1,2	-		
-								$a_H$	4,4	-		
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	-0,9	-2,8	4,9	9,7	13,3	17,4	19,5	17,5	12,8	7,1	-0,5	-1,2
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i-\theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1059	1044	765	505	340	128	25	127	353	654	1006	1075
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1059	1044	765	505	340	128	25	127	353	654	1006	1075
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	414	450	848	1216	1714	1748	1898	1451	1126	709	407	361
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	725	726	1076	1249	1624	1639	1763	1427	1172	949	707	677
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,44	0,44	0,96	1,94	3,80	10,20	55,19	8,93	2,63	1,00	0,45	0,40

$\gamma_{H,1}$	0,42	0,44	0,70	1,45	2,87	0,00	0,00	0,00	1,82	0,73	0,42	0,42
$\gamma_{H,2}$	0,44	0,70	1,45	2,87	7,00	0,00	0,00	0,00	5,78	1,82	0,73	0,42
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,83	0,50	0,26	0,10	0,02	0,11	0,38	0,81	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	962,05	936,21	259,80	22,96	1,13	0,01	0,00	0,01	5,83	212,40	894,16	1034,75
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	721	710	521	344	231	87	17	86	240	445	684	731
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1780	1754	1286	849	571	214	43	213	593	1099	1690	1806
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											4329,3	

Budynek usługowy - mały					
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	Piwnica WM	83,24	208,00	20,0	1446,57
2	Piwnica WG	119,61	358,00	20,0	5749,42
3	Parter - WM	28,88	86,00	20,0	1209,20
4	Parter WG	104,36	313,00	20,0	2406,88
5	Podasze WG	127,93	319,00	20,0	4329,31
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					15141,38

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Budynek usługowy - mały		
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, $k_R$	0,78	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$	464,02	m <sup>2</sup>
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$	0,60	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	4151,45	kWh/rok

## 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Poddasze												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata									$\theta_{int,C}$	24,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	75,9	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	12530100	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	56,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$(1/\gamma)_{C,lim}$	1,2	-	
-									$a_c$	4,8	-	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$									$H_{tr,adj}$	34,6	W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi									$H_{zv}$	0,0	W/K	
Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego									$H_{ve}$	27,1	W/K	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,9	-2,8	4,9	9,7	13,3	17,4	19,5	17,5	12,8	7,1	-0,5	-1,2
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,t}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	538	530	389	257	172	65	13	64	179	332	511	546
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami chłodzonymi $Q_{C,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ 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 $Q_{C,ht}=Q_{C,t}+Q_{C,zy}$ kWh/m-c	538	530	389	257	172	65	13	64	179	332	511	546
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	214	233	423	597	848	854	930	727	552	349	205	181
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	462	455	638	743	868	792	854	702	683	570	445	432
$\gamma_H=Q_{C,gn}/Q_{C,int}$	0,42	0,42	0,77	1,31	2,18	3,60	5,51	3,13	1,58	0,78	0,42	0,38
$1/\gamma_{C,1}$	2,39	1,83	1,03	0,61	0,37	0,23	0,23	0,25	0,48	0,96	1,83	2,50
$1/\gamma_{C,2}$	2,51	2,39	1,83	1,03	0,61	0,37	0,25	0,48	0,96	1,83	2,50	2,51
$f_{C,m}$	0,00	0,00	0,34	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,39	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{C,gn}$	0,41	0,42	0,71	0,92	0,99	1,00	1,00	1,00	0,95	0,71	0,42	0,38

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c	9,57	9,02	71,5 1	232, 30	476, 83	572, 36	699, 06	478, 72	274, 80	68,8 2	9,68	7,14
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=\Sigma(Q_{C,nd,n})$ , kWh/rok	2909,8											

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Parter WG												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata									$\theta_{int,C}$	24,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	51,5	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	8502450	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	66,0	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$(1/\gamma)_{C,lim}$	1,2	-	
-									$a_c$	5,4	-	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$									$H_{tr,adj}$	15,8	W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi									$H_{zv}$	0,0	W/K	
Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego									$H_{ve}$	19,9	W/K	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,9	-2,8	4,9	9,7	13,3	17,4	19,5	17,5	12,8	7,1	-0,5	-1,2
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,t}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	246	242	178	117	79	30	6	29	82	152	234	250
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami chłodzonymi $Q_{C,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ 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 $Q_{C,ht}=Q_{C,t}+Q_{C,zy}$ kWh/m-c	246	242	178	117	79	30	6	29	82	152	234	250
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	122	133	254	367	519	533	578	438	339	212	121	107
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	442	423	574	677	840	843	899	759	649	532	432	428
$\gamma_H=Q_{C,gn}/Q_{C,int}$	0,67	0,66	1,13	1,84	2,95	4,96	7,51	4,39	2,25	1,18	0,68	0,64
$1/\gamma_{C,1}$	1,51	1,20	0,71	0,44	0,27	0,17	0,17	0,18	0,34	0,64	1,15	1,51
$1/\gamma_{C,2}$	1,53	1,51	1,20	0,71	0,44	0,27	0,18	0,34	0,64	1,15	1,51	1,53
$f_{C,m}$	0,00	0,00	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,05	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{C,gn}$	0,64	0,63	0,89	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,91	0,65	0,62

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c	84,4 9	71,8 5	200, 29	338, 73	558, 02	673, 31	778, 99	586, 41	374, 79	206, 09	86,0 7	77,0 7
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=\Sigma(Q_{C,nd,n})$ , kWh/rok	4036,1											

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Parter WM												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata									$\theta_{int,C}$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	28,9	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	4765200	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	64,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$(1/\gamma)_{C,lim}$	1,2	-	
-									$a_c$	5,3	-	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$									$H_{tr,adj}$	11,9	W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi									$H_{zv}$	0,0	W/K	
Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego									$H_{ve}$	8,6	W/K	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,9	-2,8	4,9	9,7	13,3	17,4	19,5	17,5	12,8	7,1	-0,5	-1,2
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,t}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	185	183	134	88	59	22	4	22	62	114	176	188
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami chłodzonymi $Q_{C,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ 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 $Q_{C,ht}=Q_{C,t}+Q_{C,zy}$ kWh/m-c	185	183	134	88	59	22	4	22	62	114	176	188
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	61	66	127	183	260	266	289	219	169	106	61	53
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	632	582	698	736	831	819	860	790	722	677	613	625
$\gamma_H=Q_{C,gn}/Q_{C,int}$	1,66	1,57	2,39	3,48	5,08	8,39	12,5 <sub>1</sub>	7,96	4,36	2,62	1,69	1,62
$1/\gamma_{C,1}$	0,61	0,53	0,35	0,24	0,16	0,10	0,10	0,10	0,18	0,31	0,49	0,60
$1/\gamma_{C,2}$	0,62	0,62	0,53	0,35	0,24	0,16	0,10	0,18	0,31	0,49	0,60	0,61
$f_{C,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania	0,97	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,97	0,97

zysków ciepła, $\eta_{C,gn}$												
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c	411,68	364,63	489,19	548,50	670,17	721,71	791,46	691,44	568,89	495,31	402,24	405,72
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=\Sigma(Q_{C,nd,n})$ , kWh/rok	6560,9											

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek usługowy - mały		
Nazwa źródła	Ciepło z ciepłowni	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Biomasa	
Współczynnik $W_H$	0,15	-
Współczynnik $W_{el}$	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	15141,38	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-2K	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	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 $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,83	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	327,13	kWh/rok

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek usługowy - mały		
Nazwa źródła	Ciepło z ciepłowni	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Biomasa	
Współczynnik $W_w$	0,15	-

Współczynnik $W_{el}$	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	4151,45	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,70	-
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 $\eta_{W,tot}$	0,58	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	108,40	kWh/rok

## 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Budynek usługowy - mały		
Nazwa źródła	Multi split	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik $W_c$	2,50	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	13506,86	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Sprężarki spiralne typu scroll + inny czynnik, ...	
Sprawność wytwarzania ESEER	3,60	-
Wybrany wariant regulacji	Instalacje hydrauliczne systemu chłodzenia wyposażone w zawory regulacyjne dwudrogowe zainstalowane przy chłodnicach powietrza	
Sprawność regulacji $\eta_{C,e}$	0,92	-
Wybrany wariant przesyłu	Klimatyzator rozdzielczy (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	
Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	
Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$	3,31	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	0,00	kWh/rok



## 9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Budynek usługowy - mały		
Nazwa źródła	Oświetlenie LED	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	9592,72	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	464,02	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	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

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

Budynek usługowy - mały				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Ciepło z ciepłowni	15141,38	18288,81	3561,16
Suma		15141,38	18288,81	3561,16
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Ciepło z ciepłowni	4151,45	7119,61	1338,93
Suma		4151,45	7119,61	1338,93
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Oświetlenie LED	-	10056,74	30170,22

Suma		-	10056,74	30170,22
<b>Chłodzenie</b>				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,C}$ kWh/rok	$Q_{K,C}$ kWh/rok	$Q_{P,C}$ kWh/rok
1	Multi split	13506,86	4078,16	10195,40
Suma		13506,86	4078,16	10195,40
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}+Q_{U,C}) / A_f$			70,69	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+Q_{K,C}+E_{el,pom}) / A_f$			86,16	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$			45265,71	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			97,55	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

<b>Budynek referencyjny wg WT2021</b>			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	464,02	m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	156,35	m <sup>2</sup>
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	45,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	$\Delta EP_C$	8,42	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	$EP_{max}$	103,42	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		$EP_{max}$ kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	Uwagi
97,55	<	103,42	Warunek spełniony

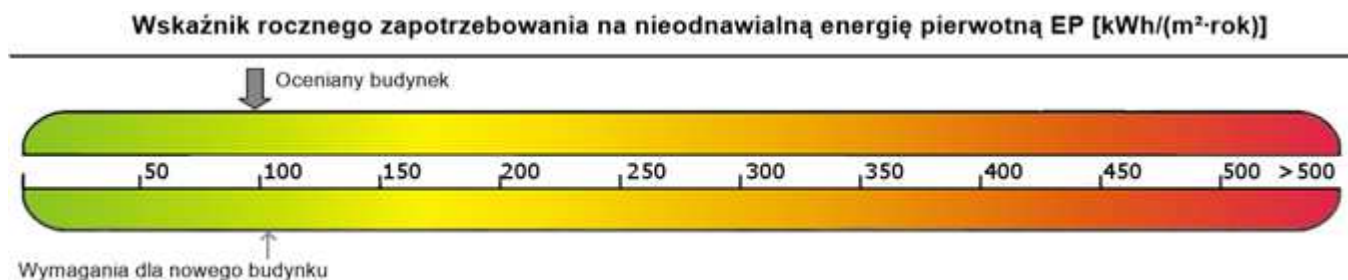
## 11) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

<b>Dane zbiorcze ze stref budynku</b>			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	$A_f$	464,02	m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	156,35	m <sup>2</sup>
<b>Grupa: Budynek usługowy - mały</b>			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	97,55	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do	$EP_{max}$	103,42	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia			
<b>Średnioważony współczynnik <math>EP_m</math></b>			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_m$	97,55	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	$EP_{m,max}$	103,42	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EK_m$	86,16	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		$EP_{max}$ kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	Uwagi
97,55	<	103,42	Warunek spełniony

## 12) 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		

## 13) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	327,13	
2	Przygotowanie ciepłej wody	108,40	