

**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA****dla budynku Świetlica wiejska nr 1**

<b>Budynek oceniany:</b>		
Nazwa obiektu	Świetlica wiejska	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	55-106 Tarnowiec	
Całość/ część budynku	całość	
Nazwa inwestora	Gmina Zawonia	
Adres inwestora	ul. Trzebnicka 11	
Kod, miejscowość	55-106, Zawonia	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_f$ , m <sup>2</sup> )	170,78	
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )	231,49	
Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )	170,78	
Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )	170,78	
Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , m <sup>2</sup> )	25,76	
Powierzchnia usługowa ( $P_g$ , m <sup>2</sup> )	0,00	
Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )	985,00	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	Danuta Grześkowiak	UP/WRiB/SAE06/11		03.11.2022

Tarnowiec, 03.11.2022

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 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	0,13	0,20	Tak
II. 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	D 1	0,14	0,15	Tak
III. 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	PG 1	0,16	0,30	Tak
IV. 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	STW 1	0,15	0,15	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	0,90	0,75	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	OZ 2	0,90	0,75	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno zewnętrzne	OZ 3	0,90	0,75	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	Okno zewnętrzne	OZ 4 d	0,90	0,75	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	Okno zewnętrzne	OZ 5	0,90	0,75	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
6	Okno zewnętrzne	OZ 6	0,90	0,75	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

## 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: SZ 1, D 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,710
2	Luty	0,714
3	Marzec	0,656
4	Kwiecień	0,534
5	Maj	0,190
6	Czerwiec	-1,190
7	Lipiec	-0,479
8	Sierpień	-1,688
9	Wrzesień	0,104
10	Październik	0,467
11	Listopad	0,635
12	Grudzień	0,720

Miesiąc krytyczny: Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,72$

## 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: PG 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,844
2	Luty	0,844
3	Marzec	0,844
4	Kwiecień	0,844
5	Maj	0,844
6	Czerwiec	0,844
7	Lipiec	0,844
8	Sierpień	0,844
9	Wrzesień	0,844
10	Październik	0,844
11	Listopad	0,844
12	Grudzień	0,844

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,84$

**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	SZ 1	0,13	0,983	0,983 > 0,720	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	PG 1	0,16	0,980	0,980 > 0,844	Spełniony
3	Dach	D 1	0,14	0,982	0,982 > 0,720	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy			$\theta_i$			20,0			°C			
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			$A_f$			170,8			m <sup>2</sup>			
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			$q_{int}$			7,4			W/m <sup>2</sup>			
Pojemność cieplna budynku			$C_m$			28178700			J/K			
Stała czasowa budynku			$\tau$			44,8			h			
Udział granicznych potrzeb ciepła			$\gamma_{H,lim}$			1,3			-			
-			$a_H$			4,0			-			
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	-0,4	-0,7	2,8	7,3	12,7	17,3	16,0	17,8	13,4	8,9	3,8	-1,1
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	1607	1473	1355	968	575	206	315	173	503	874	1235	1662
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	1607	1473	1355	968	575	206	315	173	503	874	1235	1662
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	288	395	784	1126	1506	1523	1565	1388	928	578	310	267
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	940	849	940	910	940	910	940	940	910	940	910	940
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1229	1245	1725	2036	2446	2433	2505	2328	1838	1519	1220	1207
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,46	0,51	0,77	1,28	2,58	7,17	4,82	8,15	2,21	1,05	0,60	0,44
$\gamma_{H,1}$	0,45	0,49	0,64	1,02	1,93	0,00	0,00	0,00	1,63	0,83	0,52	0,45
$\gamma_{H,2}$	0,49	0,64	1,02	1,93	4,87	0,00	0,00	0,00	5,18	1,63	0,83	0,52
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,96	0,89	0,69	0,38	0,14	0,21	0,12	0,44	0,78	0,94	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1452,8 2	1227,9 0	702,94	185,92	13,38	0,11	0,78	0,06	19,46	259,96	885,54	1560,0 0
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	1043	956	879	628	373	134	205	112	327	568	802	1079
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_H=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2650	2429	2234	1597	948	339	520	286	830	1442	2037	2741
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											6308,9	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_r$	V	$\theta_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	170,78	582,36	20,0	6308,88
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					6308,88

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
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, $A_f$	170,78	m <sup>2</sup>
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$	0,35	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	799,87	kWh/rok



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

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata	$\theta_{int,C}$	20,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	95,9	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	7,4	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	15825150	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	25,2	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$(1/\gamma)_{C,li_m}$	1,4	-									
-	$a_c$	2,7	-									
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$		$H_{tr,adj}$	105,9	W/K								
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi		$H_{zv}$	0,0	W/K								
Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego		$H_{ve}$	68,7	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	-0,4	-0,7	2,8	7,3	12,7	17,3	16,0	17,8	13,4	8,9	3,8	-1,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,i}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1607	1473	1355	968	575	206	315	173	503	874	1235	1662
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 $Q_{C,ht}=Q_{C,i}+Q_{C,zy}$ kWh/m-c	1607	1473	1355	968	575	206	315	173	503	874	1235	1662
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	288	395	784	1126	1506	1523	1565	1388	928	578	310	267
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	528	477	528	511	528	511	528	528	511	528	511	528
Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	816	872	1312	1637	2034	2034	2093	1916	1439	1107	821	795
$\gamma_H=Q_{C,gn}/Q_{C,int}$	0,31	0,36	0,59	1,03	2,14	5,99	4,03	6,70	1,73	0,77	0,40	0,29
$1/\gamma_{C,1}$	3,02	2,24	1,34	0,72	0,32	0,21	0,20	0,20	0,36	0,94	1,89	2,96
$1/\gamma_{C,2}$	3,35	3,02	2,24	1,34	0,72	0,32	0,21	0,36	0,94	1,89	2,96	3,35
$f_{C,m}$	0,00	0,00	0,05	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,56	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{C,gn}$	0,30	0,34	0,52	0,74	0,93	0,99	0,98	0,99	0,89	0,63	0,38	0,28
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c	24,45	36,86	151,62	460,22	1155,1 1	1697,0 6	1582,7 1	1631,8 9	701,66	203,48	44,53	20,71
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=\Sigma(Q_{C,nd,n})$ , kWh/rok											7710,3	

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Wentylacja	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	80	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik $W_H$	0,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	5047,10	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	3,00	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	2,67	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	572,11	kWh/rok
Nazwa źródła	Pompa ciepła	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	20	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik $W_H$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	1261,78	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	3,00	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,91	-
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 $\eta_{H,tot}$	2,62	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	58,41	kWh/rok

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Pompa ciepła	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik $W_w$	0,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	799,87	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	2,60	-
Wybrany wariant przesyłu	Mieszkaniowe węzły cieplne	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego bez obiegu cyrkulacyjnego	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,85	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	2,21	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	30,74	kWh/rok

## 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Część budynku		
Nazwa źródła	Klimatyzatory	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	80,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik $W_c$	0,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	6168,23	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Sprężarki śrubowe + czynnik R407C, ...	
Sprawność wytwarzania ESEER	3,10	-
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 wodą	
Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik chłodu w systemie chłodzenia o temperaturach zasilania cieczy chłodzącej w przedziale od 12 do 16°C wewnątrz przestrzeni chłodzonej	
Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$	0,96	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$	2,74	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	292,03	kWh/rok
Nazwa źródła	klimatyzatory	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	20,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik $W_c$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	1542,06	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Sprężarki śrubowe + czynnik R407C, ...	
Sprawność wytwarzania ESEER	3,10	-
Wybrany wariant regulacji	System bezpośredni	
Sprawność regulacji $\eta_{C,e}$	1,00	-
Wybrany wariant przesyłu	Klimatyzator rozdzielczy (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	
Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$	0,98	-
Wybrany wariant akumulacji	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	
Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$	3,04	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	120,98	kWh/rok

## 9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku		
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 $E_{l,i\%}$	42,50	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	170,78	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	2000,00	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

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Poma ciepła	5047,10	1890,30	1716,34
2	Pompa ciepła	1261,78	481,45	1619,56
Suma		6308,88	2371,75	3335,90
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Pompa ciepła	799,87	361,93	0,00
Suma		799,87	361,93	0,00
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Oświetlenie LED	-	42,50	127,50
Suma		-	42,50	127,50
Chłodzenie				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,C}$ kWh/rok	$Q_{K,C}$ kWh/rok	$Q_{P,C}$ kWh/rok
1	Klimatyzatory	6168,23	2252,89	876,10
2	klimatyzatory	1542,06	507,59	1885,72
Suma		7710,29	2760,48	2761,82
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}+Q_{U,C}) / A_f$			86,77	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+Q_{K,C}+E_{el,pom}) / A_f$			38,71	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$			6225,22	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			36,45	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

<b>Budynek referencyjny wg WT2021</b>			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	170,78	m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	95,91	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	$\Delta EP_C$	14,04	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	$EP_{max}$	109,04	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

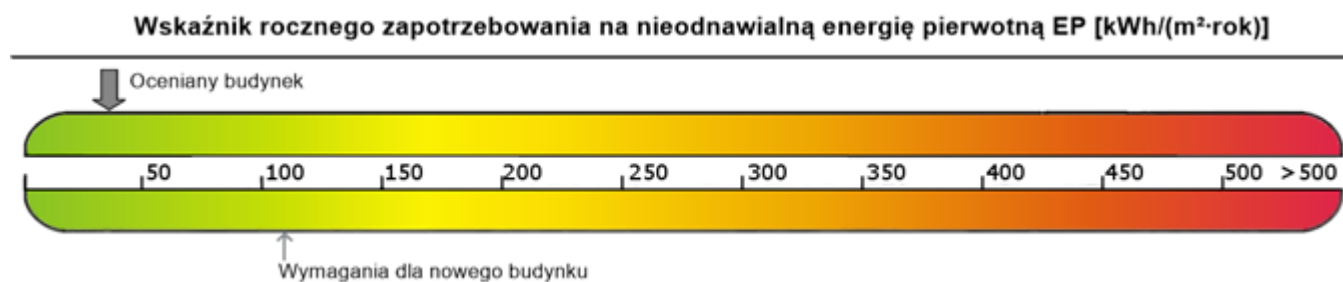
<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		$EP_{max}$ kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	Uwagi
36,45	<	109,04	Warunek spełniony

## 11) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	$A_f$	170,78	$m^2$
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	95,91	$m^2$
Grupa: Część budynku			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	36,45	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_{max}$	109,04	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Średnioważony współczynnik $EP_m$			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_m$	36,45	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_{m,max}$	109,04	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EK_m$	38,71	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP <sub>max</sub> $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
36,45	<	109,04	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	360,44	
2	Przygotowanie ciepłej wody	30,74	
3	Chłód	292,03	