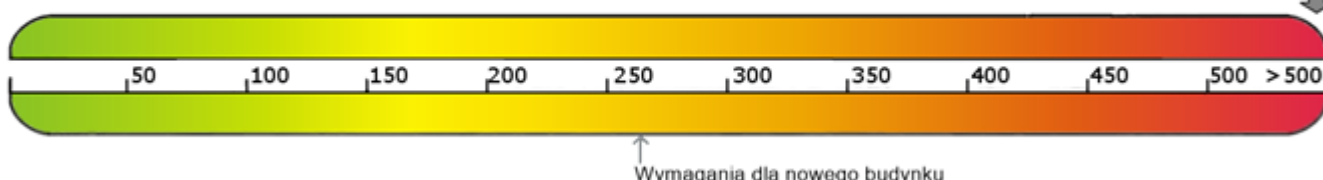


PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku PRZEBUDOWA BUDYNKU PRALNI nr 1/09/24

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)]

Oceniany budynek



Budynek oceniany:

Nazwa obiektu	PRZEBUDOWA BUDYNKU PRALNI	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	44-201 Rybnik ul. Gliwicka 33	
Całość/ część budynku	Całość budynku	
Nazwa inwestora	Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Kliniczny Szpital Psychiatryczny w Rybniku	
Adres inwestora	ul. Gliwicka 33	
Kod, miejscowość	44-201, Rybnik	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A _f , m ²)	1291,11	
Powierzchnia zabudowy (A _g , m ²)	1040,33	
Powierzchnia netto (P _n , m ²)	1645,79	
Powierzchnia użytkowa (P _u , m ²)	904,11	
Powierzchnia ruchu (P _r , m ²)	741,68	
Powierzchnia usługowa (P _g , m ²)	0,00	
Kubatura budynku (V, m ³)	5478,78	

	Imie i nazwisko	Uprawnienia/pieczątko	Podpis	Data
Projektant:	Joanna Wilk	35935		16.08.2024

Rybnik, 16.08.2024

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 ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 51	1,12	0,20	Nie
2	Ściana zewnętrzna	SZ 38	1,12	0,20	Nie
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0,13	0,15	Tak
2	Dach	D 2	0,14	0,15	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,56	0,30	Nie
IV. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW 12	2,04	0,30	Nie
2	Ściana wewnętrzna	SW 25	1,52	0,30	Nie
3	Ściana wewnętrzna	SW 38	1,21	1,00	Nie
4	Ściana wewnętrzna	SW 51	1,00	0,30	Nie
V. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW 1	0,52	0,25	Nie
VI. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych

VII. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2021 [W/m ² ·K]	Wsp.g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,70	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 51, SZ 38, D 2

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,706
2	Luty	0,716
3	Marzec	0,595
4	Kwiecień	0,472
5	Maj	0,076
6	Czerwiec	-0,479
7	Lipiec	-1,571
8	Sierpień	-1,688
9	Wrzesień	-0,056
10	Październik	0,452
11	Listopad	0,666
12	Grudzień	0,712

Miesiąc krytyczny: Luty

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	0,852
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 ² ·K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 51	1,12	0,854	0,854 > 0,716	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna	SZ 38	1,12	0,854	0,854 > 0,716	Spełniony
3	Dach	D 1	0,13	0,983	0,983 > 0,341	Spełniony
4	Podłoga na gruncie	PG 1	0,56	0,925	0,925 > 0,852	Spełniony
5	Dach	D 2	0,14	0,982	0,982 > 0,716	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,5	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	1178,6	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	8,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	194469000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	30,3	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$Y_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	3,0	-	
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 θ_e , °C	-0,1	-0,8	5,4	8,8	13,6	16,0	17,7	17,8	14,4	9,2	2,3	-0,5
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	3201 7	2975 8	2471 0	1954 2	1381 6	1028 5	8370	8237	1234 2	1966 2	2789 9	3254 8
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	324, 38	292, 99	324, 38	313, 91	324, 38	313, 91	324, 38	324, 38	313, 91	324, 38	313, 91	324, 38
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	3234 1	3005 1	2503 5	1985 6	1414 1	1059 9	8694	8561	1265 6	1998 6	2821 2	3287 3
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	3252	3926	6780	9177	1208 9	1188 9	1234 7	1109 3	7693	4950	3471	2921
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	7015	6336	7015	6789	7015	6789	7015	7015	6789	7015	6789	7015
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1026 7	1026 2	1379 5	1596 6	1910 4	1867 8	1936 2	1810 8	1448 2	1196 5	1026 0	9936
$Y_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,38	0,40	0,69	1,06	2,08	3,23	5,20	5,04	1,85	0,80	0,44	0,36
$Y_{H,1}$	0,37	0,39	0,54	0,87	1,57	0,00	0,00	0,00	1,32	0,62	0,40	0,37
$Y_{H,2}$	0,39	0,54	0,87	1,57	2,65	0,00	0,00	0,00	3,44	1,32	0,62	0,40
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00	1,00	1,00

Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,96	0,87	0,73	0,45	0,30	0,19	0,20	0,50	0,83	0,95	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1744 4,31	1570 2,30	8059 ,07	3417 ,40	549, 90	117, 71	20,8 4	21,8 8	618, 75	5098 ,45	1364 0,17	1825 5,55
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	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	3201 7	2975 8	2471 0	1954 2	1381 6	1028 5	8370	8237	1234 2	1966 2	2789 9	3254 8
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											82946,3	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	108,2	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	8,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	17846400	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	32,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	3,2	-	
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 θ_e , °C	-0,1	-0,8	5,4	8,8	13,6	16,0	17,7	17,8	14,4	9,2	2,3	-0,5
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	2282	2133	1658	1231	727	440	261	250	615	1226	1945	2328
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	- 11,2 1	- 10,1 3	- 11,2 1	- 10,8 5	- 11,2 1	- 10,8 5	- 11,2 1	- 11,2 1	- 10,8 5	- 11,2 1	- 10,8 5	- 11,2 1
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2271	2123	1647	1220	716	429	250	239	605	1215	1934	2317

Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	278	361	708	963	1279	1316	1359	1134	749	495	309	258
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	644	581	644	623	644	623	644	644	623	644	623	644
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	922	943	1352	1586	1923	1939	2003	1778	1372	1139	932	902
$\eta_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,50	0,55	1,12	2,00	7,06	0,00	10,38	-8,70	7,80	1,47	0,62	0,48
$\eta_{H,1}$	0,49	0,53	0,84	1,56	3,53	0,00	0,00	0,00	4,64	1,05	0,55	0,49
$\eta_{H,2}$	0,53	0,84	1,56	4,53	4,53	0,00	0,00	0,00	4,64	4,64	1,05	0,55
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,94	0,93	0,71	0,47	0,14	0,00	-0,10	-0,11	0,13	0,60	0,90	0,95
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	962,06	849,19	238,22	46,48	0,48	0,00	0,00	0,00	0,23	90,67	663,74	1020,56
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	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	2282	2133	1658	1231	727	440	261	250	615	1226	1945	2328
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											3871,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3												
Temperatura wewnętrzna strefy				θ_i		12,0		°C				
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze				A_f		4,3		m ²				
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi				q_{int}		0,0		W/m ²				
Pojemność cieplna budynku				C_m		717750		J/K				
Stała czasowa budynku				τ		9,1		h				
Udział granicznych potrzeb ciepła				$\gamma_{H,lim}$		1,6		-				
-				a_H		1,6		-				
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 θ_e , °C	-0,1	-0,8	5,4	8,8	13,6	16,0	17,7	17,8	14,4	9,2	2,3	-0,5

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	262	246	172	113	39	0	-28	-29	25	110	215	268
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	-8,85	-7,99	-8,85	-8,56	-8,85	-8,56	-8,85	-8,85	-8,56	-8,85	-8,56	-8,85
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	253	238	163	105	30	-9	-36	-38	17	102	207	259
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 $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ 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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	196,53	187,78	107,20	50,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,48	152,47	203,03
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	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	262	246	172	113	39	0	-28	-29	25	110	215	268
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											942,8	

Całość budynku

Zestawienie stref

Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m^2	m^3	$^{\circ}C$	kWh/rok
1	Strefa O1	1178,60	4158,50	20,5	82946,35
2	Strefa O2	108,16	542,96	16,0	3871,63
3	Strefa O3	4,35	15,66	12,0	942,79
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					87760,77

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	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_W	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_W	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	1,00	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	1291,11	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_W	6,50	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	160432,93	kWh/rok

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Strefa C1												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata									$\theta_{int,C}$	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	1220,5	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	201375900	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	33,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$(1/\gamma)_{C,lim}$	1,3	-	
-									a_C	3,2	-	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$									$H_{tr,adj}$	1671,9	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}	0,0	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 θ_e , °C	-0,1	-0,8	5,4	8,8	13,6	16,0	17,7	17,8	14,4	9,2	2,3	-0,5
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	3122 2	2898 7	2438 1	1950 1	1418 1	1083 4	9081	8956	1276 0	1965 4	2732 6	3172 0
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	3122 2	2898 7	2438 1	1950 1	1418 1	1083 4	9081	8956	1276 0	1965 4	2732 6	3172 0
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	3267	3981	6999	9479	1248 0	1239 4	1285 2	1139 5	7875	5089	3510	2951
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ 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	3267	3981	6999	9479	1248 0	1239 4	1285 2	1139 5	7875	5089	3510	2951

$\gamma_H = Q_{C,gn}/Q_{C,int}$	0,12	0,16	0,34	0,60	1,19	1,72	2,40	2,18	0,86	0,32	0,15	0,11
$1/\gamma_{C,1}$	7,42	4,69	2,31	1,26	0,71	0,50	0,44	0,44	0,81	2,15	4,94	8,12
$1/\gamma_{C,2}$	8,95	7,42	4,69	2,31	1,26	0,71	0,50	0,81	2,15	4,94	8,12	8,95
$f_{C,m}$	0,00	0,00	0,00	0,06	1,00	1,00	1,00	1,00	0,58	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{C,gn}$	0,12	0,16	0,33	0,55	0,83	0,92	0,96	0,95	0,70	0,31	0,15	0,11
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c	2,96	8,22	141,89	811,99	3844,20	5758,04	7691,77	6407,35	1438,09	87,60	6,25	1,84
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd} = \Sigma(Q_{C,nd,n})$, kWh/rok											26200,2	

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Całość budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	
Współczynnik W_H	1,20	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	87760,77	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,99	-
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-1K	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
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 $\eta_{H,tot}$	0,85	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	62284,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Całość budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ciepłej wody	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	
Współczynnik W_{WY}	1,20	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	160432,93	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej powyżej 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 $E_{el,pom,W\%}$	530,00	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Całość budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło chłodzenia	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_C	4,10	-
Współczynnik W_{el}	3.00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	26200,20	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	System multisplit ze zmiennym przepływem czynnika (VRV, VRF), ...	
Sprawność wytwarzania ESEER	4,10	-
Wybrany wariant regulacji	Instalacje hydrauliczne systemu chłodzenia wyposażone w zawory regulacyjne dwudrogowe z automatycznym równoważeniem ciśnień (typu PIBCV) zainstalowane przy chłodnicach powietrza oraz w elektronicznie sterowaną pompę	
Sprawność regulacji $\eta_{C,e}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	System VRV i VRF	
Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	
Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$	3,82	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	12857,00	kWh/rok

9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Całość budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	2,50	
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $E_{l,i}\%$	44231,41	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	1645,82	m ²
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

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	Nowe źródło ogrzewania	87760,77	103753,80	280214,56
Suma		87760,77	103753,80	280214,56
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	Q _{U,W} kWh/rok	Q _{K,W} kWh/rok	Q _{P,W} kWh/rok
1	Nowe źródło ciepłej wody	160432,93	275137,93	331490,51
Suma		160432,93	275137,93	331490,51
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	Q _{U,L} kWh/rok	Q _{K,L} kWh/rok	Q _{P,L} kWh/rok
1	Nowe źródło światła	-	44231,41	110578,53
Suma		-	44231,41	110578,53
Chłodzenie				
Nr źródła	Nazwa źródła	Q _{U,C} kWh/rok	Q _{K,C} kWh/rok	Q _{P,C} kWh/rok
1	Nowe źródło chłodzenia	26200,20	6863,90	60284,49
Suma		26200,20	6863,90	60284,49
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}+Q_{U,C}) / A_f$			212,53	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+Q_{K,C}+E_{el,pom}) / A_f$			391,65	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$			782568,09	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			606,12	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1291,11	m^2
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	1220,46	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	190,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	ΔEP_C	23,63	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_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}	263,63	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

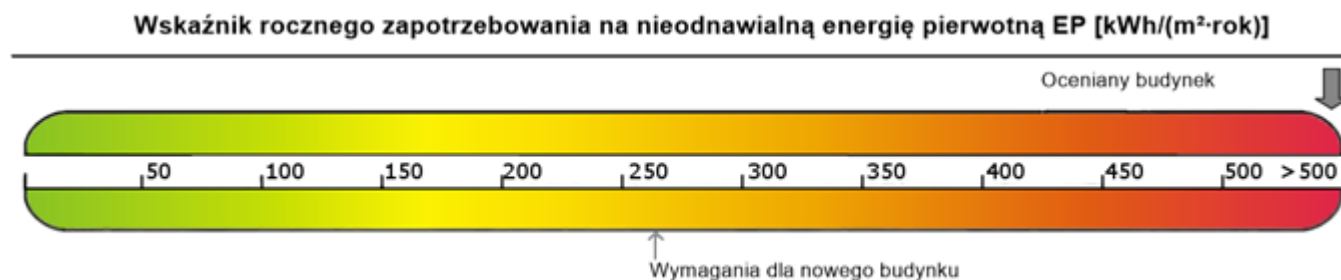
Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
606,12	<	263,63	Warunek niespełniony

11) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_f	1291,11	m ²
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	1220,46	m ²
Grupa: Całość budynku			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	606,12	kWh/(m ² ·rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP _{max}	263,63	kWh/(m ² ·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	606,12	kWh/(m ² ·rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP _{m,max}	263,63	kWh/(m ² ·rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK _m	391,65	kWh/(m ² ·rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² ·rok)		EP _{max} kWh/(m ² ·rok)	Uwagi
606,12	<	263,63	Warunek niespełniony

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	62284,00	
2	Przygotowanie ciepłej wody	530,00	
3	Chłód	12857,00	