

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**dla budynku Budynek remizy OSP nr 1****Budynek oceniany:**

Nazwa obiektu	Budynek remizy OSP	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	36-017 Wola Rafałowska działka nr 1211/1, 1212 obręb 0003 WOLA RAFAŁOWSKA	
Całość/ część budynku	Całość	
Nazwa inwestora	Gmina Chmielnik	
Adres inwestora	Chmielnik	
Kod, miejscowość	36-016, Chmielnik	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_r , m ²)	412,23	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	383,47	
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	666,33	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	431,90	
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	12,05	
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	0,00	
Kubatura budynku (V , m ³)	3742,41	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczałka	Podpis	Data wyd.upr
Projektant:	Paweł Kolmer	PDK/0291/POOS/19		31.12.2019

Rzeszów, 09.05.2024

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 4) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 7) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 8) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 9) 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	SZ1 WT2021	0,20	0,20	Tak
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 WT2021	0,15	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 WT2021	0,30	0,30	Tak
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 1 ocieplan a	0,32	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Ściana wewnętrzna	SW 1 24cm	1,55	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Ściana wewnętrzna	SW 2 12cm	2,20	Brak wymagań	Nie dotyczy
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	0,24	0,25	Tak
VI. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne	DW 1	1,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Drzwi wewnętrzne	DW 1 WT2021	1,10	1,30	Tak
VII. Przegrody drzwi zewnętrzne					

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1 WT2021	1,30	1,30	Tak
2	Drzwi zewnętrzne	DZ 2 BRAMA	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych

VIII. Okna zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [$W/m^2 K$]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2021 [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,64	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

IX. Okno zewnętrzne połaciowe

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [$W/m^2 K$]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2021 [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno połaciowe	OPZ 1	1,10	0,29	1,10	0,35	Tak	Tak

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Pomieszczenia 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	80,9	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	5,5	W/m²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	13343550	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	34,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	3,3	-	
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 θ_e , °C	-4,6	0,3	1,0	8,0	12,5	16,8	16,9	17,7	14,3	6,8	2,0	-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	1456	1053	1124	687	444	183	183	136	326	781	1031	1255
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	55,9 2	50,5 1	55,9 2	54,1 2	55,9 2	54,1 2	55,9 2	55,9 2	54,1 2	55,9 2	54,1 2	55,9 2
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1512	1104	1180	741	500	237	239	192	381	837	1085	1311
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	189	227	374	516	694	695	695	596	412	297	179	160
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	331	299	331	320	331	320	331	331	320	331	320	331
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	520	526	704	836	1025	1015	1026	927	733	628	499	491
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,42	0,63	0,77	1,10	2,08	4,99	5,04	6,14	2,02	0,69	0,59	0,46
$\gamma_{H,1}$	0,44	0,52	0,70	0,93	1,59	0,00	0,00	0,00	1,36	0,64	0,52	0,44
$\gamma_{H,2}$	0,52	0,70	0,93	1,59	3,53	0,00	0,00	0,00	4,08	1,36	0,64	0,52
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,91	0,86	0,73	0,46	0,20	0,20	0,16	0,47	0,89	0,92	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	917, 11	530, 45	507, 43	206, 92	37,9 1	1,41	1,38	0,56	29,8 2	409, 15	549, 07	759, 67
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy	500	361	386	236	152	63	63	47	112	268	354	430

ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1955	1414	1510	923	596	246	246	183	438	1049	1385	1685
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											3950,9	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Pomieszczenie 2.1												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	93,8	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	5,5	W/m²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	15473700	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	42,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	3,9	-	
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	-4,6	0,3	1,0	8,0	12,5	16,8	16,9	17,7	14,3	6,8	2,0	-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	1299	940	1003	613	396	164	164	121	291	697	920	1120
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	54,8 1	49,5 1	54,8 1	53,0 4	54,8 1	53,0 4	54,8 1	54,8 1	53,0 4	54,8 1	53,0 4	54,8 1
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1354	989	1058	666	451	217	219	176	344	752	973	1174
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	94	116	178	238	298	316	294	281	189	142	88	77
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	384	347	384	371	384	371	384	384	371	384	371	384
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	478	462	562	610	682	688	678	665	561	525	459	461
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,49	0,74	0,82	1,28	3,16	11,9 1	10,1 1	-5,24	5,53	0,89	0,74	0,57
$\gamma_{H,1}$	0,53	0,61	0,78	1,05	2,22	0,00	0,00	0,00	3,21	0,82	0,66	0,53
$\gamma_{H,2}$	0,61	0,78	1,05	2,22	3,16	0,00	0,00	0,00	5,53	3,21	0,82	0,66
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	1,00	1,00

Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,89	0,87	0,69	0,31	-0,08	-0,10	-0,19	0,18	0,84	0,89	0,95
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	678,59	358,57	355,36	88,19	3,30	0,00	0,00	0,00	0,23	190,33	344,65	524,08
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	535	387	413	253	163	67	67	50	120	287	379	461
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1835	1327	1417	866	559	231	231	172	411	984	1299	1581
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2543,3	

Obliczenia zbiorcze dla strefy GARAŻ												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ _i	10,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	237,6	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	1,3	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	39200700	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	52,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									V _{H,lim}	1,2	-	
-									a _H	4,5	-	
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	-4,6	0,3	1,0	8,0	12,5	16,8	16,9	17,7	14,3	6,8	2,0	-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 ·H _{tr} ·(θ _i -θ _e)·t _m kWh/m-c	2475	1790	1911	1168	754	312	312	231	555	1328	1752	2133
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(θ _i -θ _{i,yz})·t _m kWh/m-c	- 24,4 1	- 22,0 5	- 24,4 1	- 23,6 2	- 24,4 1	- 23,6 2	- 24,4 1	- 24,4 1	- 23,6 2	- 24,4 1	- 23,6 2	- 24,4 1
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	2450	1768	1887	1145	730	288	287	207	531	1303	1729	2108
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	202	241	370	482	598	612	611	555	388	287	176	160
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	230	208	230	222	230	222	230	230	222	230	222	230
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	432	449	600	704	828	834	840	785	611	517	398	390

$\gamma_H = Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,19	0,33	0,43	2,34	-2,13	-0,81	-0,78	-0,66	-0,94	1,04	0,33	0,22
$\gamma_{H,1}$	0,21	0,26	0,38	1,38	2,34	0,00	0,00	0,00	1,69	0,68	0,28	0,21
$\gamma_{H,2}$	0,26	0,38	1,38	2,34	2,34	0,00	0,00	0,00	2,34	1,69	0,68	0,28
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,42	-0,47	-1,23	-1,28	-1,53	-1,06	0,80	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	1840,23	916,86	808,64	3,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	83,66	808,48	1353,38
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	1353	979	1045	639	413	170	171	127	303	726	958	1166
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	3828	2769	2957	1807	1167	482	482	358	858	2054	2711	3299
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											5815,2	

Całość budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Pomieszczenia 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7	80,87	202,17	20,0	3950,89
2	Pomieszczenie 2.1	93,78	300,00	16,0	2543,29
3	GARAŻ	237,58	1069,11	10,0	5815,16
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					12309,34

3) 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	0,78	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	412,23	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,60	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	3688,10	kWh/rok

4) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Całość budynku		
Nazwa źródła	Ogrzewanie grzejnikowe wodne z PC	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	35	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	2,50	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	4308,27	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	3,00	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,93	-
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	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	2,54	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	170,85	kWh/rok
Nazwa źródła	Ogrzewanie nagrzewnicami powietrza wodne z PC	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	50	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	2,50	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	6154,67	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/powietrze, sprężarkowe,	

	napędzane elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	3,00	-
Wybrany wariant regulacji	Wodne nagrzewnice powietrza z regulacją miejscową	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,96	-
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	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	2,63	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1473,15	kWh/rok
Nazwa źródła	Elektryczne nagrzewnice powietrza przy centrali wentylacyjnej	
Nr źródła	3	-
Udział procentowy	15	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	1846,40	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Centrala wentylacyjna z elektrycznymi nagrzewnicami powietrza	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,95	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne nagrzewnice powietrza z regulacją centralną i miejscową	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,95	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie powietrzne	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,86	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	967,98	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Całość budynku		
Nazwa źródła	Zasobnikowy podgrzewacz C.W.U. grzany z PC	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_w	2,50	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{w,nd}$	3688,10	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	2,60	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	0,80	-
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 $\eta_{w,tot}$	1,77	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	11,48	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Całość budynku		
Nazwa źródła	Oświetlenie podstawowe zasilane z sieci energetycznej	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	2816,23	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	174,65	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	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_c	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła	Oświetlenie podstawowe zasilane z paneli PV	
Nr źródła	2	-
Rodzaj nośnika energii		
Współczynnik W_L	0,00	
Współczynnik W_{el}	0,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	3830,98	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	237,58	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	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_c	0,90	-

Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
---	---	---------

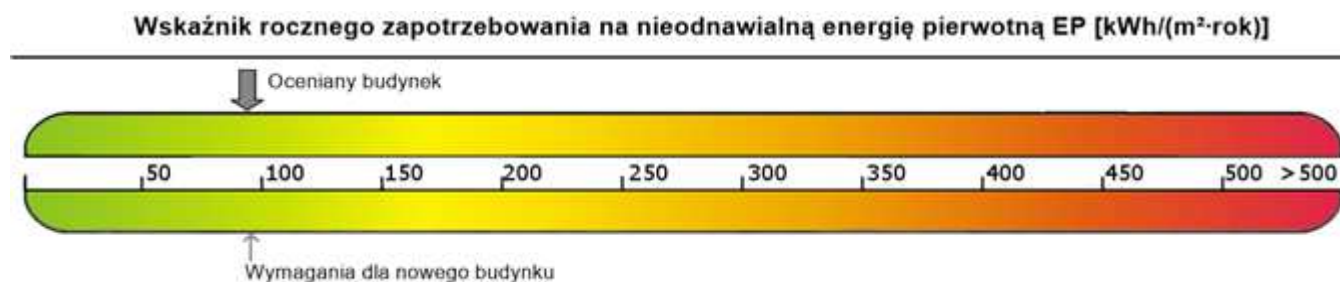
7) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

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	Ogrzewanie grzejnikowe wodne z PC	4308,27	1693,18	4745,51
2	Ogrzewanie nagrzewnicami powietrza wodne z PC	6154,67	2343,24	10277,56
3	Elektryczne nagrzewnice powietrza przy centrali wentylacyjnej	1846,40	2153,55	9364,59
Suma		12309,34	6189,98	24387,65
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Zasobnikowy podgrzewacz C.W.U. grzany z PC	3688,10	2086,03	5249,49
Suma		3688,10	2086,03	5249,49
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Oświetlenie podstawowe zasilane z sieci energetycznej	-	2990,88	8972,64
2	Oświetlenie podstawowe zasilane z paneli PV	-	4068,56	0,00
Suma		-	7059,44	8972,64
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			38,81	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			43,57	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			38609,79	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			93,66	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	412,23	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	45,00	kWh/(m ² ·rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	50,00	kWh/(m ² ·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 ·rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² ·rok)		EP_{max} kWh/(m ² ·rok)	Uwagi
93,66	<	95,00	Warunek spełniony

8) 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		

9) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	402,00	
2	Wentylacja	2209,98	
3	Przygotowanie ciepłej wody	11,48	