



PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku Remizy OSP w Gliwicach - Brzezince

Budynek oceniany:	
Nazwa obiektu	Remiza OSP
Adres obiektu	44-164 Gliwice-Brzezinka ul. Zamojska
Całość/ część budynku	Całość
Nazwa inwestora	Gliwice - Miasto na prawach powiatu
Adres inwestora	ul. Zwycięstwa
Kod, miejscowość	44-100, Gliwice
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_r , m ²)	641,93
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	531,49
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	773,43
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	554,12
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	115,63
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	103,68
Kubatura budynku (V , m ³)	3594,52

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	Paweł Schabowicz	mgr inż. Paweł Schabowicz upr. budowlane nr SIK/2016/0052 - 12 do projektowania bez ograniczeń w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych		14.04.2021
Opracował:	Marek Oleksak			14.04.2021

Gliwice, 14.04.2021

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

Podstawa prawna:

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

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	Sz 1	0,20	0,20	Tak
2	Ściana zewnętrzna	Sz 1 Sz 2/ppoż	0,19	0,90	Tak
3	Ściana zewnętrzna	Sz 3	0,15	0,90	Tak
4	Ściana zewnętrzna	Sz 4	0,30	0,90	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 dach	0,14	0,15	Tak
2	Dach	D 2 dach	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	P 1 pom. soc-biur.	0,12	0,30	Tak
2	Podłoga na gruncie	P 2 garaż	0,16	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	0,92	1,00	Tak
2	Ściana wewnętrzna	Sw 2	1,52	0,30	Nie dotyczy
3	Ściana wewnętrzna	Sw 3	1,84	0,30	Nie dotyczy
4	Ściana wewnętrzna	Sw 4 dylatacja	0,31	0,30	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	0,59	Brak wymagań	Nie dotyczy

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	BZ 1 - brama wjazdowa	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 elewacja W E S	0,90	0,64	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	OZ 2 elewacja N	0,90	0,64	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

VIII. Okno zewnętrzne połaciowe								
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 połaciowe	OPZ 1	1,10	0,64	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Biuro/Socjal												
Temperatura wewnętrzna strefy									q _i	20,7	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	438,5	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	7,4	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	72354150	J/K	
Stała czasowa budynku									t	66,3	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									g _{H,lim}	1,2	-	
-									a _H	5,4	-	
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 q _e , °C	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie	4068	3758	3157	2121	1226	719	409	427	1258	1987	2840	4086

$Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (q_i - q_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	59,1 3	53,4 1	59,1 3	57,2 2	59,1 3	57,2 2	59,1 3	59,1 3	57,2 2	59,1 3	57,2 2	59,1 3
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4127	3811	3217	2178	1285	776	468	486	1315	2046	2897	4145
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	1116	1450	2525	3811	5323	4943	5432	4501	3515	2250	1276	1022
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	2414	2181	2414	2336	2414	2336	2414	2414	2336	2414	2336	2414
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3530	3631	4939	6147	7737	7279	7846	6915	5851	4664	3612	3436
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,69	0,77	1,23	2,25	4,67	7,04	11,8 3	10,0 9	3,46	1,81	1,00	0,67
$g_{H,1}$	0,68	0,73	1,00	1,74	3,46	0,00	0,00	0,00	2,64	1,40	0,84	0,68
$g_{H,2}$	0,73	1,00	1,74	3,46	5,85	0,00	0,00	0,00	6,78	2,64	1,40	0,84
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	0,95	0,93	0,74	0,44	0,21	0,14	0,08	0,10	0,29	0,54	0,84	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1739 ,33	1332 ,93	327, 58	19,0 5	0,31	0,02	0,00	0,00	1,43	47,6 9	561, 74	1833 ,59
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	873	806	677	455	263	154	88	92	270	426	609	877
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	4940	4564	3835	2576	1489	873	496	519	1528	2414	3449	4963
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											5863,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Garaż			
Temperatura wewnętrzna strefy	q_i	16,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_r	203,4	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	2,0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	33564300	J/K
Stała czasowa budynku	t	32,9	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$g_{H,lim}$	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 q_e , °C	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3599	3325	2794	1876	1085	636	362	378	1113	1758	2513	3615
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (q_i - q_{l,yz}) \cdot t_m$ 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 $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	3599	3325	2794	1876	1085	636	362	378	1113	1758	2513	3615
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 $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	303	273	303	293	303	293	303	303	293	303	293	303
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	303	273	303	293	303	293	303	303	293	303	293	303
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,08	0,08	0,11	0,18	0,55	0,00	-0,80	-0,84	0,48	0,21	0,12	0,08
$g_{H,1}$	0,08	0,08	0,09	0,15	0,28	0,00	0,00	0,00	0,35	0,17	0,10	0,08
$g_{H,2}$	0,08	0,09	0,15	0,37	0,37	0,00	0,00	0,00	0,51	0,35	0,17	0,10
$f_{H,m}$	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, $h_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,93	1,00	-1,26	-1,19	0,95	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3475 ,65	3234 ,61	2441 ,53	1301 ,43	268, 27	0,00	0,00	0,00	335, 07	1113 ,26	2117 ,73	3496 ,75
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1024	946	795	534	309	181	103	108	317	500	715	1029
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	4623	4271	3588	2410	1393	817	464	485	1430	2259	3227	4644
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											17784,3	

Strefa socjalno-biurowa					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	q_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m^2	m^3	$^{\circ}C$	kWh/rok
1	Biuro/Socjal	438,51	1443,62	20,7	5863,67
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					5863,67

Strefa Garażu					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	q_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m^2	m^3	$^{\circ}C$	kWh/rok
2	Garaż	203,42	1830,78	16,0	17784,28
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					17784,28

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Strefa socjalno-biurowa		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	$kJ/(kg \cdot K)$
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m^3
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	$^{\circ}C$
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	$^{\circ}C$
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,70	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	438,51	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,35	$dm^3/(m^2 \cdot \text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	2053,82	kWh/rok

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Strefa Garażu		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	$kJ/(kg \cdot K)$
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m^3
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	$^{\circ}C$
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	$^{\circ}C$
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,90	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	203,42	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	1,40	$dm^3/(m^2 \cdot \text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	4899,83	kWh/rok

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Strefa C1												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata									q _{int,C}	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	357,5	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	3,7	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	58984200	J/K	
Stała czasowa budynku									t	46,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									(1/g) C _{,lim}	1,2	-	
-									a _c	4,1	-	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr,adj}									H _{tr,adj}	311,4	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}	40,2	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 q _e , °C	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
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 ·H·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	5074	4688	3939	2646	1529	897	510	533	1570	2479	3543	5098
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami chłodzonymi Q _{C,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(q _i -q _{i,yz})·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,hi} =Q _{C,i} +Q _{C,zy} kWh/m-c	5074	4688	3939	2646	1529	897	510	533	1570	2479	3543	5098
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	1116	1450	2525	3811	5323	4943	5432	4501	3515	2250	1276	1022
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	984	889	984	952	984	952	984	984	952	984	952	984
Miesięczne zyski ciepła Q _{C,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	2100	2339	3509	4763	6307	5895	6416	5485	4467	3234	2228	2006
g _H =Q _{C,gn} /Q _{C,int}	0,37	0,44	0,79	1,59	3,65	5,82	11,15	9,12	2,52	1,16	0,56	0,35
1/g _{C,1}	2,50	1,77	0,95	0,45	0,22	0,13	0,10	0,10	0,25	0,63	1,33	2,33
1/g _{C,2}	2,80	2,50	1,77	0,95	0,45	0,22	0,13	0,25	0,63	1,33	2,33	2,80
f _{C,m}	0,00	0,00	0,46	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,91	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h _{C,gn}	0,36	0,43	0,70	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,86	0,53	0,35

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} - h_{C,gn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c	21,7 0	46,3 6	398, 54	1956 ,18	4586 ,56	4882 ,83	5840 ,47	4883 ,36	2719 ,20	833, 52	94,0 2	17,3 1
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=S(Q_{C,nd,n})$, kWh/rok	26280,1											

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Strefa socjalno-biurowa		
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	50	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	2931,84	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0,91	-
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 $h_{H,e}$	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 $h_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	0,93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $h_{H,tot}$	0,71	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	286,60	kWh/rok
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	43	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_H	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	2521,38	kWh/rok

Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytkowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie powietrzne	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tęgo nośnika $h_{H,tot}$	0,83	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	943,03	kWh/rok
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	3	-
Udział procentowy	7	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	410,46	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytkowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie powietrzne	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tęgo nośnika $h_{H,tot}$	0,83	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	153,52	kWh/rok

Strefa Garażu		
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	4	-
Udział procentowy	50	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	8892,14	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0,91	-
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 $h_{H,e}$	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 $h_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	0,93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $h_{H,tot}$	0,71	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	59,50	kWh/rok
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	5	-
Udział procentowy	43	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_H	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	7647,24	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	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-2K	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie powietrzne	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	0,83	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	298,83	kWh/rok
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	6	-
Udział procentowy	7	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	1244,90	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	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-2K	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie powietrzne	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	0,83	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	48,65	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Strefa socjalno-biurowa		
Nazwa źródła	Nowe źródło ciepłej wody	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz	

	ziemny	
Współczynnik W_w	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	2053,82	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $h_{w,g}$	0,85	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $h_{w,d}$	0,80	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $h_{w,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{w,tot}$	0,58	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	131,60	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Strefa socjalno-biurowa		
Nazwa źródła	Nowe źródło chłodzenia	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	85,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_c	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	22338,05	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Klimatyzator (split lub monoblok o wydajności chłodniczej < 12kW) + R410A, ...	
Sprawność wytwarzania ESEER	3,90	-
Wybrany wariant regulacji	System bezpośredni	
Sprawność regulacji $h_{c,e}$	1,00	-
Wybrany wariant przesyłu	Klimatyzator rozdzielczy (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	
Sprawność przesyłu $h_{c,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	
Sprawność akumulacji $h_{c,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{c,tot}$	3,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	0,00	kWh/rok

Nazwa źródła	Nowe źródło chłodzenia	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	15,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_c	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	3942,01	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Klimatyzator (split lub monoblok o wydajności chłodniczej < 12kW) + R410A, ...	
Sprawność wytwarzania ESEER	3,90	-
Wybrany wariant regulacji	System bezpośredni	
Sprawność regulacji $h_{c,e}$	1,00	-
Wybrany wariant przesyłu	Klimatyzator rozdzielczy (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	
Sprawność przesyłu $h_{c,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	
Sprawność akumulacji $h_{c,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{c,tot}$	3,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	0,00	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Strefa socjalno-biurowa		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	7636,65	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_r	438,51	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2500,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	1500,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	0,90	-
Rodzaj regulacji	Ściemnienie fotokomórkowe z czułością na światło dzienne	
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

Strefa Garażu		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	2	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,1\%}$	3778,73	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_r	203,42	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2500,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	1500,00	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

9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej dla poszczególnych stref

Strefa socjalno-biurowa				
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	2931,84	4100,73	5370,61
2	Nowe źródło ogrzewania	2521,38	3046,47	0,00
3	Nowe źródło ogrzewania	410,46	495,94	1948,36
Suma		5863,67	7643,14	7318,97
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	2053,82	3553,32	4303,44
Suma		2053,82	3553,32	4303,44
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	-	7636,65	22909,95
Suma		-	7636,65	22909,95
Chłodzenie				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,C}$ kWh/rok	$Q_{K,C}$ kWh/rok	$Q_{P,C}$ kWh/rok
1	Nowe źródło chłodzenia	22338,05	5727,71	0,00
2	Nowe źródło chłodzenia	3942,01	1010,77	3032,31
Suma		26280,06	6738,48	3032,31
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}+Q_{U,C}) / A_f$			77,99	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+Q_{K,C}+E_{el,pom}) / A_f$			61,77	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$			37564,68	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			85,66	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	438,51	m ²
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	357,48	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 chłodzenia	ΔEP_C	20,38	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}	115,38	kWh/(m ² ·rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² ·rok)		EP_{max} kWh/(m ² ·rok)	Uwagi
85,66	<	115,38	Warunek spełniony

Strefa Garażu				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
3	Nowe źródło ogrzewania	8892,14	12437,36	13859,59
4	Nowe źródło ogrzewania	7647,24	9239,82	896,50
5	Nowe źródło ogrzewania	1244,90	1504,16	4658,41

Suma		17784,28	23181,33	19414,51
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	-	3778,73	11336,19
Suma		-	3778,73	11336,19
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}+Q_{U,C}) / A_f$			87,43	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+Q_{K,C}+E_{el,pom}) / A_f$			134,53	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$			30750,70	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			151,17	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	203,42	m ²
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	0,00	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	70,00	kWh/(m ² ·rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	ΔEP_C	0,00	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}	120,00	kWh/(m ² ·rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² ·rok)		EP_{max} kWh/(m ² ·rok)	Uwagi
151,17	<	120,00	Warunek niespełniony

10) Wyliczenia dla całego budynku Remizy OSP

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_f	641,93	m ²
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	357,48	m ²
Grupa: Strefa socjalno-biurowa			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	85,66	kWh/(m ² ·rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do	EP_{max}	115,38	kWh/(m ² ·rok)

ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia			
Grupa: Strefa Garażu			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	151,17	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}	120,00	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	106,42	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}	116,84	kWh/(m ² ·rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK _m	84,83	kWh/(m ² ·rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² ·rok)		EP _{max} kWh/(m ² ·rok)	Uwagi
106,42	<	116,84	Warunek spełniony

11) 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		

12) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E _{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	346,10	
2	Wentylacja	1444,03	
3	Przygotowanie ciepłej wody	131,60	

Opracowana charakterystyka energetyczna uwzględnia przeprowadzenie próby szczelności budynku n50 dla strefy biuro-socjalnej.