PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY - BUDYNEK A nr

RWK INŻYNIEROWIE

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY - BUDYNEK A	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	Warszawa Wrocławska dz. nr ew. 3/24 obr. 6-08-05	
Całość/ część budynku	...	
Nazwa inwestora	Spółdzielnia Mieszkaniowa Wola	
Adres inwestora	ul. Powstańców Śląskich	
Kod, miejscowość	01-466, Warszawa	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_f, m^2)	8588,97	
Powierzchnia zabudowy (A_g, m^2)	1441,00	
Powierzchnia netto (P_n, m^2)	...	
Powierzchnia użytkowa (P_u, m^2)	0,00	
Powierzchnia ruchu (P_r, m^2)	...	
Powierzchnia usługowa (P_g, m^2)	...	
Kubatura budynku (V, m^3)	49000,90	

	Imie i nazwisko	Uprawnienia/pieczątka	Podpis	Data
Projektant:	Grzegorz Rutkowski	536/Lb/2002		27.09.2024

WARSZAWA, 27.09.2024

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 sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
9) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
11) 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 1	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	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	0,30	1,50	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 w garazu	SW 1	0,30	0,30	Tak

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	0,25	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 pom. techniczne	DW 1	1,10	Brak wymagań	Nie dotyczy

VII. 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

VIII. 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	0,64	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

2.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

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 Rsi dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m^2·K)]	f_{Rsi}	f_{Rsi}>$f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,20	-	NaN < 0,721	Niespełniony
2	Dach	D 1	0,15	-	NaN < 0,721	Niespełniony
3	Podłoga na gruncie	PG 1	0,30	-	NaN < 0,852	Niespełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy klatki schodowe, korytarze												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	1104,0	m^2	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	7,1	W/m^2	
Pojemność cieplna budynku									C_m	182160000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	88,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,1	-	
-									a_H	6,9	-	
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 θe, °C	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8
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	2529	2252	1861	1582	930	335	95	406	831	1408	1974	2290
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	2529	2252	1861	1582	930	335	95	406	831	1408	1974	2290
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	435	517	1005	1442	2030	2155	2225	1892	1251	731	358	309
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	5832	5267	5832	5644	5832	5644	5832	5832	5644	5832	5644	5832
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	6267	5785	6837	7085	7862	7799	8057	7724	6895	6563	6002	6141
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,69	0,72	1,03	1,25	2,36	6,50	23,58	5,32	2,32	1,30	0,85	0,75
$\gamma_{H,1}$	0,70	0,70	0,87	1,14	1,81	0,00	0,00	0,00	1,81	1,08	0,80	0,72
$\gamma_{H,2}$	0,72	0,87	1,14	1,81	4,43	0,00	0,00	0,00	3,82	1,81	1,08	0,80
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,97	0,86	0,76	0,42	0,15	0,04	0,19	0,43	0,73	0,93	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}$ -	2952,30	2459,53	773,66	294,14	5,26	0,00	0,00	0,01	5,26	217,83	1473,39	2296,18

$\eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c												
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	6528	5812	4803	4082	2402	864	246	1047	2145	3633	5095	5912
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	9057	8064	6664	5664	3332	1199	342	1452	2977	5041	7069	8202
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											10477,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy pomieszczenia techniczne			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	12,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	235,0	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	1,3	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	38775000	J/K
Stała czasowa budynku	τ	69,4	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-
-	a_H	5,6	-

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 θe, °C	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	227	205	227	220	227	220	227	227	220	227	220	227
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	227	205	227	220	227	220	227	227	220	227	220	227
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,15	0,15	0,26	0,35	-9,84	-0,39	-0,27	-0,43	-2,46	0,52	0,22	0,18

$\gamma_{H,1}$	0,15	0,15	0,21	0,30	0,35	0,00	0,00	0,00	0,43	0,37	0,20	0,16
$\gamma_{H,2}$	0,16	0,21	0,30	0,35	0,35	0,00	0,00	0,00	0,52	0,52	0,37	0,20
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	-0,10	-2,59	-3,66	-2,34	-0,41	0,99	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	1297,36	1140,51	650,62	417,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	214,36	797,25	1066,36
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	2449	2180	1802	1531	901	324	92	393	805	1363	1911	2218
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	2449	2180	1802	1531	901	324	92	393	805	1363	1911	2218
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											5584,0	

Obliczenia zbiorcze dla strefy usługi			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	1034,4	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	5,5	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	170672700	J/K
Stała czasowa budynku	τ	28,1	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	a_H	2,9	-

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 θe, °C	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8
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	2936	2615	2161	1836	1080	389	111	471	965	1634	2292	2659
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	2936	2615	2161	1836	1080	389	111	471	965	1634	2292	2659
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol},	1053	1158	2118	2842	3854	4053	4153	3680	2499	1555	764	650

kWh/m-c												
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	4233	3823	4233	4096	4233	4096	4233	4233	4096	4233	4096	4233
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	5286	4981	6351	6938	8087	8149	8386	7913	6596	5788	4860	4883
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,21	0,22	0,36	0,47	1,00	2,80	10,11	2,24	0,91	0,44	0,25	0,21
$\gamma_{H,1}$	0,21	0,22	0,29	0,41	0,74	0,00	0,00	0,00	0,68	0,34	0,23	0,21
$\gamma_{H,2}$	0,22	0,29	0,41	0,74	1,90	0,00	0,00	0,00	1,58	0,68	0,34	0,23
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,69	0,00	0,00	0,00	0,83	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,97	0,94	0,74	0,35	0,10	0,42	0,77	0,95	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	20180,94	17658,73	12189,81	8875,84	2690,08	154,31	1,64	303,13	2671,88	8257,47	14926,50	18167,90
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	23669	21076	17417	14802	8708	3133	893	3796	7779	13174	18476	21436
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	26605	23691	19578	16639	9789	3522	1004	4267	8744	14809	20768	24095
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok												106078,2

Obliczenia zbiorcze dla strefy mieszkania			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	6215,6	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	7,1	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	1025572350	J/K
Stała czasowa budynku	τ	62,2	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-
-	a_H	5,1	-

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 θe, °C	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8
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	36568	32562	26909	22869	13454	4841	1380	5865	12019	20354	28545	33119

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	36568	32562	26909	22869	13454	4841	1380	5865	12019	20354	28545	33119
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	19067	21105	38805	52549	71641	75315	77343	68230	46223	28614	14049	11952
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	32833	29656	32833	31774	32833	31774	32833	32833	31774	32833	31774	32833
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	51900	50761	71638	84323	104475	107089	110176	101063	77997	61447	45823	44785
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,72	0,79	1,35	1,87	3,93	11,19	40,39	8,72	3,28	1,53	0,81	0,68
$\gamma_{H,1}$	0,70	0,75	1,07	1,61	2,90	0,00	0,00	0,00	2,41	1,17	0,75	0,70
$\gamma_{H,2}$	0,75	1,07	1,61	2,90	7,56	0,00	0,00	0,00	6,00	2,41	1,17	0,75
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,94	0,92	0,69	0,53	0,25	0,09	0,02	0,11	0,30	0,63	0,91	0,95
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	23446,80	17725,19	3527,14	867,63	17,40	0,04	0,00	0,15	36,52	1698,64	14691,52	22902,61
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	35716	31803	26282	22336	13141	4728	1348	5728	11739	19880	27879	32347
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	72285	64365	53191	45205	26595	9569	2728	11593	23758	40234	56424	65465
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok												84913,6

klatki schodowe, korytarze i pomieszczenia techniczne					
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	klatki schodowe, korytarze	1104,00	3312,00	20,0	10477,57
2	pomieszczenia techniczne	235,00	611,00	12,0	5584,01
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					16061,58

usługi

Zestawienie stref					
Numer strefy	**Nazwa strefy**	**A_f**	**V**	**θ_i**	**Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$**
	-	m^2	m^3	°C	kWh/rok
3	usługi	1034,38	3620,33	20,0	106078,23
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					106078,23

mieszkania					
Zestawienie stref					
Numer strefy	**Nazwa strefy**	**A_f**	**V**	**θ_i**	**Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$**
	-	m^2	m^3	°C	kWh/rok
4	mieszkania	6215,59	41457,57	20,0	84913,63
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					84913,63

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
klatki schodowe, korytarze i pomieszczenia techniczne		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_W	1000	kg/m^3
Temperatura ciepłej wody, θ_W	55	^{o}C
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	^{o}C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,70	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	1339,00	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_W	0,10	dm^3/(m^2•dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	1791,82	kWh/rok

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
usługi		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_W	1000	kg/m^3
Temperatura ciepłej wody, θ_W	55	^{o}C
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	^{o}C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,78	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	1034,38	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_W	0,60	dm^3/(m^2•dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	9254,28	kWh/rok

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
mieszkania		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_W	1000	kg/m^3
Temperatura ciepłej wody, θ_W	55	^{o}C
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	^{o}C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,90	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	6215,59	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_W	1,60	dm^3/(m^2•dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	171104,63	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

klatki schodowe, korytarze i pomieszczenia techniczne		
Nazwa źródła	zasilanie grzejników z węzła cieplnego	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	40	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_H	0,67	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	6424,63	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,98	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	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 $\eta_{H,tot}$	0,86	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	2289,69	kWh/rok
Nazwa źródła	zasilanie grzejników z sieci energetycznej	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	60	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	9636,95	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z	

	regulatorem proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	
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 $\eta_{H,tot}$	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

usługi		
Nazwa źródła	węzeł cieplny	
Nr źródła	3	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_H	0,67	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	106078,23	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-2K	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,90	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,78	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	729,24	kWh/rok

mieszkania		
Nazwa źródła	węzeł cieplny	
Nr źródła	4	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	

Współczynnik W_H	0,67	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	84913,63	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 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	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,88	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	4381,99	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

klatki schodowe, korytarze i pomieszczenia techniczne		
Nazwa źródła	węzeł cieplny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_W	0,91	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	1791,82	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej powyżej 100 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,91	-
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 $\eta_{W,d}$	0,80	-
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 $\eta_{W,tot}$	0,73	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	541,77	kWh/rok

usługi		
Nazwa źródła	węzeł cieplny	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_W	0,91	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	9254,28	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej powyżej 100 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,91	-
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 $\eta_{W,d}$	0,80	-
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 $\eta_{W,tot}$	0,73	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	279,10	kWh/rok

mieszkania		
Nazwa źródła	węzeł cieplny	
Nr źródła	3	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_W	0,67	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	171104,63	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 ponad 100	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,50	-
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 $\eta_{W,tot}$	0,49	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	2172,97	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

klatki schodowe, korytarze i pomieszczenia techniczne
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!

8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

klatki schodowe, korytarze i pomieszczenia techniczne				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	zasilanie grzejników z węzła cieplnego	6424,63	7449,71	10715,53
2	zasilanie grzejników z sieci energetycznej	9636,95	10697,02	32091,07
Suma		16061,58	18146,73	42806,60
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	węzeł cieplny	1791,82	2461,30	3865,08
Suma		1791,82	2461,30	3865,08
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			13,33	kWh/(m^2·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			17,51	kWh/(m^2·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			46671,68	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			34,86	kWh/(m^2·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1339,00	m^2
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	45,00	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}	70,00	kWh/(m^2·rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m^2·rok)		EP_{max} kWh/(m^2·rok)	Uwagi
34,86	<	70,00	Warunek spełniony

usługi				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
2	węzeł cieplny	106078,23	135290,06	92832,05
Suma		106078,23	135290,06	92832,05
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	węzeł cieplny	9254,28	12711,93	12405,16
Suma		9254,28	12711,93	12405,16
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			111,50	kWh/(m^2·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			144,06	kWh/(m^2·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			105237,21	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			101,74	kWh/(m^2·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1034,38	m^2
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	45,00	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}	70,00	kWh/(m^2·rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m^2·rok)		EP_{max} kWh/(m^2·rok)	Uwagi
101,74	<	70,00	Warunek niespełniony

mieszkania

Ogrzewanie i wentylacja

Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	węzeł cieplny	84913,63	96070,06	77512,91
Suma		84913,63	96070,06	77512,91

Przygotowanie ciepłej wody

Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	węzeł cieplny	171104,63	349193,11	240478,30
Suma		171104,63	349193,11	240478,30

Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$	41,19	kWh/(m^2·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$	72,69	kWh/(m^2·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$	317991,21	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$	51,16	kWh/(m^2·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	6215,59	m^2
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	65,00	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}	65,00	kWh/(m^2·rok)

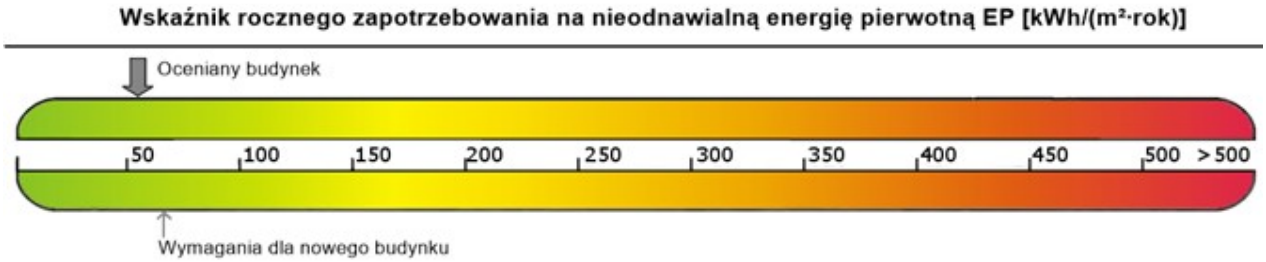
Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m^2·rok)		EP_{max} kWh/(m^2·rok)	Uwagi
51,16	<	65,00	Warunek spełniony

9) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_f	8588,97	m^2
Grupa: klatki schodowe, korytarze i pomieszczenia techniczne			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	34,86	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}	70,00	kWh/(m^2·rok)
Grupa: usługi			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	101,74	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}	70,00	kWh/(m^2·rok)
Grupa: mieszkania			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	51,16	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}	65,00	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	54,71	kWh/(m^2·rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_{m,max}$	66,38	kWh/(m^2·rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK_m	72,68	kWh/(m^2·rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m^2·rok)		EP_{max} kWh/(m^2·rok)	Uwagi
54,71	<	66,38	Warunek spełniony

10) 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		

11) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	7400,92	
2	Przygotowanie ciepłej wody	2993,84	