

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Budynek mieszkalny jednorodzinny dwu lokalowy TYP II 2A,2B



Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Budynek mieszkalny jednorodzinny dwu lokalowy TYP II 2A,2B	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	Staniszcze Małe ul.Myśliwca dz.nr 1258/5,1258/6	
Całość/ część budynku	całość	
Nazwa inwestora	SIM ŚLĄSK PÓŁNOC sp. z o.o.	
Adres inwestora	ul. Pasieczna 2	
Kod, miejscowość	42-700, Lubliniec	
Powierzchnia o regulowanej temp. (A_r , m ²)	252,24	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	160,88	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	229,36	
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	0,00	
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	0,00	
Kubatura budynku (V , m ³)	1211,04	

Jaworzno, 2024-06-21

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_01	0,18	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_D.01	0,10	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_P.01	0,13	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_Aku	0,97	1,00	Tak			
2	Ściana wewnętrzna	SW_dyl	0,51	Brak wymagań	Nie dotyczy			
3	Ściana wewnętrzna	SW_12	1,79	Brak wymagań	Nie dotyczy			
4	Ściana wewnętrzna	SW_18,8	1,47	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_St.01	0,00	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	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	0,64	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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SZ_01

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,713
2	Luty	0,707
3	Marzec	0,623
4	Kwiecień	0,467
5	Maj	0,167
6	Czerwiec	-1,571
7	Lipiec	-0,908
8	Sierpień	-2,696
9	Wrzesień	0,030
10	Październik	0,442
11	Listopad	0,613
12	Grudzień	0,700

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,71$

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_P.01

	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	Podłoga na gruncie	PG_P.01	0,13	0,983	0,983 > 0,852	Spełniony
2	Dach	D_D.01	0,10	0,984	0,984 > 0,713	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	SZ_01	0,18	0,978	0,978 > 0,713	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy BUDYNEK 2 A												
Temperatura wewnętrzna strefy			θ _i			20,1	°C					
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A _f			103,8	m ²					
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q _{int}			6,8	W/m ²					
Pojemność cieplna budynku			C _m			59946933	J/K					
Stała czasowa budynku			τ			204,3	h					
Udział granicznych potrzeb ciepła			γ _{H,lim}			1,1	-					
-			a _H			14,6	-					
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	-0,6	-0,2	4,3	8,9	12,9	17,7	16,9	18,4	13,9	9,4	4,7	0,3
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	1048	929	799	547	361	113	158	81	300	539	754	1003
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	47,55	42,95	47,55	46,02	47,55	46,02	47,55	47,55	46,02	47,55	46,02	47,55
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	1096	972	847	593	409	159	205	129	346	587	800	1050
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	310	355	755	1023	1405	1338	1430	1206	871	518	318	255
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	525	474	525	508	525	508	525	525	508	525	508	525
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	835	829	1281	1531	1930	1846	1955	1731	1379	1043	826	780
γ _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,67	0,75	1,34	2,33	4,42	13,11	10,08	16,79	3,79	1,61	0,91	0,65
γ _{H,1}	0,66	0,71	1,04	1,83	3,38	0,00	0,00	0,00	2,70	1,26	0,78	0,66
γ _{H,2}	0,71	1,04	1,83	3,38	8,77	0,00	0,00	0,00	10,29	2,70	1,26	0,78
f _{H,m}	1,00	1,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}	1,00	1,00	0,75	0,43	0,23	0,08	0,10	0,06	0,26	0,62	0,97	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} ·η _{H,gn} +Q _{H,gn} kWh/m-c	420,83	285,42	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	102,88	421,00
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{ve} =10 ⁻³ ·H _{ve} ·(θ _i -θ _e)·t _M kWh/m-c	201	178	153	105	69	22	30	16	58	103	144	192
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q _{ht} =Q _{tr} +Q _{ve} kWh/m-c	1249	1106	952	651	431	135	188	97	358	643	898	1195
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd} =Σ(Q _{H,nd,n}), kWh/rok											1233,9	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa wspólna 2A
--

Temperatura wewnętrzna strefy									θ _i	12,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	22,3	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	6,8	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	11658932	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	104,0	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									Y _{H,lim}	1,1	-	
-									a _H	7,9	-	
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	-0,6	-0,2	4,3	8,9	12,9	17,7	16,9	18,4	13,9	9,4	4,7	0,3
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	291	258	222	152	100	31	44	23	83	150	209	278
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	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	291	258	222	152	100	31	44	23	83	150	209	278
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol,r} kWh/m-c	52	64	116	146	190	176	182	165	140	77	55	45
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	113	102	113	109	113	109	113	113	109	113	109	113
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	165	165	228	256	303	285	295	278	249	190	164	158
Y _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,57	0,65	1,28	3,68	-14,51	-2,23	-2,60	-1,87	-5,84	3,15	1,00	0,58
Y _{H,1}	0,57	0,61	0,96	2,48	3,68	0,00	0,00	0,00	3,41	2,08	0,79	0,57
Y _{H,2}	0,61	0,96	2,48	3,68	3,68	0,00	0,00	0,00	3,68	3,41	2,08	0,79
f _{H,m}	1,00	1,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}	1,00	0,99	0,75	0,27	-0,07	-0,45	-0,38	-0,53	-0,17	0,32	0,89	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	127,53	91,78	6,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,99	114,23
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{w,e} =10 ⁻³ ·H _{ve} ·(θ _i -θ _e)·t _M kWh/m-c	187	165	142	97	64	20	28	14	53	96	134	178
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q _{ht} =Q _{tr} + Q _{w,e} kWh/m-c	477	423	364	249	164	52	72	37	137	246	343	456
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd} =Σ(Q _{H,nd,n}), kWh/rok											357,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy BUDYNEK 2B												
Temperatura wewnętrzna strefy				θ_i	20,1		°C					
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze				A_f	103,8		m ²					
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi				q_{int}	6,8		W/m ²					
Pojemność cieplna budynku				C_m	58490485		J/K					
Stała czasowa budynku				τ	215,1		h					
Udział granicznych potrzeb ciepła				$\gamma_{H,lim}$	1,1		-					
-				a_H	15,3		-					
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	-0,6	-0,2	4,3	8,9	12,9	17,7	16,9	18,4	13,9	9,4	4,7	0,3
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	957	848	729	499	330	103	144	74	274	493	688	915
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	47,27	42,70	47,27	45,75	47,27	45,75	47,27	47,27	45,75	47,27	45,75	47,27
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1004	890	777	545	377	149	191	122	320	540	734	963
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	310	355	755	1023	1405	1338	1430	1206	871	518	318	255
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	525	474	525	508	525	508	525	525	508	525	508	525
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	835	829	1281	1531	1930	1846	1955	1731	1379	1043	826	780
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,72	0,80	1,44	2,51	4,77	14,14	10,87	18,12	4,09	1,73	0,99	0,70
$\gamma_{H,1}$	0,71	0,76	1,12	1,98	3,64	0,00	0,00	0,00	2,91	1,36	0,84	0,71
$\gamma_{H,2}$	0,76	1,12	1,98	3,64	9,46	0,00	0,00	0,00	11,10	2,91	1,36	0,84
$f_{H,m}$	1,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,69	0,40	0,21	0,07	0,09	0,06	0,24	0,58	0,95	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	329,85	207,21	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	56,89	333,78
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{w,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	201	178	153	105	69	22	30	16	58	103	144	192
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{w,e}$ kWh/m-c	1158	1026	882	604	399	125	174	90	332	596	832	1107
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\sum(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											928,8	

Obliczenia zbiorcze dla strefy strefa wspólna 2B												
Temperatura wewnętrzna strefy			θ_i		12,0		°C					
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A_f		22,3		m²					
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q_{int}		6,8		W/m²					
Pojemność cieplna budynku			C_m		3677850		J/K					
Stała czasowa budynku			τ		37,2		h					
Udział granicznych potrzeb ciepła			$\gamma_{H,lim}$		1,3							
-			a_H		3,5		-					
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	-0,6	-0,2	4,3	8,9	12,9	17,7	16,9	18,4	13,9	9,4	4,7	0,3
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	234	207	178	122	81	25	35	18	67	120	168	224
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	2,72	2,45	2,72	2,63	2,72	2,63	2,72	2,72	2,63	2,72	2,63	2,72
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	237	210	181	125	83	28	38	21	70	123	171	227
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	52	64	116	146	190	176	182	165	140	77	55	45
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	113	102	113	109	113	109	113	113	109	113	109	113
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	165	165	228	256	303	285	295	278	249	190	164	158
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,64	0,74	1,45	4,17	-16,46	-2,53	-2,95	-2,12	-6,63	3,57	1,14	0,66
$\gamma_{H,1}$	0,65	0,69	1,09	2,81	4,17	0,00	0,00	0,00	3,87	2,36	0,90	0,65

$\gamma_{H,2}$	0,69	1,09	2,81	4,17	4,17	0,00	0,00	0,00	4,17	3,87	2,36	0,90
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,91	0,88	0,62	0,24	-0,06	-0,40	-0,34	-0,47	-0,15	0,28	0,72	0,91
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} \cdot \eta_{H,gn}$ kWh/m-c	106,78	79,67	16,43	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	25,29	96,14
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{w,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_r - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	187	165	142	97	64	20	28	14	53	96	134	178
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{w,e}$ kWh/m-c	421	373	321	219	145	45	63	33	121	216	302	402
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											325,1	

segment 2A					
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	BUDYNEK 2 A	103,83	271,00	20,1	1233,87
2	Strefa wspólna 2A	22,29	58,18	12,0	357,71
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					1591,58

SEGMENT 2B					
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	BUDYNEK 2B	103,83	271,00	20,1	928,78
4	strefa wspólna 2B	22,29	58,18	12,0	325,10
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					1253,88

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
segment 2A		
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	0,90	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_r	126,12	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	1,40	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	3037,89	kWh/rok

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
SEGMENT 2B		
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	0,90	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_r	126,12	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	1,40	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	3037,89	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

segment 2A		
Nazwa źródła	powietrzna pompa ciepła-energia elektryczna z paneli PV	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	80	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_H	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	1273,26	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	4,00	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	3,56	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	535,59	kWh/rok
Nazwa źródła	grzejniki elektryczne konwektorowe	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	20	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	2,50	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	318,32	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

SEGMENT 2B		
Nazwa źródła	powietrzna pompa ciepła-energia elektryczna z paneli PV	
Nr źródła	3	-
Udział procentowy	80	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_H	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	1003,11	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	4,00	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	3,56	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	531,38	kWh/rok
Nazwa źródła	grzejniki elektryczne konwektorowe	
Nr źródła	4	-
Udział procentowy	20	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	2,50	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	250,78	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

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

segment 2A		
Nazwa źródła	powietrzna pompa ciepła-energia elektryczna z paneli PV	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	50,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_w	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{w,nd}$	1518,94	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	3,00	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejskowe 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 $\eta_{w,s}$	0,90	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$	2,16	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok
segment 2B		
Nazwa źródła	powietrzna pompa ciepła	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	50,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_w	2,50	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{w,nd}$	1518,94	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	3,00	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejskowe 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 $\eta_{w,s}$	0,90	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$	2,16	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok
SEGMENT 2B		
Nazwa źródła	powietrzna pompa ciepła-energia elektryczna z paneli PV	
Nr źródła	3	-
Udział procentowy	50,00	%

Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_w	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	1518,94	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	3,00	-
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 $\eta_{w,s}$	0,90	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{w,tot}$	2,16	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok
Nazwa źródła	powietrzna pompa ciepła	
Nr źródła	4	-
Udział procentowy	50,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_w	2,50	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	1518,94	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	3,00	-
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 $\eta_{w,tot}$	2,04	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

segment 2A
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!

8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

segment 2A				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{w,H}$	$Q_{k,H}$	$Q_{p,H}$

		kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok
1	powietrzna pompa ciepła-energia elektryczna z paneli PV	1273,26	357,66	1338,97
2	grzejniki elektryczne konwektorowe	318,32	353,33	883,33
Suma		1591,58	710,99	2222,29
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	powietrzna pompa ciepła-energia elektryczna z paneli PV	1518,94	703,21	0,00
2	powietrzna pompa ciepła	1518,94	703,21	1758,04
Suma		3037,89	1406,43	1758,04
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			36,71	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			21,04	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			3980,33	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			31,56	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	126,12	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)
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
31,56	<	70,00	Warunek spełniony

SEGMENT 2B				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
2	powietrzna pompa ciepła-energia elektryczna z paneli PV	1003,11	281,77	1328,46
3	grzejniki elektryczne konwektorowe	250,78	278,36	695,91
Suma		1253,88	560,13	2024,36
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	powietrzna pompa ciepła-energia elektryczna z paneli PV	1518,94	703,21	0,00

2	powietrzna pompa ciepła	1518,94	744,58	1861,45
Suma		3037,89	1447,79	1861,45
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			34,03	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			20,13	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_p=Q_{p,H}+Q_{p,W}$			3885,81	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_p/A_f$			30,81	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_f	126,12	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)
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)

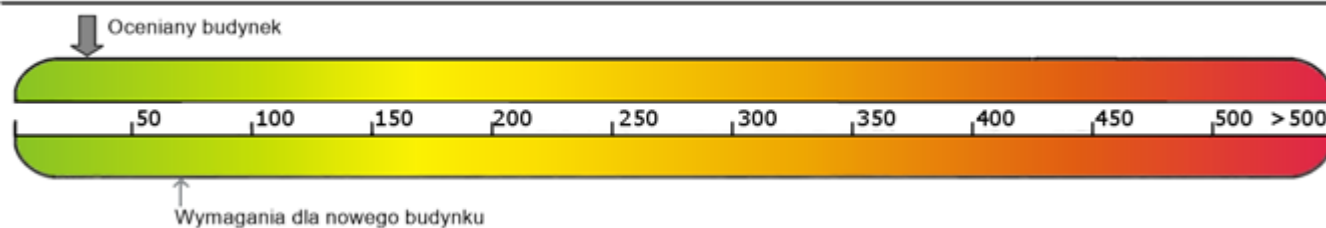
Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² ·rok)		EP _{max} kWh/(m ² ·rok)	Uwagi
30,81	<	70,00	Warunek spełniony

9) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_f	252,24	m ²
Grupa: segment 2A			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	31,56	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: SEGMENT 2B			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	30,81	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)
Średnioważony współczynnik EP_m			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP _m	31,19	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}	70,00	kWh/(m ² ·rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK _m	20,58	kWh/(m ² ·rok)
Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² ·rok)		EP _{max} kWh/(m ² ·rok)	Uwagi
31,19	<	70,00	Warunek spełniony

10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

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



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	669,24	
2	Wentylacja	397,73	