

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla budynku Budynek biurowy "A" nr 1



Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Budynek biurowy "A"	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	82-500 Kwidzyn ul. Leśna -	
Całość/ część budynku	...	
Nazwa inwestora	Nadleśnictwo Kwidzyn	
Adres inwestora	ul. Braterstwa Narodów	
Kod, miejscowość	82-500, Kwidzyn	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_r , m^2)	1165,78	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m^2)	735,91	
Powierzchnia netto (P_n , m^2)	1165,78	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m^2)	840,39	
Powierzchnia ruchu (P_r , m^2)	248,25	
Powierzchnia usługowa (P_g , m^2)	77,14	
Kubatura budynku (V , m^3)	3550,56	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	Michał Jabłoński			27.09.2024

Kwidzyn, 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 sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia
- 9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 10) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 11) 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
II. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 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	0,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych								
IV. 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	0,32	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	OZ 2	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

2.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

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 R_{si} dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m ² ·K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,20	-	NaN < 0,731	Niespełniony
2	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,15	-	NaN < 0,731	Niespełniony
3	Podłoga na gruncie	PG 1	0,30	-	NaN < 0,844	Niespełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy								q _i	20,0		°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze								A _f	1165,8		m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi								q _{int}	5,9		W/m ²	
Pojemność cieplna budynku								C _m	192353700		J/K	
Stała czasowa budynku								t	78,2		h	
Udział granicznych potrzeb ciepła								g _{H,lim}	1,2		-	
-								a _H	6,2		-	
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	-2,0	1,6	6,4	11,7	15,2	16,4	15,5	13,1	7,8	3,2	0,1
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} ·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	9026	8190	7584	5424	3421	1915	1484	1855	2752	5028	6701	8202
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,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 _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	9026	8190	7584	5424	3421	1915	1484	1855	2752	5028	6701	8202
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	3162	3699	7783	9916	1518 5	1498 6	1468 4	1243 2	8143	5719	2836	2671
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	5093	4600	5093	4929	5093	4929	5093	5093	4929	5093	4929	5093
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	8255	8299	1287 7	1484 5	2027 9	1991 5	1977 8	1752 5	1307 2	1081 2	7765	7764
g _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,74	0,82	1,38	2,22	4,81	8,43	10,8 1	7,66	3,85	1,74	0,94	0,77
g _{H,1}	0,75	0,78	1,10	1,80	3,51	0,00	0,00	0,00	2,80	1,34	0,85	0,75
g _{H,2}	0,78	1,10	1,80	3,51	6,62	0,00	0,00	0,00	5,76	2,80	1,34	0,85
f _{H,m}	1,00	1,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h _{H,gn}	0,95	0,93	0,70	0,45	0,21	0,12	0,09	0,13	0,26	0,57	0,89	0,95
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} -	3254 ,54	2379 ,30	390, 26	26,0 8	0,19	0,00	0,00	0,01	0,58	85,2 5	1379 ,84	2762 ,05

$h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c												
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	2107	1912	1771	1267	799	447	346	433	643	1174	1565	1915
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1113 4	1010 2	9354	6691	4220	2362	1830	2288	3395	6202	8265	1011 7
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											10278,1	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	q_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	1165,78	3550,56	20,0	10278,11
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					10278,11

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,70	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_r	1165,78	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,35	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	5460,09	kWh/rok

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Strefa C1												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata									q _{int,C}	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	653,6	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	5,9	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	107839050	J/K	
Stała czasowa budynku									t	47,1	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}	554,0	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}	82,6	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	-2,0	1,6	6,4	11,7	15,2	16,4	15,5	13,1	7,8	3,2	0,1
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{C,t} =10 ⁻³ ·H·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	9026	8190	7584	5424	3421	1915	1484	1855	2752	5028	6701	8202
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,ht} =Q _{C,t} +Q _{C,zy} kWh/m-c	9026	8190	7584	5424	3421	1915	1484	1855	2752	5028	6701	8202
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	3162	3699	7783	9916	1518 5	1498 6	1468 4	1243 2	8143	5719	2836	2671
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	2855	2579	2855	2763	2855	2763	2855	2855	2763	2855	2763	2855
Miesięczne zyski ciepła Q _{C,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	6018	6278	1063 9	1268 0	1804 1	1775 0	1754 0	1528 7	1090 6	8574	5599	5526
g _H =Q _{C,gn} /Q _{C,int}	0,00	0,00	6,52	4,07	5,05	7,83	9,04	6,79	6,13	7,55	0,00	0,00
1/g _{C,1}	0,00	0,00	0,08	0,20	0,16	0,12	0,12	0,13	0,15	0,07	0,00	0,00
1/g _{C,2}	0,00	0,08	0,20	0,22	0,22	0,16	0,13	0,16	0,16	0,15	0,07	0,00
f _{C,m}	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-

zysków ciepła, $h_{C,gn}$												
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} - h_{C,gn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c	0,00	0,00	422,63	2546,24	9642,92	10640,01	10894,25	8935,92	2997,31	437,97	0,00	0,00
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=S(Q_{C,nd,n})$, kWh/rok	46517,3											

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	30	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_H	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	3083,43	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła typu woda/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	4,00	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $h_{H,tot}$	3,25	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	4734,73	kWh/rok
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	70	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	7194,68	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	4,00	-

Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	3,25	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1893,89	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ciepłej wody	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	30,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_W	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	1638,03	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $h_{W,g}$	3,00	-
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 $h_{W,tot}$	2,04	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	206,04	kWh/rok
Nazwa źródła	Nowe źródło ciepłej wody	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	70,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_W	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	3822,06	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $h_{W,g}$	3,00	-
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 $h_{W,tot}$	2,04	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	206,04	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło chłodzenia	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	70,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_C	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	32562,08	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Sprężarki spiralne typu scroll + czynnik R410A, ...	
Sprawność wytwarzania ESEER	6,29	-
Wybrany wariant regulacji	System bezpośredni	
Sprawność regulacji $h_{C,e}$	1,00	-
Wybrany wariant przesyłu	System VRV i VRF	
Sprawność przesyłu $h_{C,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	
Sprawność akumulacji $h_{C,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{C,tot}$	5,98	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	0,00	kWh/rok
Nazwa źródła	Nowe źródło chłodzenia	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	30,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_C	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	13955,18	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Sprężarki spiralne typu scroll + czynnik R407C, ...	
Sprawność wytwarzania ESEER	6,29	-
Wybrany wariant regulacji	System bezpośredni	
Sprawność regulacji $h_{C,e}$	1,00	-
Wybrany wariant przesyłu	System VRV i VRF	
Sprawność przesyłu $h_{C,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	
Sprawność akumulacji $h_{C,s}$	1,00	-

Projekt: 1

Licencja dla: MUKA STUDIO MICHAŁ JABŁOŃSKI [L02]

Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{C,tot}$	5,98	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	0,00	kWh/rok

9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii		
Współczynnik W_L	0,00	
Współczynnik W_{el}	0,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	31330,34	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_r	1165,78	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_c	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

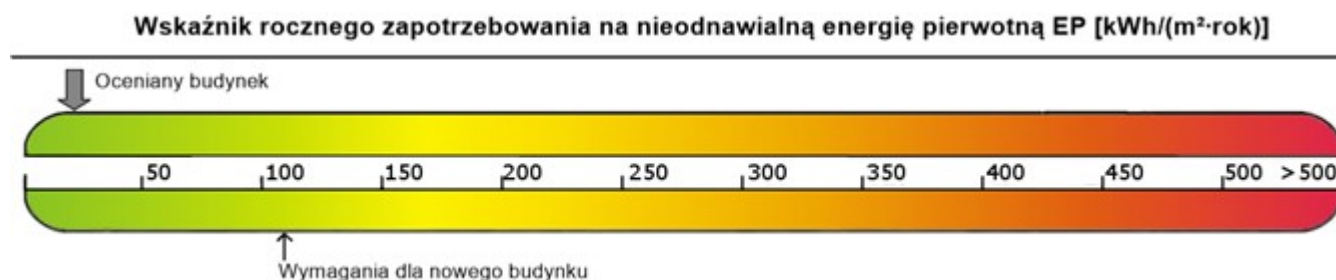
10) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ogrzewania	3083,43	949,71	0,00
2	Nowe źródło ogrzewania	7194,68	2215,98	12329,63
Suma		10278,11	3165,69	12329,63
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	1638,03	802,95	0,00
2	Nowe źródło ciepłej wody	3822,06	1873,56	6238,79
Suma		5460,09	2676,51	6238,79
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	-	36661,52	0,00
Suma		-	36661,52	0,00
Chłodzenie				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,C}$ kWh/rok	$Q_{K,C}$ kWh/rok	$Q_{P,C}$ kWh/rok
1	Nowe źródło chłodzenia	32562,08	5449,26	0,00
2	Nowe źródło chłodzenia	13955,18	2335,40	7006,20
Suma		46517,26	7784,66	7006,20
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}+Q_{U,C}) / A_f$			53,40	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+Q_{K,C}+E_{el,pom}) / A_f$			49,18	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$			25574,61	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			21,94	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1165,78	m^2
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	653,57	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	45,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	ΔEP_C	14,02	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	50,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	109,02	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP _{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
21,94	<	109,02	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	1153,81	
2	Wentylacja	5474,82	
3	Przygotowanie ciepłej wody	412,07	