

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla budynku CSiR

Budynek oceniany:	
Nazwa obiektu	CSiR
Adres obiektu	05-660 Warka ul. Warszawska 45
Nazwa inwestora	Gmina Warka
Adres inwestora	ul. Czarneckiego
Kod, miejscowość	05-660, Warka
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_t , m ²)	8301,74
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	4565,35
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	4565,35
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	4784,20
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	781,15
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	3784,20
Kubatura budynku (V , m ³)	33765,44

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) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

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).

Warka, 2020-07-20

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przeglody 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 3 ocieplona	0,17	0,20	Tak
2	Ściana zewnętrzna	SZ 2 ocieplana	0,19	0,20	Tak
3	Ściana zewnętrzna	SZ 1 hala sportowa	0,20	0,20	Tak
II. Przeglody 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 2 obiekt	0,19	0,15	Nie
2	Strop zewnętrzny	STZ 1 hala sportowa	0,15	0,15	Tak
III. Przeglody 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 2 obiekt	0,61	0,30	Nie
2	Podłoga na gruncie	PG 1 hala sportowa	0,46	0,30	Nie
IV. Przeglody 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	0,47	Brak wymagań	Nie dotyczy
V. Przeglody 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	1,81	Brak wymagań	Nie dotyczy
VI. Przeglody 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
2	Drzwi zewnętrzne	DZ 4	1,30	1,30	Tak
3	Drzwi zewnętrzne	DZ 6	1,30	1,30	Tak
4	Drzwi zewnętrzne	DZ 9	1,30	1,30	Tak
5	Drzwi zewnętrzne	DZ 8	1,30	1,30	Tak
6	Drzwi zewnętrzne	DZ 2	1,30	1,30	Tak
7	Drzwi zewnętrzne	DZ 3	1,30	1,30	Tak
8	Drzwi zewnętrzne	DZ 5	1,30	1,30	Tak
9	Drzwi zewnętrzne	DZ 7	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 11	1,10	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	OZ 10	1,10	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
3	Okno zewnętrzne	OZ 20	1,10	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
4	Okno zewnętrzne	OZ 3	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	Okno zewnętrzne	OZ 18	1,10	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
6	Okno zewnętrzne	OZ 13	1,10	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
7	Okno zewnętrzne	OZ 14	1,10	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
8	Okno zewnętrzne	OZ 19	1,10	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
9	Okno zewnętrzne	OZ 17	1,10	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
10	Okno zewnętrzne	OZ 21	1,10	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
11	Okno zewnętrzne	OZ 4	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
12	Okno zewnętrzne	OZ 9	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
13	Okno zewnętrzne	OZ 22	1,10	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
14	Okno zewnętrzne	OZ 5	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
15	Okno zewnętrzne	OZ 15	1,10	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
16	Okno zewnętrzne	OZ 12	1,10	0,70	0,90	0,35	Nie	Nie dotyczy
17	Okno zewnętrzne	OZ 7	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
18	Okno zewnętrzne	OZ 8	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
19	Okno zewnętrzne	OZ 6	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
20	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
21	Okno zewnętrzne	OZ 2	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
22	Okno zewnętrzne	OZ 16	1,10	0,70	0,90	0,35	Nie	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 3 ocieplona, SZ 2 ocieplana, STZ 2 obiekt, SZ 1 hala sportowa, STZ 1 hala sportowa

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,721
2	Luty	0,717
3	Marzec	0,621
4	Kwiecień	0,568
5	Maj	0,242
6	Czerwiec	-1,039
7	Lipiec	-6,393

8	Sierpień	-0,739
9	Wrzesień	0,179
10	Październik	0,499
11	Listopad	0,654
12	Grudzień	0,692

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,72$

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 2 obiekt, PG 1 hala sportowa

	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	Ściana zewnętrzna	SZ 3 ocieplona	0,17	0,977	$0,977 > 0,721$	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna	SZ 2 ocieplana	0,19	0,976	$0,976 > 0,721$	Spełniony
3	Strop zewnętrzny	STZ 2 obiekt	0,19	0,982	$0,982 > 0,721$	Spełniony
4	Podłoga na gruncie	PG 2 obiekt	0,61	0,919	$0,919 > 0,852$	Spełniony
5	Ściana zewnętrzna	SZ 1 hala sportowa	0,20	0,975	$0,975 > 0,721$	Spełniony
6	Podłoga na gruncie	PG 1 hala sportowa	0,46	0,939	$0,939 > 0,852$	Spełniony
7	Strop zewnętrzny	STZ 1 hala sportowa	0,15	0,981	$0,981 > 0,721$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									q _i	19,2	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	8301,7	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	1369787051	J/K	
Stała czasowa budynku									t	73,3	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									g _{H,lim}	1,2	-	
-									a _H	5,9	-	
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 q _e , °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 ·H _{tr} ·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	8183 6	7287 0	6021 9	5117 8	3010 9	1083 3	3088	1312 5	268 97	4555 0	6388 0	7411 5
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,tr} +Q _{H,zy} kWh/m-c	8183 6	7287 0	6021 9	5117 8	3010 9	1083 3	3088	1312 5	268 97	4555 0	6388 0	7411 5
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	1011 1	1127 6	2084 2	2856 1	3926 0	4109 1	4246 1	3724 9	251 22	1547 7	7594	6454
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	1011 1	1127 6	2084 2	2856 1	3926 0	4109 1	4246 1	3724 9	251 22	1547 7	7594	6454
g _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,13	0,16	0,36	0,59	1,45	5,16	356, 96	3,67	1,05	0,36	0,12	0,09
g _{H,1}	0,11	0,14	0,26	0,48	1,02	0,00	0,00	0,00	0,70	0,24	0,11	0,11
g _{H,2}	0,14	0,26	0,48	1,02	3,30	0,00	0,00	0,00	2,36	0,70	0,24	0,11
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	1,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,55	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h _{H,gn}	1,00	1,00	1,00	0,98	0,66	0,19	0,00	0,27	0,84	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - h _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	6875 6,00	5891 2,42	3644 1,87	2028 7,59	1033 ,90	0,41	0,00	3,50	304 4,99	2712 9,19	5341 1,81	6469 2,64
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{v,e} =10 ⁻³ ·H _{ve} ·(q _i -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$q_e \cdot t_M$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	8183 6	7287 0	6021 9	5117 8	3010 9	1083 3	3088	1312 5	268 97	4555 0	6388 0	7411 5
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											333714,3	

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	Strefa O1	8301,74	33765,44	19,2	333714,32
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					333714,32

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·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	0,55	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	8301,74	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,80	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	67754,03	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	75	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	
Współczynnik W_H	1,20	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	250285,74	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,90	-
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	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i- tego nośnika $h_{H,tot}$	0,86	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	150,00	kWh/rok
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	25	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_H	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	83428,58	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Podgrzewacze elektrotermiczne	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	1,00	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,96	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie powietrzne	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,98	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i- tego nośnika $h_{H,tot}$	0,94	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa źródła	Istniejące 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 $Q_{W,nd}$	67754,03	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW	
Sprawność wytwarzania $h_{W,g}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	

Sprawność przesyłu $h_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $h_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i- tego nośnika $h_{W,tot}$	0,88	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	20,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!

8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

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	250285,74	292608,66	351580,39
2	Nowe źródło ogrzewania	83428,58	88678,34	0,00
Suma		333714,32	381286,99	351580,39
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Istniejące źródło ciepłej wody	67754,03	76993,21	84752,54
Suma		67754,03	76993,21	84752,54
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			48,36	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			55,22	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			436332,92	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			52,56	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021

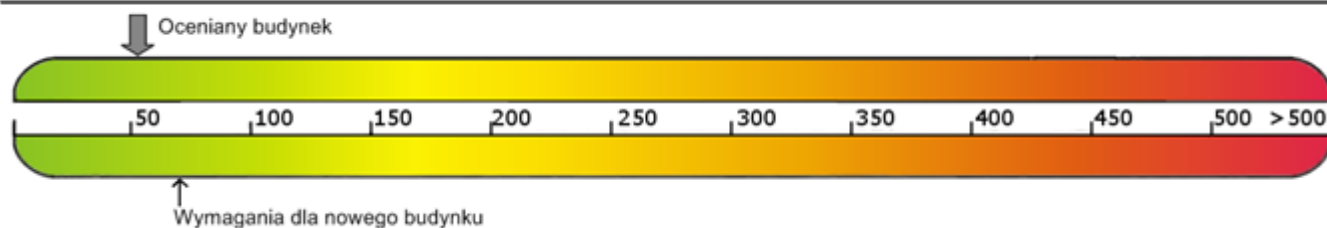
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	8301,74	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	45,00	kWh/(m ² ·rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną 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
52,56	<	70,00	Warunek spełniony

9) 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		