

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**dla budynku nr 1****PROJEKTOWANIE I NADZORY BUDOWLANE**

BIURO

ul. Żytnia 53/94 87 - 800 Włocławek
tel. 607 200 909 biuro@proagent.pl**Budynek oceniany:**

Nazwa obiektu	Sala wielofunkcyjna przy szkole podstawowej.	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	87-517 Ugoszcz Ugoszcz	
Całość/ część budynku	Cały budynek	
Nazwa inwestora	Gmina Brzuze	
Adres inwestora	Brzuze	
Kod, miejscowość	87-517, Brzuze	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_f , m ²)	1284,96	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	816,62	
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	1284,96	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	1284,96	
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	0,00	
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	0,00	
Kubatura budynku (V , m ³)	5740,50	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	Andrzej Oleradzki	ABU-IX-8386-5 125/88 Wk		10.05.2019

Ugoszcz, 10.05.2019

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

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 WT2017 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Ściana siporeks, styropian (48,5 cm) zewnętrzna	S3	0,21	0,23	Tak
II. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_C [W/m ² •K]	Wsp. U_C wg WT2017 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Strop nad parterem (24 cm) zewnętrzny	STZ 1	0,18	0,18	Tak
III. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_C [W/m ² •K]	Wsp. U_C wg WT2017 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0,16	0,18	Tak
IV. Przegrody strop nad przejazdem					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_C [W/m ² •K]	Wsp. U_C wg WT2017 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Strop nad parterem (24 cm) nad przejazdem	SP 1	0,18	0,18	Tak
V. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_C [W/m ² •K]	Wsp. U_C wg WT2017 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie P1 Gres (45,5 cm)	PG 1	0,29	0,30	Tak
2	Podłoga na gruncie P2 parkiet (45,5 cm)	PG 2	0,29	0,30	Tak
VI. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_C [W/m ² •K]	Wsp. U_C wg WT2017 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna cegła (12 cm)	S8	1,00	1,00	Tak

	wewnętrzna				
2	Ściana jednowarstwowa (cegła) 25 cm wewnętrzna	S6	1,71	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Ściana wewnętrzna nośna (29 cm) wewnętrzna	S5	0,64	Brak wymagań	Nie dotyczy
VII. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_C [W/m ² •K]	Wsp. U_C wg WT2017 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Strop nad parterem (24 cm) wewnętrzny	STW 1	1,30	Brak wymagań	Nie dotyczy
VIII. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_C [W/m ² •K]	Wsp. U_C wg WT2017 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe (90 x 200 cm) wewnętrzne	D6	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Drzwi wewnętrzne dwuskrzydłowe oszklone (140 x 200 cm) wewnętrzne	D2	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe z prześwitem (80 x 180 cm) wewnętrzne	D7	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe (80 x 200 cm) wewnętrzne	D4	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
IX. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_C [W/m ² •K]	Wsp. U_C wg WT2017 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne dwuskrzydłowe oszkłone (180 x 200 cm) zewnętrzne	D5	1,50	1,50	Tak
2	Drzwi wewnętrzne dwuskrzydłowe oszklone (140 x 200 cm) zewnętrzne	D2	1,50	1,50	Tak
3	Drzwi zewnętrzne dwuskrzydłowe oszkłone (140 x 200 cm) zewnętrzne	D3	1,50	1,50	Tak

Parametry przegród przezroczystych

X. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2017 [W/m ² •K]	Wsp.g wg WT2017	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okna trójdzielne, trójskrzydłowe (265 x 300 cm) zewnętrzne	O7	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno trójdzielne trójskrzydłowe (265 x 160 cm) zewnętrzne	O6	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno trójdzielne trójskrzydłowe (265 x 160 cm) zewnętrzne	O6	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	Okno dwudzielne dwuskrzydłowe klatki (160 x 300 cm) zewnętrzne	O10	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	Okno dwudzielne, dwuskrzydłowe (160 x 80 cm) zewnętrzne	O2	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
6	Okno jednoskrzydłowe uchylne (80 x 80 cm) zewnętrzne	O4	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
7	Okno dwudzielne dwuskrzydłowe (180 x 220 cm) zewnętrzne	O9	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
8	Okno dwudzielne dwuskrzydłowe (202 x 220 cm) zewnętrzne	O8	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9 [W/m^2 \cdot K]$	$A_0 = 108,30m^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 968,00m^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 745,00m^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 167,55m^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	Warunek spełniony

3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: S3, D 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,735
2	Luty	0,721
3	Marzec	0,660
4	Kwiecień	0,527
5	Maj	0,143
6	Czerwiec	-0,375
7	Lipiec	-0,690
8	Sierpień	-0,375
9	Wrzesień	0,251
10	Październik	0,542
11	Listopad	0,650
12	Grudzień	0,725

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,73$

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: PG 1, PG 2

	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: $f_{Rsi,max}=0,85$

3.2 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)]	$f_{R_{si}}$	$f_{R_{si}} > f_{R_{si},max}$	Warunek
1	Strop nad parterem (24 cm) zewnętrzny	STZ 1	0,18	0,825	0,825 > 0,735	Spełniony
2	Podłoga na gruncie P1 Gres (45,5 cm)	PG 1	0,29	0,962	0,962 > 0,852	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna, siporeks, styropian (48,5 cm) zewnętrzna	S3	0,21	0,973	0,973 > 0,735	Spełniony
4	Podłoga na gruncie P2 parkiet (45,5 cm)	PG 2	0,29	0,962	0,962 > 0,852	Spełniony
5	Strop nad parterem (24 cm) nad przejazdem	SP 1	0,18	0,825	0,825 > 0,735	Spełniony
6	Dach	D 1	0,16	0,979	0,979 > 0,735	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	19,7	oC	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	1285,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	212019211	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	132,3	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,1	-	
-									a_H	9,8	-	
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 , oC	-2,3	-1,2	2,6	7,5	13,1	15,7	16,5	15,7	12,1	7,1	3,1	-1,5
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	7388	6344	5764	4008	2286	1379	1160	1425	2533	4274	5418	7123
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	7388	6344	5764	4008	2286	1379	1160	1425	2533	4274	5418	7123
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	1055	1439	2714	4273	5894	6030	6138	5102	3315	1978	1023	727
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ 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	1055	1439	2714	4273	5894	6030	6138	5102	3315	1978	1023	727
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,14	0,23	0,48	1,09	2,70	4,72	5,81	3,86	1,36	0,47	0,19	0,10
$\gamma_{H,1}$	0,12	0,19	0,35	0,79	1,90	0,00	0,00	0,00	0,92	0,33	0,15	0,12
$\gamma_{H,2}$	0,19	0,35	0,79	1,90	3,71	0,00	0,00	0,00	2,61	0,92	0,33	0,15
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	1,00	1,00	1,00

Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,86	0,37	0,21	0,17	0,26	0,72	1,00	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	6228,91	4810,84	2947,73	224,10	0,08	0,00	0,00	0,00	32,17	2193,25	4295,00	6292,21
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	7388	6344	5764	4008	2286	1379	1160	1425	2533	4274	5418	7123
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											27024,3	

Część budynku					
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	Strefa O1	1284,96	5740,50	19,7	27024,30
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					27024,30

5) 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	0,55	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	1284,96	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_W	0,80	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	10808,39	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	27024,30	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,86	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,77	-
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 $\eta_{H,tot}$	0,64	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ciepłej wody	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	
Współczynnik W_W	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	10808,39	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,85	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,85	-
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 $\eta_{W,tot}$	0,43	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

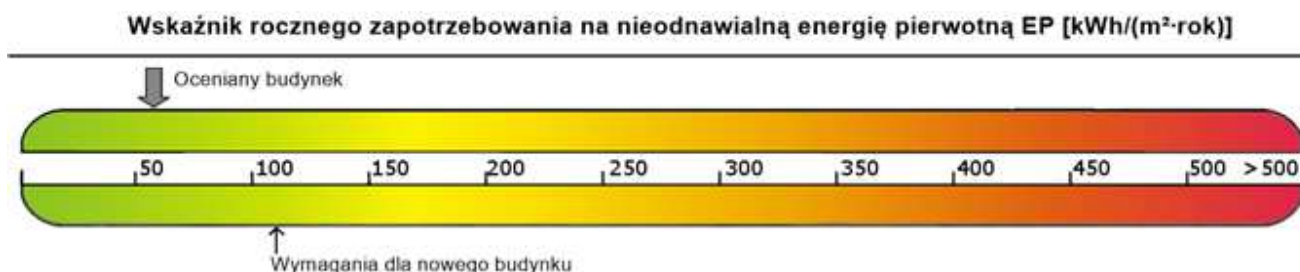
9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

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	27024,30	42510,28	46761,31
Suma		27024,30	42510,28	46761,31
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	10808,39	24932,84	27426,12
Suma		10808,39	24932,84	27426,12
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			29,44	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			52,49	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			74187,43	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			57,73	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2017			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1284,96	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	60,00	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}	110,00	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
57,73	<	110,00	Warunek spełniony

10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek powierzchni okien	Tak		
Warunek EP < EP _{max}	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		