

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku: Obiekt sportu i rekreacji - kryta pływalnia
nr 2/3/2017

Nazwa obiektu	Obiekt sportu i rekreacji - kryta pływalnia
Adres obiektu	33-395 Chełmiec ul. Marcinkowicka 9
Całość/ część budynku	całość
Nazwa inwestora	Gmina Chełmiec
Adres inwestora	ul. Papieska 2
Kod, miejscowość	33-395, Chełmiec
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_t , m ²)	1846,81
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	913,65
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	0,00
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	1846,81
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	0,00
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	0,00
Kubatura budynku (V , m ³)	10399,42

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczątka	Podpis	Data
Projektant:	mgr inż. arch. Bartosz Michalski			2017-03-30

Chełmiec, 2017-03-31

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 sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 9) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia
- 10) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 11) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 12) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 13) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017
- 14) Urządzenia pomocnicze

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. 2012 poz. 462 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 12 kwietnia 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 1422 z późn. zm.);
- Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków z dnia 29 sierpnia 2014r. (Dz.U. z 2014r. poz. 1200, z 2015r. poz. 151, z 2016r. poz. 1250 i 1948);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 20 grudnia 2016r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2017r. poz. 22, Rozporządzenie z dnia 20.12.2016r.)

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 zewnętrzna	SZ 1	0,19	0,23	Tak
2	Ściana zewnętrzna	SZ 1'	0,20	0,23	Tak
3	Ściana zewnętrzna	SZ 2	0,19	0,23	Tak
II. Przegrody ściany 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	Ściana na gruncie	SZ 3	0,16	0,23	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 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	PG A	0,16	0,30	Tak
2	Podłoga na gruncie	PG A'	0,16	0,30	Tak
V. 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	SW 4	1,00	1,00	Tak
2	Ściana wewnętrzna	SW 5	1,53	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Ściana wewnętrzna	SW 6	1,17	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	Ściana wewnętrzna	SW 7	1,13	Brak wymagań	Nie dotyczy
VI. 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 wewnętrzny	STW B	0,53	1,00	Tak
2	Strop wewnętrzny	STW B'	0,53	1,00	Tak
3	Strop wewnętrzny	STW C	0,34	Brak wymagań	Nie dotyczy
VII. 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	DW 1	1,50	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Drzwi wewnętrzne	DW 2	1,50	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Drzwi wewnętrzne	DW 3	1,50	Brak wymagań	Nie dotyczy
VIII. 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	DZ 1	1,50	1,50	Tak
2	Drzwi zewnętrzne	DZ 2	1,50	1,50	Tak
3	Drzwi zewnętrzne	DZ 3	1,50	1,50	Tak

Parametry przegród przezroczystych								
IX. 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	Okno1	OZ 1	1,10	0,55	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno 2	OZ 2	1,10	0,64	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy

X. Okno wewnętrzne							
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Udział pow. oszklonej C	Wsp. U wg WT2017 [W/m ² •K]	Warunek U_{max} spełniony	
1	Okno wewnętrzne	OW 1	1,10	0,90	1,30	Tak	
2	Okno wewnętrzne	OW 2	1,10	0,90	1,30	Tak	

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 •K]	$A_0 = 16,56\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 400,00\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 800,00\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 84,00\text{m}^2$
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: SZ 1, D 1, SZ 1', SZ 2

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,697
2	Luty	0,692
3	Marzec	0,654
4	Kwiecień	0,495
5	Maj	0,190
6	Czerwiec	-0,207
7	Lipiec	-18,714
8	Sierpień	-0,739
9	Wrzesień	0,076
10	Październik	0,527
11	Listopad	0,652
12	Grudzień	0,694

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,70$

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 A, SZ 3, PG A'

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
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_{Rsi} [W/(m ² •K)]	$f_{Rsi}>f_{Rsi,max}$ [W/(m ² •K)]	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,19	0,969	0,969 > 0,697	Spełniony
2	Dach	D 1	0,16	0,980	0,980 > 0,697	Spełniony
3	Podłoga na gruncie	PG A	0,16	0,961	0,961 > 0,852	Spełniony
4	Ściana zewnętrzna	SZ 1'	0,20	0,968	0,968 > 0,697	Spełniony
5	Ściana zewnętrzna	SZ 2	0,19	0,969	0,969 > 0,697	Spełniony
6	Ściana na gruncie	SZ 3	0,16	0,972	0,972 > 0,852	Spełniony
7	Podłoga na gruncie	PG A'	0,16	0,961	0,961 > 0,852	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 20												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	686,8	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	4,4	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	322745095	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	145,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,1	-	
-									a_H	10,7	-	
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	0,5	0,8	2,9	8,3	12,7	15,1	19,7	16,6	13,6	7,5	3,0	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	213	192	213	206	213	206	213	213	206	213	206	213
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1057	940	927	614	396	257	16	184	336	677	891	1046
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	191,9 0	173,3 3	191,9 0	185,7 1	191,9 0	185,7 1	191,9 0	191,9 0	185,7 1	191,9 0	185,7 1	191,9 0
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$	1249	1113	1119	799	587	443	208	376	521	869	1077	1238

kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	112	143	255	365	497	496	503	414	281	207	98	93
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	637	575	637	616	637	616	637	637	616	637	616	637
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2340	2155	2483	2521	2725	2652	2731	2642	2438	2435	2254	2321
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,54	0,56	0,76	3,33	-2,20	-1,17	-0,61	-0,87	-1,52	2,12	0,72	0,54
$\gamma_{H,1}$	0,54	0,55	0,66	2,05	3,33	0,00	0,00	0,00	2,73	1,42	0,63	0,54
$\gamma_{H,2}$	0,55	0,66	2,05	3,33	3,33	0,00	0,00	0,00	3,33	2,73	1,42	0,63
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,30	-0,46	-0,86	-1,63	-1,15	-0,66	0,47	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2028,78	1667,04	814,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	880,50	1956,12
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											7347,3	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 16												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	110,3	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	4,4	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	44162267	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	113,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,1	-	
-									a_H	8,6	-	
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	0,5	0,8	2,9	8,3	12,7	15,1	19,7	16,6	13,6	7,5	3,0	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	213	192	213	206	213	206	213	213	206	213	206	213
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	84	75	71	40	18	5	-20	-3	13	46	68	83
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	7,34	6,63	7,34	7,10	7,34	7,10	7,34	7,34	7,10	7,34	7,10	7,34
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	92	81	79	48	25	12	-13	4	20	54	75	90
Miesięczne zyski ciepła od	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c												
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	102	92	102	99	102	99	102	102	99	102	99	102
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	358	323	358	346	358	346	358	358	346	358	346	358
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,47	0,48	0,63	2,62	-1,65	-0,87	-0,46	-0,68	-1,24	1,78	0,64	0,48
$\gamma_{H,1}$	0,47	0,48	0,56	1,62	2,62	0,00	0,00	0,00	2,20	1,21	0,56	0,47
$\gamma_{H,2}$	0,48	0,56	1,62	2,62	2,62	0,00	0,00	0,00	2,62	2,20	1,21	0,56
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,38	-0,61	-1,14	-2,18	-1,48	-0,81	0,56	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	405,0 7	344,2 0	214,6 3	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	200,1 9	389,0 7
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											1553,8	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 24												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	24,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	23,6	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	4,4	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	3008880	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	17,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5	-	
-									a_H	2,2	-	
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 θ_e , °C	0,5	0,8	2,9	8,3	12,7	15,1	19,7	16,6	13,6	7,5	3,0	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	213	192	213	206	213	206	213	213	206	213	206	213
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	27	24	24	17	13	10	5	8	11	19	23	27
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	27	24	24	17	13	10	5	8	11	19	23	27
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	22	20	22	21	22	21	22	22	21	22	21	22

ciepła $Q_{\text{int}}=q_{\text{int}} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{\text{sol}}+Q_{\text{int}}$ kWh/m-c	77	69	77	74	77	74	77	77	74	77	74	77
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,23	0,23	0,30	1,26	-0,79	-0,42	-0,22	-0,32	-0,59	0,86	0,31	0,23
$\gamma_{H,1}$	0,23	0,23	0,27	0,78	1,26	0,00	0,00	0,00	1,06	0,58	0,27	0,23
$\gamma_{H,2}$	0,23	0,27	0,78	1,26	1,26	0,00	0,00	0,00	1,26	1,06	0,58	0,27
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,97	0,95	0,60	-1,26	-2,38	-4,53	-3,08	-1,68	0,73	0,94	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} -$ $\eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	265,4 6	230,2 2	181,3 8	14,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,14	172,1 7	258,4 1
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											1155,0	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 12												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	12,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	485,2	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	4,4	W/m²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	80062950	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	118,8	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,1	-	
-									a_H	8,9	-	
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	0,5	0,8	2,9	8,3	12,7	15,1	19,7	16,6	13,6	7,5	3,0	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \bullet H_{tr} \bullet (\theta_i - \theta_e) \bullet t_m$ kWh/m-c	653	581	573	379	245	159	10	114	207	419	551	647
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \bullet H_{zy} \bullet (\theta_i - \theta_{i,yz}) \bullet t_m$ kWh/m-c	46,12	41,66	46,12	44,64	46,12	44,64	46,12	46,12	44,64	46,12	44,64	46,12
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	607	539	527	335	198	114	-36	68	163	373	507	600
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 $Q_{int}=q_{int} \bullet 10^{-3} \bullet A_f \bullet t_m$ kWh/m-c	1574	1422	1574	1523	1574	1523	1574	1574	1523	1574	1523	1574

Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1574	1422	1574	1523	1574	1523	1574	1574	1523	1574	1523	1574
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	1,19	1,23	1,59	6,65	-4,19	-2,22	-1,17	-1,71	-3,14	4,52	1,62	1,22
$\gamma_{H,1}$	1,20	1,21	1,41	4,12	6,65	0,00	0,00	0,00	5,59	3,07	1,42	1,20
$\gamma_{H,2}$	1,21	1,41	4,12	6,65	6,65	0,00	0,00	0,00	6,65	5,59	3,07	1,42
$f_{H,m}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,81	0,79	0,62	0,15	-0,24	-0,45	-0,86	-0,58	-0,32	0,22	0,62	0,79
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} -$ $\eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	54,39	39,35	5,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,03	46,98
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											151,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 30												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	30,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	607,3	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	4,4	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	100197900	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	11,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									a_H	1,8	-	
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 , °C	0,5	0,8	2,9	8,3	12,7	15,1	19,7	16,6	13,6	7,5	3,0	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3542	3150	3106	2056	1326	861	54	618	1125	2270	2988	3505
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	592,1 0	534,8 0	592,1 0	573,0 0	592,1 0	573,0 0	592,1 0	592,1 0	573,0 0	592,1 0	573,0 0	592,1 0
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4134	3685	3698	2629	1918	1434	647	1210	1698	2862	3561	4097
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	112	143	255	365	497	496	503	414	281	207	98	93
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1970	1779	1970	1906	1970	1906	1970	1970	1906	1970	1906	1970
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2082	1922	2225	2271	2467	2403	2473	2384	2188	2177	2004	2063

$\gamma_H = Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,13	0,13	0,18	0,79	-0,52	-0,28	-0,15	-0,21	-0,36	0,50	0,17	0,13
$\gamma_{H,1}$	0,13	0,13	0,16	0,49	0,79	0,00	0,00	0,00	0,64	0,33	0,15	0,13
$\gamma_{H,2}$	0,13	0,16	0,49	0,79	0,79	0,00	0,00	0,00	0,79	0,64	0,33	0,15
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,98	0,96	0,71	-1,91	-3,59	-6,85	-4,83	-2,78	0,83	0,97	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1454,8,99	1263,0,98	1025,6,48	1250,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2554,75	9892,96	1421,9,40
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											65354,2	

Obiekt sportowy					
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 20	686,84	2335,80	20,0	7347,34
2	Strefa 16	110,28	352,90	16,0	1553,80
3	Strefa 24	23,60	82,60	24,0	1155,00
4	Strefa 12	485,23	1552,74	12,0	151,60
5	Strefa 30	607,26	2125,41	30,0	65354,17
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					75561,92

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Obiekt sportowy		
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	0,42	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	1846,81	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,25	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	3662,92	kWh/rok

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Strefa C1			
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata	$\theta_{int,C}$	25,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	600,0	m ²

Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	4,4	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	99000000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	50,8	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									(1/γ) _{c,lim}	1,2	-	
-									a _c	4,4	-	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr,adj}									H _{tr,adj}	173,2	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}	368,3	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 θ _e , °C	0,5	0,8	2,9	8,3	12,7	15,1	19,7	16,6	13,6	7,5	3,0	0,7
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•(θ _i -θ _e)•t _m kWh/m-c	2513	2235	2203	1459	941	611	39	438	798	1611	2120	2487
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami chłodzonymi Q _{C,zy} =10 ⁻³ •H _{zy} •(θ _i -θ _{i,yz})•t _m kWh/m-c	100,3 6	90,65	100,3 6	97,12	100,3 6	97,12	100,3 6	100,3 6	97,12	100,3 6	97,12	100,3 6
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{C,ht} =Q _{C,t} +Q _{C,zy} kWh/m-c	2412	2144	2103	1362	840	514	-62	338	701	1510	2023	2387
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	112	143	255	365	497	496	503	414	281	207	98	93
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} •10 ⁻³ •A _f •t _m kWh/m-c	1946	1758	1946	1884	1946	1884	1946	1946	1884	1946	1884	1946
Miesięczne zyski ciepła Q _{C,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	2058	1901	2201	2248	2443	2380	2450	2361	2165	2153	1982	2039
γ _H =Q _{C,gn} /Q _{C,ht}	0,21	0,22	0,25	0,35	0,49	0,62	1,15	0,70	0,49	0,31	0,23	0,21
1/γ _{C,1}	4,71	4,34	3,47	2,46	1,83	1,25	1,15	1,15	1,74	2,66	3,80	4,56
1/γ _{C,2}	4,80	4,71	4,34	3,47	2,46	1,83	1,25	1,74	2,66	3,80	4,56	4,80
f _{C,m}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{C,gn}	0,21	0,22	0,25	0,34	0,48	0,59	0,87	0,65	0,48	0,30	0,23	0,21
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{C,nd,n} =Q _{C,gn} - η _{C,gn} •Q _{C,ht} kWh/m-c	1,68	1,79	3,61	13,93	57,00	118,1 6	601,4 6	171,8 1	48,37	8,25	2,47	1,66
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji Q _{C,nd} =Σ(Q _{C,nd,n}), kWh/rok											1030,2	

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Obiekt sportowy		
Nazwa źródła	kocioł olejowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	90	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	68005,72	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,94	-
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	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 $\eta_{H,tot}$	0,80	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	5595,91	kWh/rok
Nazwa źródła	nagrzewnice wentylacyjne	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	10	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	
Współczynnik W_H	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-

Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	7556,19	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Podgrzewacze elektrotermiczne	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	1,00	-
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 $\eta_{H,tot}$	0,91	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	613,37	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Obiekt sportowy		
Nazwa źródła	cwu	
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 $Q_{W,nd}$	3662,92	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,84	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,84	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,59	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	868,80	kWh/rok

9) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Obiekt sportowy		
Nazwa źródła	źródło chłodzenia	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_C	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	1030,20	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Sprężarki spiralne typu scroll + czynnik R407C, ...	
Sprawność wytwarzania ESEER	5,00	-
Wybrany wariant regulacji	Instalacje hydrauliczne systemu chłodzenia wyposażone w zawory regulacyjne trójdrogowe zainstalowane przy chłodnicach powietrza	
Sprawność regulacji $\eta_{C,e}$	0,94	-
Wybrany wariant przesyłu	Klimatyzator rozdzielony (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym wodą	
Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$	0,98	-
Wybrany wariant akumulacji	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	
Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$	4,61	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	447,20	kWh/rok

10) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Obiekt sportowy		
Nazwa źródła	oświetlenie	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	63631,73	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	1500,00	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2000,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	2000,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Automatyczne włączenie/ściemnianie	
Wpływ światła dziennego F_D	0,90	-
Rodzaj regulacji	Ściemnienie fotokomórkowe z czułością na światło	

	dzienne	
Wpływ nieobecności pracowników F_o	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_c	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	200,00	kWh/rok

11) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Obiekt sportowy				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	kocioł olejowy	68005,7 2	84675,23	109930,49
2	nagrzewnice wentylacyjne	7556,19	8303,51	1840,10
Suma		75561,9 2	92978,73	111770,59
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	cwu	3662,92	6194,06	9419,86
Suma		3662,92	6194,06	9419,86
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	oświetlenie	-	65131,73	195395,19
Suma		-	65131,73	195395,19
Chłodzenie				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,C}$ kWh/rok	$Q_{K,C}$ kWh/rok	$Q_{P,C}$ kWh/rok
1	źródło chłodzenia	1030,20	223,67	2012,60
Suma		1030,20	223,67	2012,60
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}+Q_{U,C}) / A_f$			42,02	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+Q_{K,C}+E_{el,pom}) / A_f$			81,90	kWh/(m ² •rok)

Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$	272062,77	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$	142,20	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2017			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1846,81	m ²
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	600,00	m ²
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	60,00	kWh/(m ² •rok)
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	ΔEP_C	7,84	kWh/(m ² •rok)
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	100,00	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}	167,84	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
142,20	<	167,84	Warunek spełniony

12) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

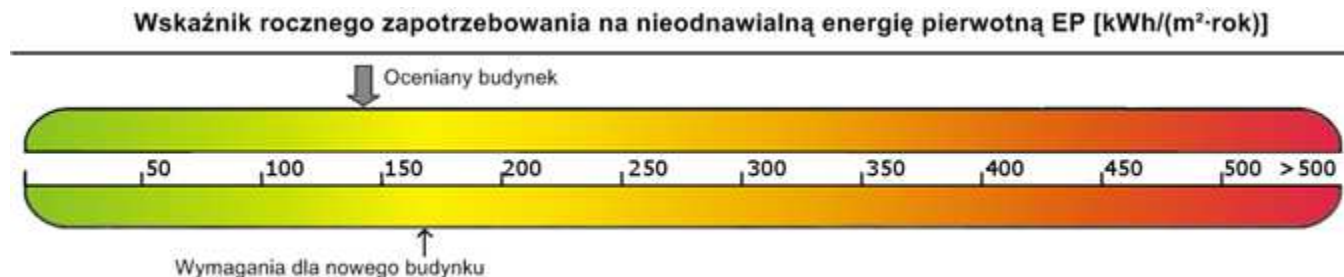
Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_f	1846,81	m ²
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	600,00	m ²
Grupa: Obiekt sportowy			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	142,20	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}	167,84	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	142,20	kWh/(m ² •rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{mmax}	167,84	kWh/(m ² •rok)

Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK _m	81,90	kWh/(m ² •rok)
--	-----------------	-------	---------------------------

Sprawdzenie warunku na EP

EP kWh/(m ² •rok)		EP _{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
142,20	<	167,84	Warunek spełniony

13) 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		

14) Urządzenia pomocnicze

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E _{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	1887,28	
2	Wentylacja	4769,20	
3	Przygotowanie ciepłej wody	868,80	
4	Oświetlenie wbudowane	200,00	
5	Chłód	281,20	