

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku Budowa Gminnej Biblioteki w Wąsewie nr 1

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Budowa Gminnej Biblioteki w Wąsewie	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	Wąsewo	
Całość/ część budynku	całość	
Nazwa inwestora	Gminna Biblioteka Publiczna	
Adres inwestora	ul. Zestawska	
Kod, miejscowość	07-311, Wąsewo	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_r , m^2)	355,23	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m^2)	265,90	
Powierzchnia netto (P_n , m^2)	355,23	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m^2)	355,23	
Powierzchnia ruchu (P_r , m^2)	355,23	
Powierzchnia usługowa (P_g , m^2)	0,00	
Kubatura budynku (V , m^3)	1163,16	

Wąsewo, 2019-11-15

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 sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017
- 11) 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. 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_e [W/m ² •K]	Wsp. U_e wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,18	0,23	Tak
II. Przegrody ściany na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_e [W/m ² •K]	Wsp. U_e wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana na gruncie	SG 1	0,23	Brak wymagań	Nie dotyczy
III. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_e [W/m ² •K]	Wsp. U_e wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,17	0,18	Tak
IV. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_e [W/m ² •K]	Wsp. U_e wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0,18	0,18	Tak
V. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_e [W/m ² •K]	Wsp. U_e wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG biblioteka	0,17	0,30	Tak
2	Podłoga na gruncie	PG sala	0,17	0,30	Tak
VI. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_e [W/m ² •K]	Wsp. U_e wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	1,57	Brak wymagań	Nie dotyczy
VII. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_e [W/m ² •K]	Wsp. U_e wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW 1	0,55	Brak wymagań	Nie dotyczy

Parametry przegród przezroczystych

VIII. 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	Okno zewnętrzne	O1	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno zewnętrzne	O8	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	Okno zewnętrzne	O4	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	Okno zewnętrzne	O5	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
6	Okno zewnętrzne	O6	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
7	Okno zewnętrzne	O3	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy

8	Okno zewnętrzne	O2	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
9	Okno zewnętrzne	O10	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
10	Okno zewnętrzne	O9	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
11	Okno zewnętrzne	O7	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
12	Okno zewnętrzne	OZ 3	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
13	Okno zewnętrzne	OZ 2	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy

IX. Okno zewnętrzne połaciowe								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m²K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2017 [W/m²·K]	Wsp.g wg WT2017	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okno połaciowe	O11	0,90	0,70	1,30	0,35	Tak	Nie

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m²·K]	$A_0 = 93,17\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 531,00\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 531,00\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0\text{max}} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 95,58\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0\text{max}}$	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, STZ 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$ [W/m²·K]
1	Styczeń	0,712
2	Luty	0,725
3	Marzec	0,660
4	Kwiecień	0,534
5	Maj	-0,095
6	Czerwiec	-0,643
7	Lipiec	-1,816
8	Sierpień	-0,971
9	Wrzesień	0,279
10	Październik	0,584
11	Listopad	0,671
12	Grudzień	0,718

Miesiąc krytyczny: Luty

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

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: SG 1, PG biblioteka, PG sala

	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 $[W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi} [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max} [W/(m^2 \cdot K)]$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,18	0,978	$0,978 > 0,725$	Spełniony
2	Dach	D 1	0,18	0,979	$0,979 > 0,725$	Spełniony
3	Ściana na gruncie	SG 1	0,23	0,970	$0,970 > 0,852$	Spełniony
4	Podłoga na gruncie	PG biblioteka	0,17	0,977	$0,977 > 0,852$	Spełniony
5	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,17	0,978	$0,978 > 0,725$	Spełniony
6	Podłoga na gruncie	PG sala	0,17	0,977	$0,977 > 0,852$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Biblioteka												
Temperatura wewnętrzna strefy				θ_i		20,0		°C				
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze				A_t		283,9		m²				
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi				q_{int}		1,0		W/m²				
Pojemność cieplna budynku				C_m		46843500		J/K				
Stała czasowa budynku				τ		46,8		h				
Udział granicznych potrzeb ciepła				$\gamma_{H,lim}$		1,2		-				
-				a_H		4,1		-				
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	-1,5	2,6	7,3	14,6	16,4	17,9	17,0	11,8	5,8	2,0	-1,0
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	2884	2732	2448	1729	760	490	295	422	1116	1997	2450	2954
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ 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	2884	2732	2448	1729	760	490	295	422	1116	1997	2450	2954
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	737	842	1513	2679	3611	3819	3677	2988	1978	1334	721	549
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	211	191	211	204	211	204	211	211	204	211	204	211
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	948	1032	1724	2883	3822	4024	3888	3199	2182	1545	925	760
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,24	0,28	0,55	1,60	4,82	7,86	12,61	7,26	1,87	0,62	0,28	0,18
$\gamma_{H,1}$	0,21	0,26	0,41	1,07	3,21	0,00	0,00	0,00	1,24	0,45	0,23	0,21
$\gamma_{H,2}$	0,26	0,41	1,07	3,21	6,34	0,00	0,00	0,00	4,57	1,24	0,45	0,23
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,96	0,59	0,21	0,13	0,08	0,14	0,51	0,94	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	3091,87	2776,8 ₃	1665,7 ₄	268,51	3,57	0,36	0,03	0,42	116,91	1235,8 ₂	2491,78	3412,9 ₆
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											15064,8	

Obliczenia zbiorcze dla strefy strefa konferencyjna												
Temperatura wewnętrzna strefy			θ_i	20,0		°C						
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A_f	71,3		m²						
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q_{int}	0,0		W/m²						
Pojemność cieplna budynku			C_m	11769450		J/K						
Stała czasowa budynku			τ	53,5		h						
Udział granicznych potrzeb ciepła			$\gamma_{H,lim}$	1,2		-						
-			a_H	4,6		-						
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	-1,5	2,6	7,3	14,6	16,4	17,9	17,0	11,8	5,8	2,0	-1,0
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	931	882	790	558	245	158	95	136	361	645	791	954
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ 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	931	882	790	558	245	158	95	136	361	645	791	954
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	244	280	535	928	1204	1339	1276	1025	715	450	249	193
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ 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	244	280	535	928	1204	1339	1276	1025	715	450	249	193
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,28	0,34	0,81	2,34	6,92	11,93	18,87	10,60	2,80	0,84	0,34	0,21
$\gamma_{H,1}$	0,25	0,31	0,58	1,58	4,63	0,00	0,00	0,00	1,82	0,59	0,28	0,25
$\gamma_{H,2}$	0,31	0,58	1,58	4,63	9,43	0,00	0,00	0,00	6,70	1,82	0,59	0,28

$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,89	0,42	0,14	0,08	0,05	0,09	0,36	0,88	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	643,73	555,96	240,68	16,45	0,10	0,01	0,00	0,01	5,67	187,18	501,53	722,99
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2874,3	

Całość 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	Biblioteka	283,90	946,21	20,0	15064,79
2	strefa konferencyjna	71,33	216,95	20,0	2874,30
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					17939,09

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Całość 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	355,23	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,80	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	2987,99	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Całość budynku		
Nazwa źródła	kocioł na gaz	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	17939,09	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,91	-
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	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w	

	przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,74	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	100,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Całość budynku		
Nazwa źródła	kocioł na gaz	
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 $Q_{W,nd}$	2987,99	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,83	-
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 do 30	
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 $\eta_{W,tot}$	0,49	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	100,00	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Całość budynku	
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!	

9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

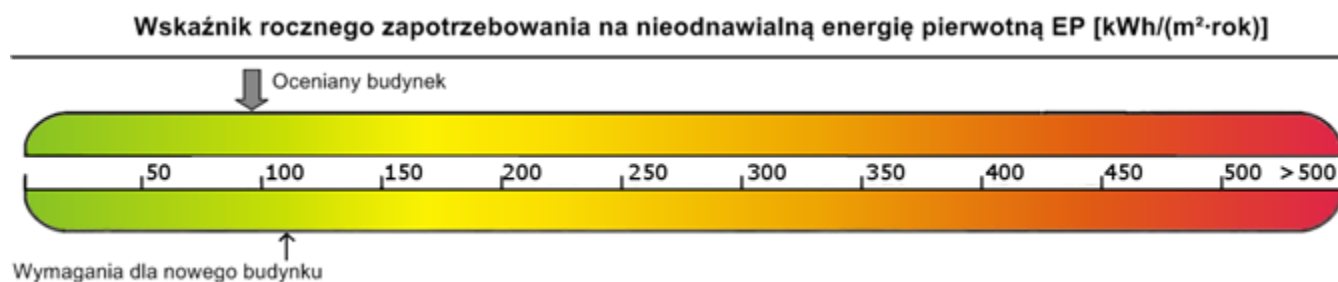
Całość budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	kocioł na gaz	17939,09	24287,02	27015,72
Suma		17939,09	24287,02	27015,72
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	kocioł na gaz	2987,99	6050,40	6955,44
Suma		2987,99	6050,40	6955,44

Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_t$	58,91	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_t$	85,97	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$	33971,16	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_t$	95,63	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2017			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_t	355,23	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)
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
95,63	<	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		

11) Urządzenia pomocnicze

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	100,00	
2	Przygotowanie ciepłej wody	100,00	

12) Analiza ekologiczno-ekonomiczna

Przyjęte rozwiązania dotyczące budynku mieszkalnego były przedstawione i zostały zaakceptowane przez inwestora. Źródło ciepła (kocioł na gaz) zostało wybrane jako optymalne rozwiązanie. Przedstawione rozwiązania dotyczące pomp ciepła i innych rozwiązań OZE nie zostały zaakceptowane przez inwestora ze względu na znaczący koszt takich rozwiązań. W przyszłości inwestor rozważa zastosowanie kolektorów słonecznych do ogrzewania ciepłej wody użytkowej. W niedalekiej przyszłości wraz z rozwijającą się technologią paneli fotowoltaicznych planowane jest wykorzystanie tego typu energii do oświetlenia zewnętrznego przed budynkiem. Planowana automatyzacja budynku pozwoli na racjonalne ekologicznie i ekonomicznie wykorzystanie zaprojektowanych rozwiązań. Zaprojektowane rozwiązania są optymalne pod względem ekologicznym i ekonomicznym uwzględniając możliwości finansowe inwestora.