

## Projektowana charakterystyka energetyczna

### 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 <sup>2</sup> K]	Wsp. $U_e$ wg WT 2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,21	0,23	Tak
II. Przegrody ściany na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_e$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $U_e$ wg WT 2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Ściana na gruncie	SG 1	0,29	Brak wymagań	Tak
III. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_e$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $U_e$ wg WT 2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,20	0,20	Tak
IV. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_e$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $U_e$ wg WT 2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0,19	0,20	Tak
V. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_e$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $U_e$ wg WT 2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,30	0,30	Tak
VI. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_e$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $U_e$ wg WT 2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,50	1,50	Tak

### Parametry przegród przezroczystych

#### VII. Okna zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. g wg WT 2017	Warunek spełniony	
							U <sub>max</sub>	
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	1,10	0,75	1,10	0,35	Tak	

#### VIII. Okno zewnętrzne połaciowe

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. g wg WT 2017	Warunek spełniony	
							U <sub>max</sub>	
1	Okno połaciowe	OPZ 1	1,30	0,75	1,30	0,35	Tak	

## 2) 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, $\rho_w$	1000	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura ciepłej wody, $\theta_{cw}$	50	°C
Temperatura zimnej wody, $\theta_o$	10	°C
Współczynnik korekcyjny, $k_t$	1,12	-
Liczba jednostek odniesienia, $L_i$	6	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	0,80	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_{cw}$	35,00	dm <sup>3</sup> /j.o.·d
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-
Czas użytkowania instalacji, $t_{uz}$	365,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	3237,33	kWh/rok

# I Wariant

## 3) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa źródła	Ogrzewanie elektryczne	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Prąd elektryczny	
Współczynnik $W_H$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	29163,56	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Prąd elektryczny	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,82	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji miejscowej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,97	-
Wybrany wariant akumulacji	...	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,70	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	524,69	kWh/rok



## 4) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa źródła	Prąd elektryczny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Prąd elektryczny	
Współczynnik $W_w$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	3237,33	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Prąd elektryczny	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	1,00	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika	
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Kocioł na węgiel	41665,09	47405,68
Suma		41665,09	47405,68
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Podgrzewacze elektryczne	3237,33	9711,98
Suma		3237,33	9711,98
Zestawienie energii pierwotnej $Q_p = Q_{P,H} + Q_{P,W}$		57117,66	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $EK = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$		81,30	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP = Q_p / A_f$		103,42	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

**Budynek referencyjny wg WT 2017**

Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_r$	146,78	m <sup>2</sup>
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$\Delta EP_{H+W}$	120,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	120,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

**Sprawdzenie warunku na EP**

EP kWh/(m <sup>2</sup> •rok)		$EP_{max}$ kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	Uwagi
103,42	<	120,00	Warunek spełniony

## 6) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	$A_r$	146,78	m <sup>2</sup>
Grupa: Część budynku			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	103,42	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP <sub>max</sub>	120,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Średnioważony współczynnik EP <sub>m</sub>			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP <sub>m</sub>	103,42	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP <sub>mmax</sub>	120,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK <sub>m</sub>	81,30	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m <sup>2</sup> •rok)		EP <sub>max</sub> kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	Uwagi
103,42	<	120,00	Warunek spełniony



## **Analiza racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło;**

Dostępne źródła energii:

- 1. Źródła pozyskiwana z biomasy - jest**
- 2. Pompa ciepła -jest**
- 3. Źródła przetwarzające promieniowania słonecznego-jest**
4. Źródła przetwarzające energię wiatru -brak
5. Źródła przetwarzające energię aerotermalną -brak
6. Źródła przetwarzające energię geotermalną -brak
7. Źródła przetwarzające energię hydrotermalną -brak
8. Źródła przetwarzające energię fal -brak
9. Źródła przetwarzające energię prądów i pływów morskich -brak
10. Źródła przetwarzające energię spadku rzek -brak
11. Podłączenia do sieci zewnętrznych -brak
12. Źródła biogazu pochodzącego ze składowisk odpadów -brak
13. Energia z biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych -brak



Do porównania systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej wybrano pompę ciepła

## II Wariant

### 1) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa źródła	Piec na paliwo stałe	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_H$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	29163,56	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/woda w nowych budynkach	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	2,70	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P-1K)	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,97	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,97	-
Wybrany wariant akumulacji	...	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	2,54	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	524,69	kWh/rok

## 2) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa źródła	Piec na paliwo stałe	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Kotły na paliwo stałe wyprodukowane po 2000r.	
Współczynnik $W_w$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	3237,33	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły na paliwo stałe wyprodukowane po 2000r.	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	2,65	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne nie izolowane, przewody rozprowadzające izolowane	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	0,84	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika	
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	0,84	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$	1,34	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	514,75	kWh/rok

## 3) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

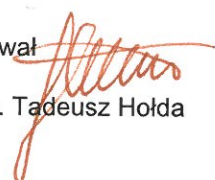
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Pompa ciepła	11479,77	36013,40
Suma		11479,77	36013,40
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Pompa ciepła	2423,88	8815,89
Suma		2423,88	8815,89
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W}$		44829,29	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_r$		25,17	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP = Q_P / A_r$		81,17	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)



Budynek referencyjny wg WT 2017			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_r$	146,78	$m^2$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$\Delta EP_{H+W}$	120,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	120,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP <sub>max</sub> $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
81,17	<	120,00	Warunek spełniony

Wybrano I wariant systemu zaopatrzenia w energię.

Opracował   
mgr inż. arch. Tadeusz Hołda