

**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**  
dla budynku usług publicznych

*Biuro projektowo - inwestycyjne*  
*Łukasz Jaśkiewicz*  
*26-110 Skarżysko – Kam. ul. Żeromskiego 29/18*

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Budynek usług publicznych	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	26-500 Majdów Majdów nr ewid. dz. 591/3	
Całość/ część budynku	całość	
Nazwa inwestora	Gmina Szydłowiec	
Adres inwestora	Plac Rynek Wielki	
Kod, miejscowość	26-500, Szydłowiec	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_f$ , m <sup>2</sup> )	1009,20	
Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )	1050,42	
Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )	1050,42	
Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )	2637,68	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	Łukasz Jaśkiewicz			03.12.2018

Skarżysko-Kamienna, 03.12.2018

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) Bilans mocy

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 <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna konstrukcyjna	SZ1	0,15	0,23	Tak
2	Ściana zewnętrzna facjatek	F1	0,20	0,23	Tak
II. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Podłogi na gruncie	PG	0,28	0,30	Tak
III. Przegrody strop wewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny nad parterem	STR 1	0,59	1,00	Tak
2	Strop wewnętrzny nad piętem	STR 2	0,59	1,00	Tak
IV. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Dach	D1	0,18	0,18	Tak
V. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana działowa	SD	0,71	1,00	Tak
2	Ściana wewnętrzna konstrukcyjna	SW	0,39	Brak wymagań	Tak
VI. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne	D1	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy

## VII. Przegrody drzwi zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Brama garażowa	BG	1,30	1,50	Tak
2	Drzwi zewnętrzne D1	DZ1	1,30	1,50	Tak
3	Drzwi zewnętrzne D2	DZ2	1,30	1,50	Tak
4	Drzwi zewnętrzne D3	DZ3	1,30	1,50	Tak

## Parametry przegród przezroczystych

## X. Okna zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $g$	Wsp. $U$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $g$ wg WT2017	Warunek spełniony	
							$U_{max}$	$g$
1	Okno zewnętrzne	O1	1,40	0,70	1,60	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	O2	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno zewnętrzne	O3	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	1,40	0,70	1,60	0,35	Tak	Nie dotyczy
7	Okno zewnętrzne	O7	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
8	Okno zewnętrzne	O8	1,40	0,70	1,60	0,35	Tak	Nie dotyczy
9	Okno zewnętrzne	O9	1,40	0,70	1,60	0,35	Tak	Nie dotyczy
10	Okno zewnętrzne	O10	1,40	0,70	1,60	0,35	Tak	Nie dotyczy
11	Okno zewnętrzne	O11	0,90	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 $U \geq 0,9$ [ $W/m^2 \cdot K$ ]	$A_0 = 62,35 m^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_Z = 704,20 m^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_W = 75,84 m^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_Z + 0,03 \cdot A_W = 107,91 m^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	<b>Warunek spełniony</b>

### 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 zewnętrznych:

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,721
2	Luty	0,732
3	Marzec	0,697
4	Kwiecień	0,527
5	Maj	0,155
6	Czerwiec	-0,232
7	Lipiec	-1,571
8	Sierpień	-0,479
9	Wrzesień	0,190
10	Październik	0,486
11	Listopad	0,666
12	Grudzień	0,704

Miesiąc krytyczny: Luty

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 stykających się z gruntem:

	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 <sup>2</sup> ·K)]	$f_{R_{si}}$	$f_{R_{si}} > f_{R_{si,max}}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna konstrukcyjna	SZ1	0,15	0,980	$0,980 > 0,732$	Spełniony
2	Strop wewnętrzny nad parterem	STR1	0,59	0,925	$0,925 > 0,732$	Spełniony
3	Podłoga na gruncie	PG	0,28	0,960	$0,960 > 0,852$	Spełniony
4	Strop wewnętrzny nad piętem	STR2	0,59	0,925	$0,925 > 0,732$	Spełniony
5	Ściana wewnętrzna konstrukcyjna	SW	0,39	0,984	$0,984 > 0,732$	Spełniony
6	Ściana zewnętrzna facjatek	F1	0,20	0,970	$0,970 < 0,732$	Spełniony
7	Dach	D1	0,19	0,975	$0,975 > 0,732$	Spełniony



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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	14,8	oC	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	1009,2	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	1,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	166518172	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	52,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									$a_H$	4,5	-	
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 $\theta_e$ , oC	-1,2	-2,1	0,5	7,5	13,0	15,2	17,7	16,0	12,7	8,5	2,3	0,0
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1229 6	1150 2	1146 6	7791	5367	4155	3074	3903	5336	7563	1024 6	1171 0
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	1229 6	1150 2	1146 6	7791	5367	4155	3074	3903	5336	7563	1024 6	1171 0
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	952	924	1877	2499	3274	3352	3419	2961	2125	1459	671	655
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	751	678	751	727	751	727	751	751	727	751	727	751
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1703	1602	2628	3226	4025	4079	4170	3711	2851	2210	1398	1406
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,15	0,14	0,25	0,61	3,02	-12,5 6	-1,87	-3,95	1,91	0,47	0,16	0,13

$\gamma_{H,1}$	0,14	0,15	0,20	0,43	1,82	0,00	0,00	0,00	1,19	0,32	0,15	0,14
$\gamma_{H,2}$	0,15	0,20	0,43	1,82	3,02	0,00	0,00	0,00	2,47	1,19	0,32	0,15
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,96	0,33	-0,08	-0,53	-0,25	0,51	0,98	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	8676,56	8301,23	6651,52	1571,90	2,74	0,00	0,00	0,00	20,05	1925,44	6443,71	8192,86
Całkowita ilość ciepła przenieszonego 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	4096	3832	3820	2595	1788	1384	1024	1300	1778	2519	3413	3901
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	16392	15334	15286	10386	7155	5539	4098	5204	7113	10082	13660	15611
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											41786,0	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$	$V$	$\theta_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O	1009,20	2637,68	14,8	41785,99
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					41785,99

### 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	$\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
Gęstość wody, $\rho_W$	1000	$\text{kg}/\text{m}^3$
Temperatura ciepłej wody, $\theta_W$	55	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura zimnej wody, $\theta_O$	10	$^{\circ}\text{C}$
Współczynnik korekcyjny, $k_R$	0,78	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$	1009,20	$\text{m}^2$
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_W$	0,60	$\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	9029,02	$\text{kWh}/\text{rok}$

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Węgiel kamienny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	
Współczynnik $W_H$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	41785,99	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,82	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,93	-
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 nieogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,90	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni nieogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,90	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,62	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1323,00	kWh/rok

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Węgiel kamienny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	
Współczynnik $W_W$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	9029,02	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,65	-
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 $\eta_{W,tot}$	0,39	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	1379,70	kWh/rok

---

**8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia**

Część budynku
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!
Część budynku
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!
Część budynku
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!

---

### 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

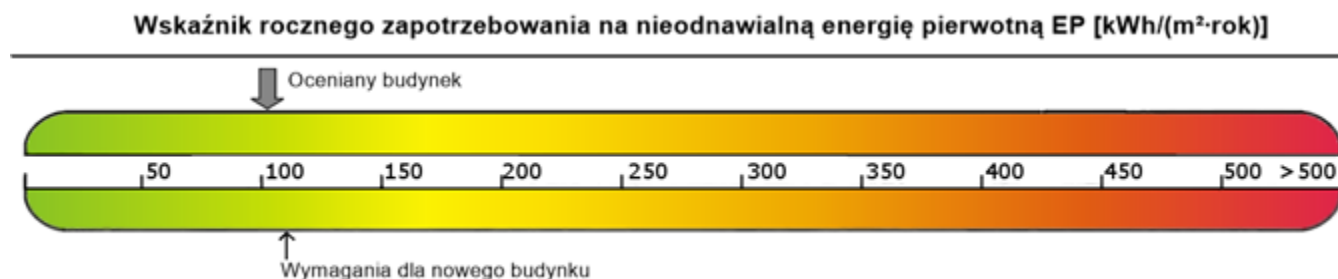
Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Węgiel kamienny	41785,99	67647,05	75867,06
Suma		41785,99	67647,05	75867,06
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Węgiel kamienny	9029,02	23345,87	27198,13
Suma		9029,02	23345,87	27198,13
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			50,35	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			92,84	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			103065,19	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			102,13	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

<b>Budynek referencyjny wg WT2017</b>			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	1009,20	m <sup>2</sup>
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	60,00	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	$EP_{max}$	110,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP kWh/(m <sup>2</sup> •rok)		$EP_{max}$ kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	Uwagi
102,13	<	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) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	1323,00	
2	Przygotowanie ciepłej wody	1379,70	