

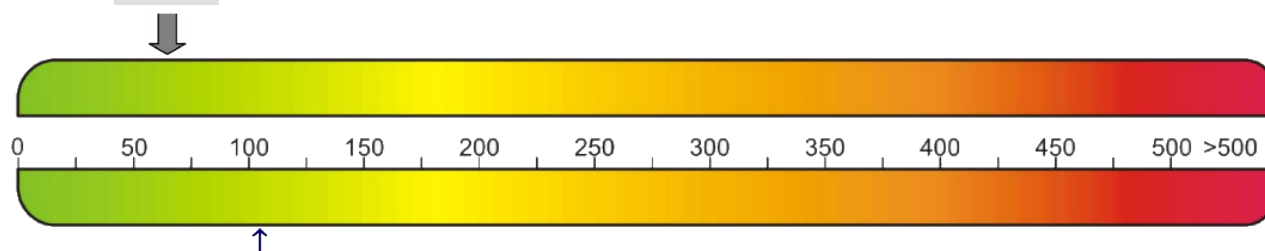
## Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

Nazwa projektu	
Adres budynku	JELCZ LASKOWICE
Nazwa inwestora	
Adres inwestora	TECHNIKÓW 29
Całość/Część budynku	Całość
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	1795,45
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	5349,83

## Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną

### EP - dane projektu budynku

64,5 kWh/(m<sup>2</sup>rok)



Wg wymagań WT2014  
budynek nowy

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia - stacja Wrocław

### Projektant / autora opracowania:

Imię i nazwisko:

mgr inż. arch Piotr Leoński

Data

Pieczętka i podpis

## **Spis treści**

### **1. Przegrody**

#### 1.1. Parametry przegród

### **2. Podział na strefy**

#### 2.1. Strefa: ogrzewna

##### 2.1.1. Przegrody - $H_{tr}$

##### 2.1.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

##### 2.1.3. Parametry systemu grzewczego

##### 2.1.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

##### 2.1.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

##### 2.1.6. Długość sezonu grzewczego

### **3. Parametry przegród osłony budynku**

### **4. Energia pomocnicza**

### **5. Energia pomocnicza i wskaźniki EP i EK**

### **6. EP i EK - budynek referencyjny**

### **7. Zestawienie wyników końcowych**

### **8. Projektowe obciążenie cieplne**

#### 8.1. Projektowe obciążenie cieplne na potrzeby ogrzewcze (wg PN-EN 12831:2006)

#### 8.2. Cały budynek/Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u.

### **9. Spełnienie wymagań oszczędności energii określonych w §329 Warunków Technicznych**

### **10. Analiza ekonomiczna**

#### 10.1. Koszty Inwestycyjne

#### 10.2. Koszty eksploatacyjne

## 1. Przegrody

### 1.1. Parametry przegród

Opis	Jednostka
d - grubość warstwy	m
$\lambda$ - współczynnik przewodzenia ciepła	W/(mK)
$\rho$ - gęstość materiału	kg/m <sup>2</sup>
c - ciepło właściwe	J/(kg*K)
R - opór cieplny	m <sup>2</sup> *K/W

Strefa: ogrzewna / Przegroda: sciana zewnętrzna / sz3 / POROTHERM 25 STYROPIAN 15

Materiał	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
opór wejściowy R <sub>si</sub>					0,130
Tynk cementowo-piaskowy	0,0250	1,000	1800	1000	0,025
POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0,2500	0,305	780	880	0,820
Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,1500	0,036	18	1450	4,167
Tynk cementowo-piaskowy	0,0050	1,000	1800	1000	0,005
opór wyjściowy R <sub>se</sub>					0,040
Suma	0,4300				5,1863

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m <sup>2</sup> *K)]	$1 / \sum R_i$	0,1928
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m <sup>2</sup> )] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	96480,0000

Strefa: ogrzewna / Przegroda: strop nad piwnicą / ST / strop

Materiał	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
opór wejściowy R <sub>si</sub>					0,100
Płyta gipsowo-kartonowa	0,0120	0,250	900	1000	0,048
Maty z włókna szklanego 100	0,1800	0,045	100	840	4,000
Sosna i świerk w poprzek włókien	0,0320	0,160	550	2510	0,200
opór wyjściowy R <sub>se</sub>					0,040
Suma	0,2240				4,3880

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m <sup>2</sup> *K)]	$1 / \sum R_i$	0,2279
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m <sup>2</sup> )] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	18192,0000

Strefa: ogrzewna / Przegroda: stropodach / dh / dach

Materiał	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
opór wejściowy R <sub>si</sub>					0,100
Beton zbrojony z 2% stali	0,2400	2,500	2400	1000	0,096
Polietylen o wysokiej gęstości	0,0002	0,500	980	1800	0,000
Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 160	0,2000	0,042	160	750	4,762
Dobrze wentylowana warstwa powietrza	0,3000	0,000	0	0	0,130
Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0,0400	1,300	2200	840	0,000
Papa asfaltowa	0,0050	0,180	1000	1460	0,000
opór wyjściowy R <sub>se</sub>					0,000
Suma	0,7852				5,0883

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m <sup>2</sup> *K)]	$1 / \sum R_i$	0,1965
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m <sup>2</sup> )] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	240000,0000

## 2. Podział na strefy

## 2.1. Strefa: ogrzewna

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
<b>A</b>	1795,45	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
<b>V</b>	5349,83	kubatura wentylowana [m <sup>3</sup> ]
<b>q<sub>int</sub></b>	3,20	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m <sup>2</sup> ]
<b>θ<sub>int,H</sub></b>	20,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
<b>θ<sub>int,C</sub></b>	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

### 2.1.1. Przegrody - H<sub>tr</sub>

Parametr/Wzór	Opis
<b>A<sub>i</sub></b>	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
<b>b<sub>tr,i</sub></b>	współczynnik redukcji obliczeniowej różnicy temperatur
<b>U<sub>i</sub></b>	współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> *K]
<b>Σ ( I<sub>i</sub> * ψ<sub>i</sub> )</b>	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
<b>H<sub>tri</sub> = [b<sub>tr,i</sub> * (A<sub>i</sub> * U<sub>i</sub> + Σ ( I<sub>i</sub> * ψ<sub>i</sub> ) )]</b>	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
<b>C<sub>mi</sub></b>	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	A <sub>i</sub>	b <sub>tr,i</sub>	U <sub>i</sub>	Σ ( I <sub>i</sub> * ψ <sub>i</sub> )	H <sub>tri</sub>	C <sub>mi</sub>
okna	oz	164,03	0,40	1,100	0,00	72,17	0,00
okna2	oz	177,61	0,40	1,100	0,00	78,15	0,00
ściana zewnętrzna	sz3	842,87	0,40	0,193	0,00	65,01	81320097,60
strop nad piwnicą	ST	467,71	0,80	0,228	0,00	85,27	8508580,32
stropodach	dh	497,22	0,70	0,197	0,00	68,40	119332800,00
<b>Razem</b>						369,002	209161477,920

### 2.1.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
<b>C<sub>i</sub></b>	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni otworu
<b>A<sub>i</sub></b>	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
<b>I<sub>i</sub></b>	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową [kWh/m <sup>2</sup> m-c]
<b>g</b>	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
<b>k<sub>α</sub></b>	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej
<b>Z</b>	współczynnik zacielenia budynku
<b>Q<sub>s</sub> = Σ<sub>i</sub> (C<sub>i</sub> * A<sub>i</sub> * I<sub>i</sub> * g * k<sub>α</sub> * Z * F<sub>sh,gh</sub> * F<sub>sh,ob</sub> )</b>	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [kWh/mies]

Nazwa przegrody / Symbol	C <sub>i</sub>	A <sub>i</sub>	g	k <sub>α</sub>	Z	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	ε
okna oz	0,50	164,03	0,67	1,00	0,95	1,00	1,00	0,95
okna2 oz	0,50	177,61	0,67	1,00	0,95	1,00	1,00	0,95

#### Q<sub>si</sub> w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
okna	I <sub>i</sub>	19,8250	24,8330	50,8250	75,0920	103,3120	62,5190	39,3800	20,5270	18,3460
oz	Q <sub>si</sub>	957,7079	957,7079	957,7079	957,7079	957,7079	957,7079	957,7079	957,7079	957,7079
okna2	I <sub>i</sub>	30,8790	42,7580	70,2760	91,9330	116,9420	80,0270	53,4970	33,4390	30,7430
oz	Q <sub>si</sub>	1737,7291	1737,7291	1737,7291	1737,7291	1737,7291	1737,7291	1737,7291	1737,7291	1737,7291
<b>Razem</b>	<b>Q<sub>sol</sub></b>	2780,3319	3713,2154	6625,5020	9116,4498	12003,2239	7787,1278	5079,6212	2961,6805	2695,4370

### 2.1.3. Parametry systemu grzewczego

siec eco

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
<b>η<sub>H,g</sub></b>	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
<b>η<sub>H,s</sub></b>	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,93
<b>η<sub>H,d</sub></b>	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	0,96

$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,764
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,30

#### POMPA CIEPŁA

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	1,00
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,93
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	0,96
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,812
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	0,00

### 2.1.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
$\theta_e$	temperatura zewnętrzna [°C]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$t_M$	liczba godzin w miesiącu [h]
$\gamma_H$	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
$Q_{sol}$	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [kWh/m-c]
$Q_{int}$	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{ve}$	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]
$Q_{tr}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
$Q_{H,gn}$	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{H,ht}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
$Q_{H,nd,n}$	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

#### System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-0,4	-0,7	2,8	7,3	12,7	17,3	16,0	17,8	13,4	8,9	3,8	-1,1
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,61	0,72	1,12	1,91	3,95	11,08	7,28	12,35	3,31	1,49	0,80	0,58
$\eta_{H,gn}$	0,98	0,96	0,81	0,52	0,25	0,09	0,14	0,08	0,30	0,65	0,93	0,98
$Q_{sol}$	2780,33	3713,22	6625,50	9116,45	12003,22	12207,64	12163,59	11062,85	7787,13	5079,62	2961,68	2695,44
$Q_{int}$	4274,61	3860,94	4274,61	4136,72	4274,61	4136,72	4274,61	4274,61	4136,72	4274,61	4136,72	4274,61
$Q_{ve}$	5919,50	5425,27	4990,95	3566,30	2118,25	758,19	1160,69	638,38	1853,35	3220,90	4549,14	6122,62
$Q_{tr}$	5600,57	5132,97	4722,05	3374,15	2004,12	717,34	1098,15	603,98	1753,50	3047,37	4304,04	5792,74
$Q_{H,gn}$	7054,94	7574,15	10900,11	13253,17	16277,83	16344,36	16438,19	15337,46	11923,84	9354,23	7098,40	6970,04
$Q_{H,ht}$	11520,06	10558,23	9712,99	6940,45	4122,38	1475,53	2258,84	1242,36	3606,85	6268,27	8853,18	11915,36
$Q_{H,nd,n}$	4606,60	3295,42	935,96	64,44	0,70	-	-	-	1,70	190,76	2216,26	5057,47

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 16369,32

#### System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-0,4	-0,7	2,8	7,3	12,7	17,3	16,0	17,8	13,4	8,9	3,8	-1,1
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,61	0,72	1,12	1,91	3,95	11,08	7,28	12,35	3,31	1,49	0,80	0,58
$\eta_{H,gn}$	0,98	0,96	0,81	0,52	0,25	0,09	0,14	0,08	0,30	0,65	0,93	0,98
$Q_{sol}$	2780,33	3713,22	6625,50	9116,45	12003,22	12207,64	12163,59	11062,85	7787,13	5079,62	2961,68	2695,44
$Q_{int}$	4274,61	3860,94	4274,61	4136,72	4274,61	4136,72	4274,61	4274,61	4136,72	4274,61	4136,72	4274,61
$Q_{ve}$	5919,50	5425,27	4990,95	3566,30	2118,25	758,19	1160,69	638,38	1853,35	3220,90	4549,14	6122,62
$Q_{tr}$	5600,57	5132,97	4722,05	3374,15	2004,12	717,34	1098,15	603,98	1753,50	3047,37	4304,04	5792,74
$Q_{H,gn}$	7054,94	7574,15	10900,11	13253,17	16277,83	16344,36	16438,19	15337,46	11923,84	9354,23	7098,40	6970,04
$Q_{H,ht}$	11520,06	10558,23	9712,99	6940,45	4122,38	1475,53	2258,84	1242,36	3606,85	6268,27	8853,18	11915,36
$Q_{H,nd,n}$	4606,60	3295,42	935,96	64,44	0,70	-	-	-	1,70	190,76	2216,26	5057,47

### 2.1.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

#### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,88
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,86
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,50
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,38
$V_{cwi}$	jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody [dm <sup>3</sup> /(j.o.)*doba]	38,00
$L_i$	liczba jednostek odniesienia [j.o.]	36,00
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	46,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_t$	mnożnik korekcyjny	1,15
$t_{uz}$	czas użytkowania [doba]	340
$Q_{W,nd} = V_{cwi} * L_i * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_t * t_{uz} / (1000 * 3600)$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby cwu [kWh/rok]	22450,78
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	59330,83
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	18,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	3,18

#### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	1,00
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	1,00
$V_{cwi}$	jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody [dm <sup>3</sup> /(j.o.)*doba]	38,00
$L_i$	liczba jednostek odniesienia [j.o.]	36,00
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_t$	mnożnik korekcyjny	1,00
$t_{uz}$	czas użytkowania [doba]	328
$Q_{W,nd} = V_{cwi} * L_i * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_t * t_{uz} / (1000 * 3600)$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby cwu [kWh/rok]	23500,87
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	23500,87
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	18,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	3,98

### 2.1.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	17,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	30,00	31,00

### 3. Parametry przegród osłony budynku

Parametr/wzór	Opis
---------------	------

$\Sigma A_i$	suma pól powierzchni przegród o tych samych parametrach [m <sup>2</sup> ]
$U_i$	współczynnik przenikania ciepła [W/(m <sup>2</sup> K)]
$U_{max}$	maksymalnie dopuszczalny współczynnik przenikania ciepła [W/(m <sup>2</sup> K)]
$f_{Rsi}$	współczynnik temperaturowy

#### Przegrody nieprzeźroczyste:

Strefa	Przegroda	$\Sigma A_i$	$U_i$	$U_{C(max)}$	$U \leq U_{C(max)}$	$f_{Rsi}$	$f_{Rsi} \geq 0,72$
ogrzewna	sz3	842,87	0,193	0,090	0,090	0,97	TAK
ogrzewna	ST	467,71	0,228	0,149	0,059	0,98	TAK
ogrzewna	dh	497,22	0,197	0,203	0,054	0,98	TAK
	Razem	1807,80	0,203*				

\* - wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych

#### Przegrody przeźroczyste, drzwi i wrota:

Strefa	Przegroda	$\Sigma A_i$	$U_i$	$U_{C(max)}$	$U \leq U_{C(max)}$
	Razem	0,00	0,000*		

\* - wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych

## 4. Energia pomocnicza

#### System projektowany

Nazwa urządzenia	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej	Czas działania w ciągu roku	Wspomagany system	Źródło energii pomocniczej	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą
POMPA CO	0,40	5000	CO	produkcja mieszana (sieć elektryczna systemowa)	3590,90
<b>Razem</b>					3590,90

#### System alternatywny

Nazwa urządzenia	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej	Czas działania w ciągu roku	Wspomagany system	Źródło energii pomocniczej	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą
POMPA CIEPŁA	3,00	1750	CO	produkcja mieszana (sieć elektryczna systemowa)	9426,11
<b>Razem</b>					9426,11

## 5. Energia pomocnicza i wskaźniki EP i EK

Parametr/Wzór	Opis	Wartość	Wartość alt
$W_H$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ogrzewania	1,30	0,00
$W_{el,H}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii pomocniczej dla ogrzewania	3,00	3,00
$W_{el,V}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii pomocniczej dla wentylacji	0,00	0,00
$Q_{K,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	21434,20	20148,14
$E_{el,pom,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania [kWh/rok]	3590,90	9426,11
$E_{el,pom,V}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu wentylacji [kWh/rok]	0,00	0,00
$Q_{P,H} = W_H * Q_{K,H} + w_{el,H} * E_{el,pom,H} + w_{el,V} * E_{el,pom,V}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	38637,15	28278,34
$W_W$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do przygotowania ciepłej wody użytkowej	1,30	0,00
$W_{el,W}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla ciepłej wody użytkowej	0,00	0,00
$Q_{K,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	59330,83	23500,87
$E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	0,00	0,00
$Q_{P,W} = W_W * Q_{K,W} + w_{el,W} * E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody [kWh/rok]	77130,07	0,00
$W_C$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do chłodzenia	0,00	0,00
$W_{el,C}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla chłodzenia	0,00	0,00

$Q_{K,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia [kWh/rok]	0,00	0,00
$E_{el,pom,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu chłodzenia [kWh/rok]	0,00	0,00
$Q_{P,C} = W_C * Q_{K,C} + W_{el,C} * E_{el,pom,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system chłodzenia [kWh/rok]	0,00	0,00
$W_L$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej dla oświetlenia wbudowanego	0,00	0,00
$W_{el,L}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla oświetlenia wbudowanego	0,00	0,00
$E_{K,L} = E_L * A_f$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez oświetlenie wbudowane [kWh/rok]	0,00	0,00
$E_{el,pom,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu oświetlenia wbudowanego [kWh/rok]	0,00	0,00
$Q_{P,L} = W_L * E_{K,L} + W_{el,L} * E_{el,pom,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wbudowanego [kWh/rok]	0,00	0,00
$A_f$	powierzchnia ogrzewana (o regulowanej temperaturze) budynku lub lokalu mieszkalnego [m <sup>2</sup> ]	1795,45	1795,45
$EK = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	44,98	24,31
$Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,C} + Q_{P,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]	115767,23	28278,34
$EP = Q_P / A_f$	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	64,48	15,75

## 6. EP i EK - budynek referencyjny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$A$	suma pól powierzchni wszystkich przegród zewnętrznych budynku [m <sup>2</sup> ]	1678,16
$V_e$	kubatura ogrzewanej części budynku [m <sup>3</sup> ]	5349,84
$A / V_e$	współczynnik kształtu	0,31
$A_f$	suma powierzchni użytkowych wszystkich stref [m <sup>2</sup> ]	1795,45
$\Delta EP_w$	dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do oświetlenia wbudowanego w ciągu roku [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	16,27
$\Delta EP_L$	dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w ciągu roku [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00
$EP_{ref,nowy}$	roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku przebudowanego [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	105,00
$EP_{ref,przeb}$	roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku nowego [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	120,75

## 7. Zestawienie wyników końcowych

Opis	Parametr	Wartość	Wartość alt	Jednostka
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	$Q_{K,H}$	21434,20	20148,14	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzewania ciepłej wody	$Q_{K,W}$	59330,83	23500,87	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	0,00	0,00	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku	$Q_{K,H} + Q_{K,W}$	80765,02	20148,14	kWh/rok
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku (bez chłodzenia i oświetlenia)	$EK$	44,98	24,31	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku	$EK$	44,98	24,31	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku	$EP$	64,48	15,75	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań WT2014 dla budynku nowego	$EP_{ref,nowy}$	105,00	105,00	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań WT2014 dla budynku przebudowanego	$EP_{ref,przeb}$	120,75	120,75	kWh/(m <sup>2</sup> rok)

## 8. Projektowe obciążenie cieplne

### 8.1. Projektowe obciążenie cieplne na potrzeby grzewcze (wg PN-EN 12831:2006)

System projektowany



Strefa	Wartość	Jednostka
ogrzewna	15,31	kW
<b>Razem (cały budynek):</b>	<b>15,31</b>	<b>kW</b>

#### System alternatywny

Strefa	Wartość	Jednostka
ogrzewna	15,31	kW
<b>Razem (cały budynek):</b>	<b>15,31</b>	<b>kW</b>

## 8.2. Cały budynek/Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u.

#### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$q_{cw} = \sum q_{cwi}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	3,18

#### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$q_{cw} = \sum q_{cwi}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	3,98

## 9. Spełnienie wymagań oszczędności energii określonych w §329 Warunków Technicznych

#### System projektowany

Opis	Parametr	Wartość	Ocena
Porównanie wskaźnika EP projektowanego budynku do wartości referencyjnej wg WT2014	$EP < EP_{ref}$	$64,48 < 105,00$	Warunek spełniony

#### System alternatywny

Opis	Parametr	Wartość	Ocena
Porównanie wskaźnika EP projektowanego budynku do wartości referencyjnej wg WT2014	$EP < EP_{ref}$	$15,75 < 105,00$	Warunek spełniony

## 10. Analiza ekonomiczna

### 10.1. Koszty Inwestycyjne

#### System projektowany

Nazwa urządzenia	Koszt inwestycyjny [PLN]
siec eco	5000
siec eco	50000
<b>Razem</b>	<b>55000</b>

#### System alternatywny

Nazwa urządzenia	Koszt inwestycyjny [PLN]
POMPA CIEPŁA	45000
POMPA CIEPŁA	45000
<b>Razem</b>	<b>90000</b>

### 10.2. Koszty eksploatacyjne

#### System projektowany

Typ	Nazwa urządzenia	Koszt eksploatacji [PLN]
C.O.	siec eco	94096,12
C.W.U.	siec eco	260462,32
Energia pomocnicza	POMPA CO / CO	1300
	<b>Razem</b>	<b>355858,44</b>

#### System alternatywny

Typ	Nazwa urządzenia	Koszt eksploatacji
-----	------------------	--------------------

		[PLN]
C.O.	POMPA CIEPŁA	90666,65
C.W.U.	POMPA CIEPŁA	105753,92
Energia pomocnicza	POMPA CIEPŁA / CO	3412,5
	Razem	199833,07

Roczne koszty eksploatacyjne [PLN]

