

# **CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA I ANALIZA WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO**

<b>NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO</b>	<b>PROJEKT BUDOWLANY BUDOWY NOWEJ SIEDZIBY POWIATOWEGO ŚRODOWISKOWEGO DOMU SAMOPOMOCY TYPU „A”</b>
<b>ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO</b>	<b>05-230 KOBYŁKA UL. POPRZECZNA 18 DZ. NR 160/2, 161, 168/3, OBRĘB 35</b>
<b>NAZWA INWESTORA I ADRES</b>	<b>POWIAT WOŁOMIŃSKI UL. PRĄDZYŃSKIEGO 3 05-200 WOŁOMIŃ</b>
<b>IMIE, NAZWISKO I ADRES PROJEKTANTA</b>	<b>MGR INŻ. RAFAŁ MARCINIAK UL. BRUŻYCA 38 95-070 ALEKSANDRÓW ŁÓDZKI</b>

Aleksandrów Łódzki, listopad 2020r.

Spis treści:

1. Podstawa opracowania
2. Dane ogólne
3. Charakterystyka techniczno - użytkowa budynku
4. Zakres opracowania
  - 4.1 Charakterystyka instalacji
  - 4.2 Współczynniki przenikania ciepła przegród zewnętrznych w ogrzewanych budynkach oraz inne wskaźniki energetyczne
5. Zapotrzebowanie na energię dla potrzeb ogrzewania i wentylacji
6. Zapotrzebowanie na energię dla potrzeb chłodzenia i wentylacji
7. Zapotrzebowanie na energię na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej
8. Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia wbudowanego
9. Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą
10. Roczne zapotrzebowanie na energię dla budynku
11. Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla budynku
12. Analiza wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

## 1. Podstawa opracowania

Zlecenie Inwestora;  
 Uzgodnienia międzybranżowe;  
 Wytyczne Inwestora;  
 Projekt architektoniczno-budowlany budynku;  
 Katalogi producentów;  
 Aktualne normy i przepisy prawa.

## 2. Dane ogólne

### *Informacja o budynku*

Rodzaj budynku: Budynek zamieszkania zbiorowego

Przeznaczenie budynku: Budynek zamieszkania zbiorowego

Adres budynku: 05-230 KOBYŁKA UL. POPRZECZNA 18, DZ. NR 160/2, 161, 168/3, OBRĘB 35

Stacja meteorologiczna: Warszawa Okęcie

Rok budowy: 2021

Rok budowy instalacji: 2021

## 3. Charakterystyka techniczno - użytkowa budynku

Liczba kondygnacji: 2

Rodzaj konstrukcji budynku: tradycyjna

### *Geometria*

Kubatura budynku	V	1929,8	[m3]
Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Ve	1929,8	[m3]
Powierzchnia użytkowa	Au	243,92	[m2]
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń ogrzewanych	Af	243,92	[m2]
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń chłodzonych	Af,c	243,92	[m2]

### *Ostona budynku*

Opis: Średnie ostonięcie: budynki wśród drzew lub innych budynków, budynki na przedmieściach

## 4. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie dotyczy charakterystyki energetycznej budynku odpowiadającej podanym poniżej opisom przegród i instalacji projektowanych lub istniejących

### 4.1 Charakterystyka instalacji

#### *Wentylacja*

Rodzaj instalacji wentylacji:

budynek - Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna,

#### *Ogrzewanie*

Rodzaj instalacji ogrzewania:

budynek - Energia słoneczna, Udział 50,00%;

budynek - Energia elektryczna z sieci systemowej, Udział 50,00%;

#### *Ciepła woda*

Rodzaj instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej:

budynek - Energia słoneczna, Udział 50,00%;

budynek - Energia elektryczna z sieci systemowej, Udział 50,00%;

#### *Oświetlenie*

Rodzaj instalacji oświetlenia:

budynek - Energia elektryczna - Systemy PV, LENI = 38, Af = 244;

#### *Chłodzenie*

Rodzaj instalacji chłodzenia:

budynek - Energia słoneczna, Udział: 100,00%

### 4.2 Charakterystyka przegród

#### Lista zdefiniowanych przegród

Rodzaj przegrody	Strefa	Typ przegrody	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Orientacja
Ściana zewnętrzna	1-budynek		192,00	0,20	NE
Ściana zewnętrzna	1-budynek		54,50	0,20	SE
Ściana zewnętrzna	1-budynek		215,00	0,20	SW
Ściana zewnętrzna	1-budynek		40,00	0,20	E
Podłoga na gruncie	1-budynek		207,60	0,30	
Dach	1-budynek		62,60	0,15	SW
Dach	1-budynek		62,60	0,15	NE
Dach	1-budynek		85,50	0,15	N
Dach	1-budynek		26,20	0,15	E

A [m<sup>2</sup>] – Powierzchnia

U [W/m<sup>2</sup>K] - Współczynnik przenikania ciepła

## Lista zdefiniowanych okien i drzwi

Nazwa	Liczba [-]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	C [-]	g [-]
O_5	1	0	0	36,4	0,9	0,7	0,75
D_3	1	0	0	7,1	1,3	0	0
O_6	1	0	0	30	0,9	0,7	0,75
O_7	1	0	0	34,9	0,9	0,7	0,75
D_4	1	0	0	14,2	1,3	0	0

U [W/m<sup>2</sup>K] - Współczynnik przenikania ciepła

C [-] – udział pola powierzchni płaszczyzny szklonej do całkowitego pola powierzchni okna

g [-] – współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego przez oszklenie

## 5. Zapotrzebowanie na energię dla potrzeb ogrzewania i wentylacji

Strefa: budynek			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	O <sub>int</sub>	20,00	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A <sub>f</sub>	244	[m <sup>2</sup> ]
Wewnętrzna pojemność cieplna	C <sub>m</sub>	0	[J/K]
Stała czasowa	τ	0,00	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	γ <sub>H,lim</sub>	2,00	[-]
Parametr numeryczny	a <sub>H</sub>	1,00	[°C]
Wentylacja			
Rodzaj wentylacji: Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	V <sub>o</sub>	0	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	V <sub>ex</sub>	2890,00	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	V <sub>su</sub>	2800,00	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności	V <sub>inf</sub>	0	[m <sup>3</sup> /h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i waporu termicznego	V <sub>x</sub>	1,99	[m <sup>3</sup> /h]
Współczynnik korekcyjny	b <sub>ve_1</sub>	0,13	[-]
Współczynnik korekcyjny	b <sub>ve_2</sub>	1,00	[-]

## Zyski ciepła

Od słońca	Q <sub>sol</sub>	42187,77	[kWh/rok]
Wewnętrzne	Q <sub>int</sub>	17093,90	[kWh/rok]
Całkowite zyski ciepła	Q <sub>H,gn</sub>	59281,72	[kWh/rok]

## Zyski ciepła wewnętrzne i od słońca w okresie miesięcznym

Miesiąc	Od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> [kWh/m-c]	Wewnętrzne Q <sub>int</sub> [kWh/m-c]	Całkowite Q <sub>H,gn</sub> [kWh/m-c]

## CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

I	1554,27	1451,81	3006,09
II	1709,21	1311,31	3020,53
III	3137,93	1451,81	4589,75
IV	4221,75	1404,98	5626,73
V	5775,05	1451,81	7226,86
VI	5992,27	1404,98	7397,25
VII	6216,40	1451,81	7668,22
VIII	5487,85	1451,81	6939,66
IX	3697,21	1404,98	5102,19
X	2301,90	1451,81	3753,72
XI	1131,42	1404,98	2536,40
XII	962,51	1451,81	2414,32
<b>Suma</b>	<b>42187,77</b>	<b>17093,90</b>	<b>59281,72</b>


**Straty ciepła**

Straty przez przenikanie	Q <sub>tr</sub>	26351,44	[kWh/rok]
Na wentylację	Q <sub>ve</sub>	12549,05	[kWh/rok]
Całkowite straty ciepła	Q <sub>H,ht</sub>	38900,50	[kWh/rok]

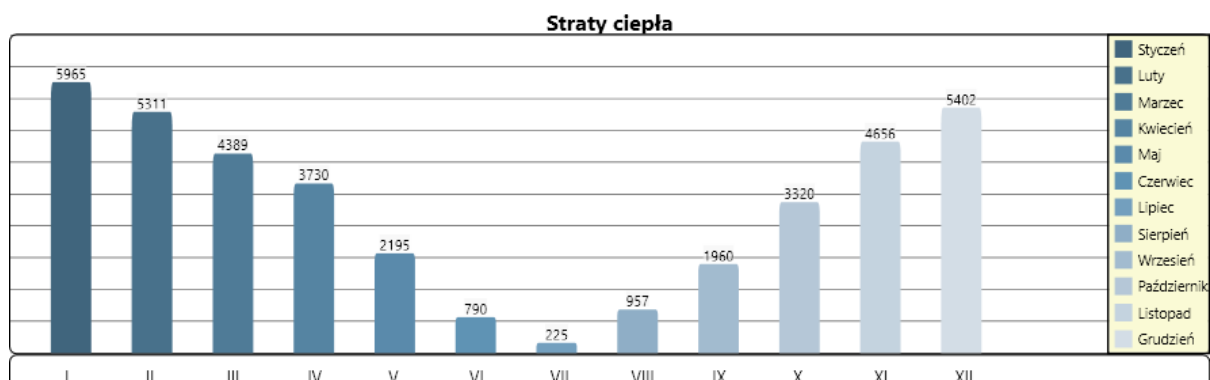
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	H <sub>tr</sub>	256,18	[W/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	H <sub>ve</sub>	122,00	[W/K]

**Straty ciepła przez przenikanie i wentylację w okresie miesięcznym**

Miesiąc	Średnia temp.zew. $\theta_e$ [ °C]	Straty przez przenikanie Q <sub>tr</sub> , [kWh/m-c]	Straty na wentylację Q <sub>ve</sub> [kWh/m-c]	Całkowite Q <sub>H,ht</sub> [kWh/m-c]
I	-1,20	4040,64	1924,23	5964,86
II	-0,90	3597,96	1713,42	5311,38

## CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

III	4,40	2973,30	1415,94	4389,24
IV	6,30	2526,93	1203,37	3730,31
V	12,20	1486,65	707,97	2194,62
VI	17,10	534,90	254,73	789,63
VII	19,20	152,48	72,61	225,09
VIII	16,60	648,03	308,60	956,63
IX	12,80	1328,02	632,43	1960,45
X	8,20	2249,03	1071,03	3320,07
XI	2,90	3154,06	1502,02	4656,08
XII	0,80	3659,44	1742,70	5402,14
<b>Suma</b>	---	<b>26351,44</b>	<b>12549,05</b>	<b>38900,50</b>



*Zapotrzebowanie ciepła użytkowego – ogrzewanie i wentylacja*

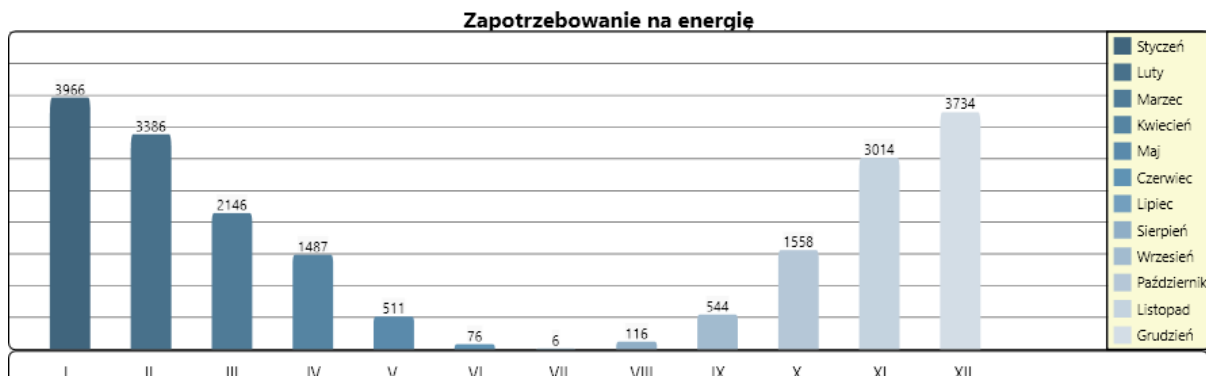
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji  $Q_{H,nd}$  20346,04 [kWh/rok]

**Roczne zapotrzebowanie ciepła w ujęciu miesięcznym**

Miesiąc	Względna długość czasu ogrzewania $f_{H,n}$	Liczba godzin grzewczych	Współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}$ [kWh/m-c]
Strefa: budynek				
I	1,00	744,00	0,66	3966,09
II	1,00	672,00	0,64	3385,87
III	1,00	744,00	0,49	2145,61
IV	0,78	558,34	0,40	1487,14
V	0,00	0,00	0,23	511,21
VI	0,00	0,00	0,00	0,00
VII	0,00	0,00	0,00	0,00
VIII	0,00	0,00	0,00	0,00
IX	0,09	65,26	0,28	544,18

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

X	1,00	744,00	0,47	1558,27
XI	1,00	720,00	0,65	3014,13
XII	1,00	744,00	0,69	3733,55
Suma	---	4991,60	---	20346,04



Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ogrzewania i wentylacji						
Nośnik energii	$\eta_{H,g}$	$\eta_{H,s}$	$\eta_{H,d}$	$\eta_{H,e}$	$\eta_{H,tot}$	$w_H$
	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
Strefa: budynek						
Energia słoneczna	3,00	0,95	0,96	0,86	2,35	0,00
Energia elektryczna z sieci systemowej	3,00	0,95	0,96	0,89	2,44	3,00

$\eta_{H,g}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowania budynku (energii końcowej)

$\eta_{H,s}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{H,d}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) nośnika ciepła w obrębie budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{H,e}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{H,tot}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku – od wytworzenia (konwersji) ciepła do przekazania w pomieszczeniach

$w_H$  [-] - Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku na potrzeby ogrzewania

<b>Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ogrzewania i wentylacji</b>	$Q_{K,H}$	8501,26	[kWh/rok]
--	-----------	---------	-----------

6. Zapotrzebowanie na energię dla potrzeb chłodzenia i wentylacji



CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Strefa: budynek			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	$\Theta_{int,c}$	20,00	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń chłodzonych	$A_{f,c}$	244	[m <sup>2</sup> ]
Wewnętrzna pojemność cieplna	$C_{m,c}$	0	[J/K]
Stała czasowa	$\tau$	0,00	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{c,lim}$	2,00	[-]
Parametr numeryczny	$ac$	1,00	[°C]
Wentylacja			
Rodzaj wentylacji: BusinessLogicLayer.ComboBoxObject`2[System.String,Core.VentilationType]			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	$V_o$	0	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	$V_{ex}$	2890,00	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	$V_{su}$	2800,00	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności	$V_{inf}$	0	[m <sup>3</sup> /h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wyporu termicznego	$V_x$	1,99	[m <sup>3</sup> /h]

Zyski ciepła

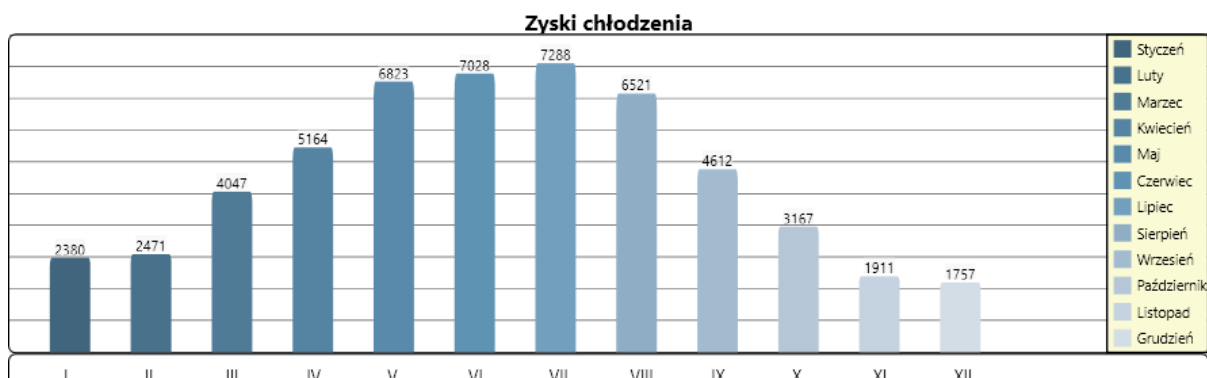
Od słońca	$Q_{sol}$	44408,20	[kWh/rok]
Wewnętrzne	$Q_{int}$	8760,60	[kWh/rok]
Całkowite zyski ciepła	$Q_{C,gn}$	53168,82	[kWh/rok]

Zyski ciepła wewnętrzne i od słońca w okresie miesięcznym

Miesiąc	Od nasłonecznienia $Q_{sol}$ [kWh/m-c]	Wewnętrzne $Q_{int}$ [kWh/m-c]	Całkowite $Q_{C,gn}$ [kWh/m-c]
I	1636,08	744,05	2380,13
II	1799,17	672,05	2471,22
III	3303,09	744,05	4047,14
IV	4443,95	720,05	5164,00
V	6079,00	744,05	6823,05
VI	6307,65	720,05	7027,70
VII	6543,58	744,05	7287,64
VIII	5776,68	744,05	6520,74
IX	3891,80	720,05	4611,85
X	2423,06	744,05	3167,11
XI	1190,97	720,05	1911,02
XII	1013,17	744,05	1757,22

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

<b>Suma</b>	<b>44408,20</b>	<b>8760,60</b>	<b>53168,82</b>
-------------	-----------------	----------------	-----------------



**Straty ciepła**

Straty przez przenikanie	Q <sub>tr</sub>	26198,94	[kWh/rok]
Na wentylację	Q <sub>ve</sub>	12549,05	[kWh/rok]
Całkowite straty ciepła	Q <sub>C,ht</sub>	38748,00	[kWh/rok]

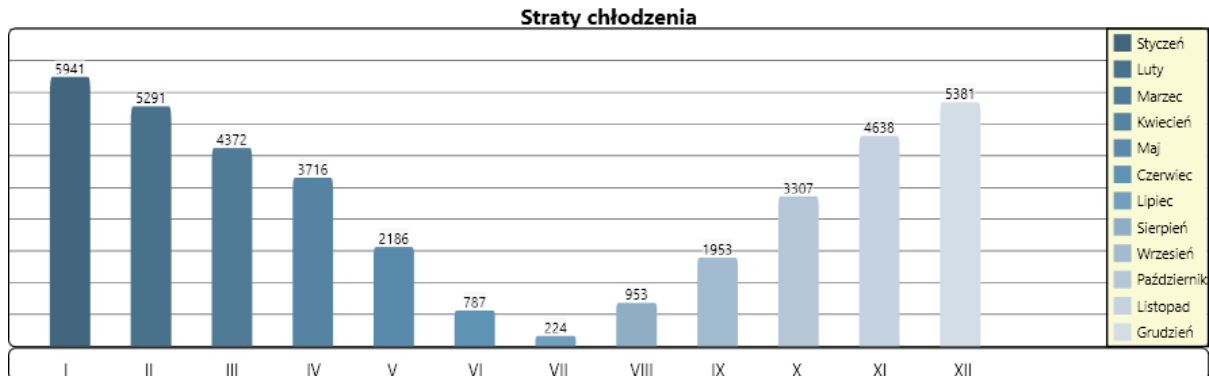
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	H <sub>tr</sub>	254,70	[W/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	H <sub>ve</sub>	122,00	[W/K]

**Straty ciepła przez przenikanie i wentylację w okresie miesięcznym**

Miesiąc	Średnia temp. zew. θ <sub>e</sub> [ °C]	Straty przez przenikanie Q <sub>tr</sub> , [kWh/m-c]	Straty na wentylację Q <sub>ve</sub> [kWh/m-c]	Całkowite Q <sub>C,ht</sub> [kWh/m-c]
I	-1,2	4017,25	1924,23	5941,48
II	-0,9	3577,14	1713,42	5290,56
III	4,4	2956,09	1415,94	4372,03
IV	6,3	2512,31	1203,37	3715,68
V	12,2	1478,05	707,97	2186,02
VI	17,1	531,80	254,73	786,53
VII	19,2	151,59	72,61	224,21
VIII	16,6	644,28	308,60	952,88
IX	12,8	1320,34	632,43	1952,77
X	8,2	2236,02	1071,03	3307,05
XI	2,9	3135,80	1502,02	4637,83

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

<b>XII</b>	0,8	3638,27	1742,70	5380,96
<b>Suma</b>	<b>0,00</b>	<b>26198,94</b>	<b>12549,05</b>	<b>38748,00</b>

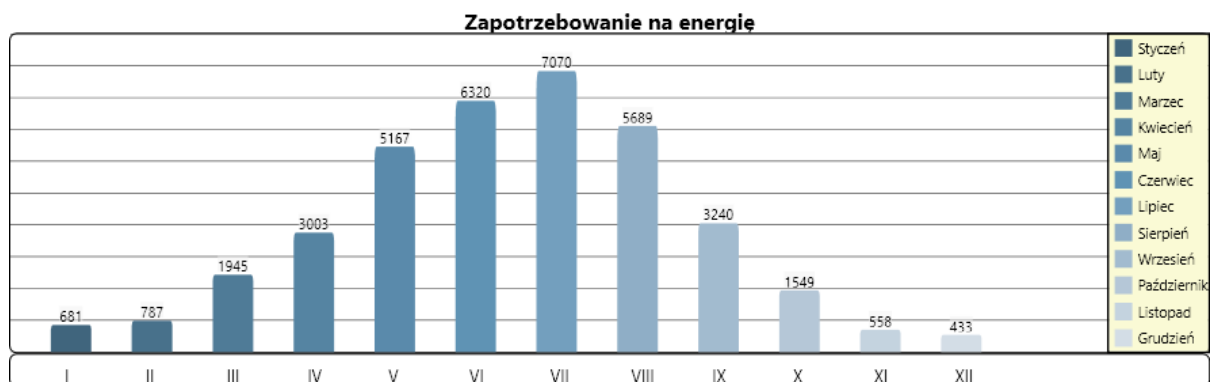


*Zapotrzebowanie chłodu użytkowego – chłodzenie i wentylacja*

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji  $Q_{C,nd}$  36442,98 [kWh/rok]

**Roczne zapotrzebowanie ciepła w ujęciu miesięcznym**

Miesiąc	Względna długość czasu chłodzenia $f_{C,n}$	Liczba godzin chłodzenia	Współczynnik efektywności wykorzystania strat ciepła, $\eta_{C,Is}$	Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}$ [kWh/m-c]
Strefa: budynek				
I	0,00	0,00	0,29	680,76
II	0,37	246,74	0,32	786,79
III	1,00	744,00	0,48	1945,48
IV	1,00	720,00	0,58	3003,14
V	1,00	744,00	0,76	5167,47
VI	1,00	720,00	0,90	6320,34
VII	1,00	744,00	0,97	7070,12
VIII	1,00	744,00	0,87	5689,35
IX	1,00	720,00	0,70	3239,97
X	1,00	744,00	0,49	1549,33
XI	0,19	137,71	0,29	557,65
XII	0,00	0,00	0,25	432,58
<b>Suma</b>	---	6264,46	---	36442,98



Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb chłodzenia i wentylacji						
Nośnik energii	ESEER [-]	$\eta_{c,s}$ [-]	$\eta_{c,d}$ [-]	$\eta_{c,e}$ [-]	$\eta_{c,tot}$ [-]	$W_c$ [-]
Strefa: budynek						
Energia słoneczna	5,60	1,00	1,00	0,96	5,38	0,00

ESEER - średni europejski współczynnik efektywności wytworzenia chłodu z nośnika energii doprowadzonej do granicy bilansowej budynku

$\eta_{c,s}$  [-] – Średnia sezonowa sprawność akumulacji chłodu w budynku (w obrębie osłony bilansowej)

$\eta_{c,d}$  [-] – Średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) nośnika chłodu w obrębie budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{c,e}$  [-] – Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania chłodu w budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{c,tot}$  [-] – Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu chłodzenia budynku

$W_c$  [-] – Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku na potrzeby chłodzenia

<b>Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb chłodzenia i wentylacji</b>	$Q_{k,c}$	6778,83	[kWh/rok]
--	-----------	---------	-----------

## 7. Zapotrzebowanie na energię na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Zapotrzebowanie na energię użytkową dla potrzeb ciepłej wody użytkowej

### Parametry

Strefa: budynek			
Jednostkowe dobowe zużycie wody	$V_{cw}$	2,00	[dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> •doba]
Czas użytkowania	$t_{uz}$	365,00	[doby]

### Zapotrzebowanie ciepła użytkowego – ciepła woda

<b>Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania ciepłej wody</b>	$Q_{w,nd}$	9325,98	[kWh/rok]
--	------------	---------	-----------

Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ciepłej wody użytkowej						
Nośnik energii	$\eta_{w,g}$	$\eta_{w,s}$	$\eta_{w,d}$	$\eta_{w,e}$	$\eta_{w,tot}$	$w_w$
	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
Strefa: budynek						
Energia słoneczna	2,60	0,85	0,60	1	1,33	0,00
Energia elektryczna z sieci systemowej	2,60	0,85	0,70	1	1,55	3,00

$\eta_{w,g}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowania budynku (energii końcowej)

$\eta_{w,s}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody ( w obrębie ostony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{w,d}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) ciepłej wody w obrębie budynku ( w obrębie ostony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{w,e}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania

$\eta_{w,tot}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu ogrzewania ciepłej wody

$w_w$  [-] - Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

<b>Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ciepłej wody użytkowej</b>	$Q_{k,w}$	6530,80	[kWh/rok]
---	-----------	---------	-----------

## 8. Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia

Instalacja oświetlenia wbudowanego

Nośnik energii	LENI [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	w <sub>el</sub> [-]
Strefa: budynek			
Energia elektryczna - Systemy PV	38,30	243,92	0,70

LENI [kWh/(m<sup>2</sup>\*rok)] – Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia

A<sub>f</sub> [m<sup>2</sup>] - Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze

w<sub>el</sub> [-] - Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku

--	--	--	--

Strefa: budynek			
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez oświetlenie wbudowane	$E_{k,L}$	9342,14	[kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną do napędu urządzeń pomocniczych systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{el,pom,L}$	0,00	[kWh/rok]

## 9. Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą

Rodzaj urządzenia pomocniczego	$q_{el}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$t_{el}$ [h/rok]
Strefa: budynek		
Pompy obiegowe	0,00	8760,00
Inne urządzenia pomocniczne	0,00	8760,00
Pompy obiegowe	0,00	8760,00
Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza ponad 0,6/h	1,30	8760,00

$q_{el}$  [W/m<sup>2</sup>] - Zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu urządzenia pomocniczego

$t_{el}$  [h/rok] - Czas działania urządzenia pomocniczego

Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system wentylacji	$E_{el,pom,V}$	2777,76	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system ogrzewania	$E_{el,pom,H}$	2,14	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię pomocniczą – system chłodzenia	$E_{el,pom,C}$	0,01	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system przygotowania ciepłej wody użytkowej	$E_{el,pom,W}$	2,14	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system oświetlenia	$E_{el,pom,L}$	0,00	[kWh/rok]

## 9. Roczne zapotrzebowanie na energię dla budynku

### Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną

Zapotrzebowanie na energię pierwotną:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny	12533,29	51,38	34,37
System chłodniczy i wentylacyjny	0,00	0,00	0,00
System do podgrzania ciepłej wody	9042,64	37,07	24,80
System oświetlenia	6539,50	26,81	17,94
Urządzenia pomocnicze	8346,10	34,22	22,89
<b>Suma</b>	<b>36461,53</b>	<b>149,48</b>	<b>100,00</b>

### Roczne zapotrzebowanie na energię końcową

Zapotrzebowanie na energię końcową:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	Udział
-------------------------------------	------------------------	--	--------

## CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

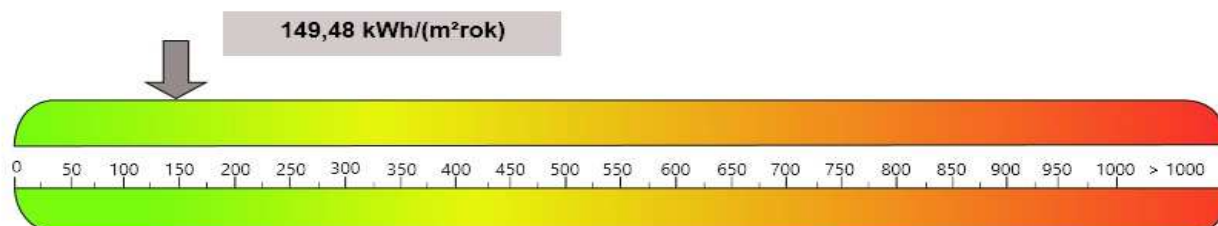
			[%]
System grzewczy i wentylacyjny	8501,26	34,85	25,05
System chłodniczy i wentylacyjny	6778,83	27,79	19,98
System do podgrzania ciepłej wody	6530,80	26,77	19,24
System oświetlenia	9342,14	38,30	27,53
Urządzenia pomocnicze	2782,04	11,41	8,20
<b>Suma</b>	<b>33935,07</b>	<b>139,12</b>	<b>100,00</b>

*Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową*

<b>Zapotrzebowanie na energię użytkową:</b>	<b>Całkowite [kWh/rok]</b>	<b>Jednostkowe [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]</b>	<b>Udział [%]</b>
System grzewczy i wentylacyjny	20346,04	83,41	30,77
System chłodniczy i wentylacyjny	36442,98	149,41	55,12
System do podgrzania ciepłej wody	9325,98	38,23	14,11
<b>Suma</b>	<b>66115,00</b>	<b>271,05</b>	<b>100,00</b>

## 10. Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla budynku

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] <sup>17)</sup>					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Energia elektryczna z sieci systemowej	85,57	37,10	0,00	0,00	122,67
Energia elektryczna - Systemy PV	0,00	0,00	0,00	26,81	26,81
SUMA [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	85,57	37,10	0,00	26,81	149,48
UDZIAŁ	57,25	24,82	0,00	17,94	100,00
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 149,48 kWh/(m<sup>2</sup>rok)</b>					



Zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku na potrzeby ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody EP jest poniżej wartości 190 [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)].

Zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku na potrzeby chłodzenia EP jest poniżej wartości 5 [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)].

Zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku na potrzeby oświetlenia EP jest poniżej wartości 50 [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)].

Wymagane cząstkowe wartości współczynnika EP zgodnie z Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki I ich usytuowanie. Budynek spełnia wymagane wartości współczynnika EP obowiązujące od 2021r.

OPRACOWAŁ:

**RAFAŁ MARCINIAK**  
UPR. BUD. MAZ/0425/PWBS/15



## 10. ANALIZA WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO

(zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 21 czerwca 2013 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego).

### 1. W przypadku projektowanego budynku zdecydowano się poddać analizie dwa systemy:

- a) System alternatywnego ogrzewania budynku – źródłem ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej i na cele centralnego ogrzewania jest powietrzna pompa ciepła
- b) System konwencjonalny – źródłem ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej i na cele centralnego ogrzewania jest kocioł gazowy.

### 2. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków.

Zapotrzebowanie na energię użytkową:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny	20346,04	83,41	30,77
System chłodniczy i wentylacyjny	36442,98	149,41	55,12
System do podgrzania ciepłej wody	9325,98	38,23	14,11
<b>Suma</b>	<b>66115,00</b>	<b>271,05</b>	<b>100,00</b>

Dostępny nośnikami energii, które poddano analizie są m. in. energia elektryczna i energia pochodząca z gazu. Zdecydowano się poddać analizie powyższe dwa źródła kierując się możliwościami ekonomicznymi. Niniejsza analiza uwzględnia iż, dla dany budynek ma możliwość podłączenia się do sieci energetycznej.

### 3. Zakładając, iż:

- a) energia uzyskana z pompy ciepła opartej na powietrznej pompie ciepła jest w stanie pokryć 100% zapotrzebowania na ciepło,
- b) roczne zapotrzebowanie na energię użytkową wynosi **66115,00** [kWh/rok]
- c) średnie koszty wyprodukowania 1kWh energii cieplnej przy wykorzystaniu pompy ciepła to: 0,20zł
- d) średnie koszty wyprodukowania 1kWh energii cieplnej przy wykorzystaniu gazu to: 0,30 zł

### 4. Podsumowanie

Rodzaj źródła ciepła	Pompa ciepła	Kotłownia gazowa
Koszty Inwestycyjne	60 000,00 zł	30 000,00 zł
Koszty Eksploatacyjne	13 223,00 zł	19 834,50 zł
Wnioski	Roczne koszty eksploatacji pokrycia zapotrzebowanie na energię użytkową za pomocą pompy ciepła są niższe niż w przypadku zastosowania tradycyjnego źródła ciepła (kocioł gazowy), natomiast koszty inwestycyjne są niższe dla kotłowni gazowej. <b>Biorąc pod uwagę kwestie ekologiczne, koszty eksploatacyjne i inwestycyjne zdecydowano się zastosować jako źródło ciepła powietrzną pompę ciepła.</b>	

OPRACOWAŁ:

**RAFAŁ MARCINIAK**

UPR. BUD. MAZ/0425/PWBS/15