



Energia pomocnicza Energia pierwotna

Łukasz Rajek

Bielsko Biała - 25.09.2015r.

www.fewe.pl

office@fewe.pl

l.rajek@fewe.pl

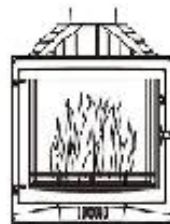


Od energii użytkowej do pierwotnej

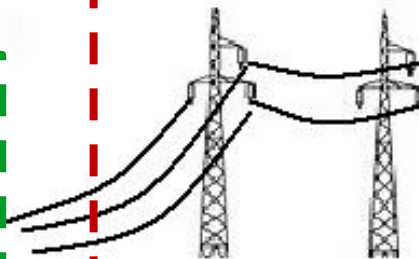
Energia pierwotna

Energia końcowa

+



Energia użytkowa





Przepisy prawne

WT 2014: *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.*

Wymagania prawne:

Szczegółowe

- Wymaganie izolacyjności termicznej przegród – U_{maks} ;
- Wymagania w zakresie grubości izolacji elementów instalacji;
- Wymagania w zakresie energochłonności wentylatorów;
- Wymagania wobec przegród przezroczystych;
- Wymagania wobec osłon przeciwsłonecznych;
- **Wymagań w zakresie szczelności budynku; ??**
- Konieczność stosowania wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła w pomieszczeniach o wymianie większej niż $500m^3/h$

Ogólne

- Wymaganie dopuszczalnych wartości nieodnawialnej energii pierwotnej EP_{WT}



Wybrane wymagania szczegółowe

Przegroda	U _{maks} [W/m ² K]		
	2014	2017	2021
Ściany	0,25	0,23	0,20
Dach	0,20	0,18	0,15
Podłoga na gruncie	0,30	0,30	0,30
Okna pionowe	1,30	1,10	0,90
Okna dachowe	1,50	1,30	1,10
Drzwi	1,70	1,50	1,30



Wymagania ogólne – energia pierwotna

WT 2014:

$$EP = EP_{H+W} + \Delta EP_C + \Delta EP_L \text{ [kWh/m}^2\text{rok]}$$

Metodologia wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej z dnia 27 lutego 2015 r.

$$Q_p = Q_{p,H} + Q_{p,W} + Q_{p,C} + Q_{p,L} \text{ [kWh/rok]}$$

Gdzie:

$$Q_{p,H} = Q_{k,H} \cdot W_H + E_{el,pom,H} \cdot W_{el}$$

$$Q_{p,W} = Q_{k,W} \cdot W_W + E_{el,pom,W} \cdot W_{el}$$

$$Q_{p,C} = Q_{k,C} \cdot W_C + E_{el,pom,C} \cdot W_{el}$$

$$Q_{p,L} = Q_{k,L} \cdot W_{el}$$

Sposób zasilania budynku	Rodzaj nośnika	wi
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku	Olej opałowy	1,10
	Gaz ziemny	
	Gaz płynny	
	Węgiel kamienny	
	Węgiel brunatny	
	Energia słoneczna	0,00
	Energia wiatrowa	0,00
Ciepło sieciowe z kogeneracji	Energia geotermalna	0,00
	Biomasa	0,20
	Biogaz	0,50
Ciepło sieciowe z ciepłowni	Węgiel kamienny lub gaz	0,80
	Biomasa, Biogaz	0,15
Ciepło sieciowe z ciepłowni	Węgiel kamienny	1,30
	Gaz lub olej opałowy	1,20
Sieć elektroenergetyczna systemowa	Energia elektryczna	3,00



Wymagania ogólne – ogrzewanie

Rodzaj budynku	EP _{H+W} [kWh/m ² rok]		
	2014	2017	2021
Budynek mieszkalny			
a) Jednorodzinny	120	95	70
b) Wielorodzinny	105	85	65
Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynek użyteczności publicznej			
a) Opieki zdrowotnej	390	290	190
b) Pozostałe	65	60	45
Budynek gospodarczy, magazynowy, produkcyjny	110	90	70



Wymagania ogólne – chłodzenie

Rodzaj budynku	ΔEP_C [kWh/m ² rok]		
	2014	2017	2021
Budynek mieszkalny			
a) Jednorodzinny	$\Delta EP_C =$	$\Delta EP_C =$	$\Delta EP_C =$
b) Wielorodzinny	$10 \cdot A_{f,c}/A_f$	$10 \cdot A_{f,c}/A_f$	$5 \cdot A_{f,c}/A_f$
Budynek zamieszkania zbiorowego			
Budynek użyteczności publicznej	$\Delta EP_C =$	$\Delta EP_C =$	$\Delta EP_C =$
a) Opieki zdrowotnej	$25 \cdot A_{f,c}/A_f$	$25 \cdot A_{f,c}/A_f$	$25 \cdot A_{f,c}/A_f$
b) Pozostałe			
Budynek gospodarczy, magazynowy, produkcyjny			



Wymagania ogólne – oświetlenie

Rodzaj budynku	ΔEP_L [kWh/m ² rok]		
	2014	2017	2021
Budynek mieszkalny a) Jednorodzinny b) Wielorodzinny	$\Delta EP_L = 0$	$\Delta EP_L = 0$	$\Delta EP_L = 0$
Budynek zamieszkania zbiorowego	Dla $t_o < 2500$ $\Delta EP_L = 50$	Dla $t_o < 2500$ $\Delta EP_L = 50$	Dla $t_o < 2500$ $\Delta EP_L = 25$
Budynek użyteczności publicznej a) Opieki zdrowotnej b) Pozostałe	Dla $t_o \geq 2500$ $\Delta EP_L = 100$	Dla $t_o \geq 2500$ $\Delta EP_L = 100$	Dla $t_o \geq 2500$ $\Delta EP_L = 50$
Budynek gospodarczy, magazynowy, produkcyjny			



Przykłady

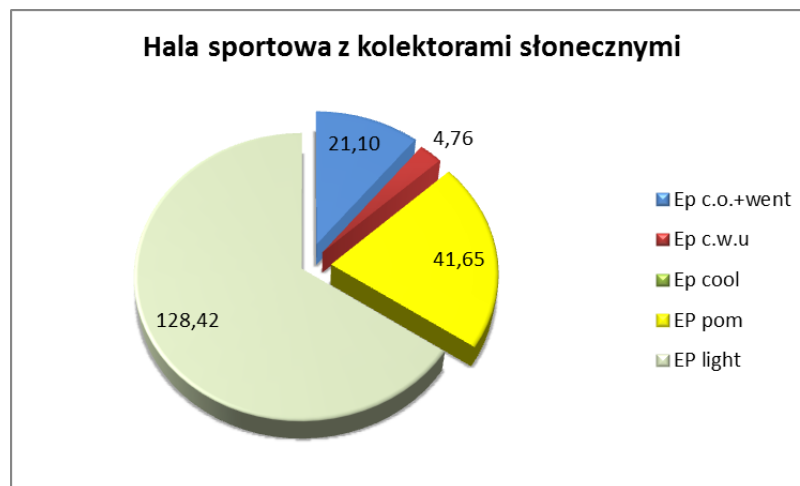
1) Hala sportowa z kolektorami słonecznymi

- Uśr przegród nieprzeźroczystych
- Uśr przegród przeźroczystych
- Wentylacja
- Średnioroczna sprawność rekuperacji
- Odnawialne źródła energii (OZE)
- System grzewczy

0,151 [W/(m²·K)]
 0,900 [W/(m²·K)]
 mechaniczna, nawiewno-wywiewna
 80 [%]
 kolektory słoneczne
 kotł. gaz. kondens. w = 1,1

Eu_H 14,96 kWh/m²

Parametr	Wartość	Jednostka	Udział
Ep _H	21,10	kWh/m ²	11%
Ep _W	4,76	kWh/m ²	2%
Ep _C		kWh/m ²	0%
EP _{pom}	41,65	kWh/m ²	21%
EP _L	128,42	kWh/m ²	66%
SUMA	195,93	kWh/m²	100%



Źródło: DAES

EP – oceniany budynek	195,93 kWh/m²rok
EP wg WT 2014	182,83 kWh/m ² rok
EP wg WT 2017	177,83 kWh/m ² rok
EP wg WT 2021	112,83 kWh/m ² rok

Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii
 ul. Rymera 3/4; 40-048 Katowice; tel./fax +48 32 203 51 20
 e-mail: office@fewe.pl; www.fewe.pl
 NIP: 526-10-01-751



Przykłady

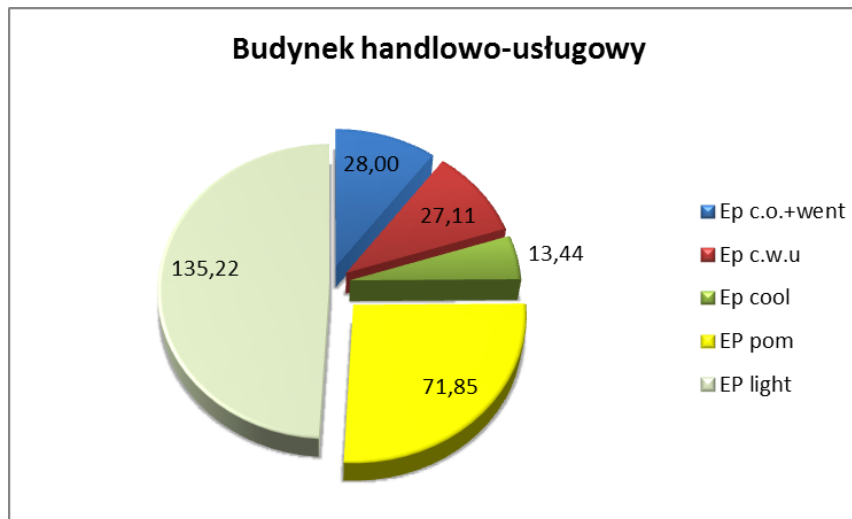
2) Budynek handlowo-usługowy

- Uśr przegród nieprzeźroczystych
- Uśr przegród przeźroczystych
- Wentylacja
- Średnioroczna sprawność rekuperacji
- Odnawialne źródła energii (OZE)
- System grzewczy

0,167 [W/(m²·K)]
 1,035 [W/(m²·K)]
 mechaniczna, nawiewno-wywiewna
 65 [%]
 Nie
 elektrociepłownia w=0,8

Eu_H 35,00 kWh/m²

Parametr	Wartość	Jednostka	Udział
Ep _H	28,00	kWh/m ²	11%
Ep _W	27,11	kWh/m ²	2%
Ep _C	13,44	kWh/m ²	0%
EP _{pom}	71,85	kWh/m ²	21%
EP _L	135,22	kWh/m ²	66%
SUMA	275,62	kWh/m²	100%



Źródło: DAES

EP – oceniany budynek	275,62 kWh/m²rok
EP wg WT 2014	182,83 kWh/m ² rok
EP wg WT 2017	177,83 kWh/m ² rok
EP wg WT 2021	112,83 kWh/m ² rok



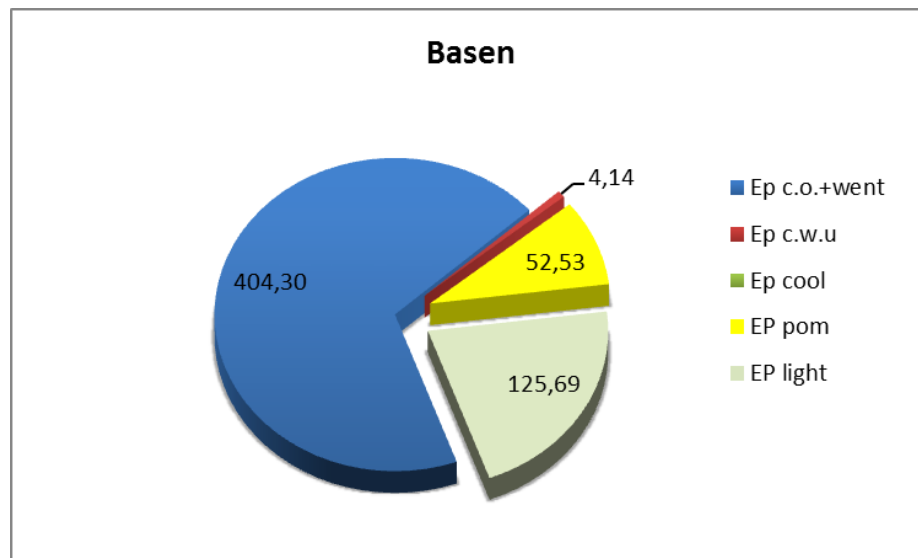
Przykłady

3) Basen

- Uśr przegród nieprzeźroczystych
- Uśr przegród przeźroczystych
- Wentylacja
- Średnioroczna sprawność rekuperacji
- Odnawialne źródła energii (OZE)
- System grzewczy

0,130 [W/(m²·K)]
0,900 [W/(m²·K)]
mechaniczna, nawiewno-wywiewna
75 [%]
Kolektory słoneczne
Kotł. gaz. kondens, w=1,1

Parametr	Wartość	Jednostka	Udział
Ep _H	404,30	kWh/m ²	11%
Ep _W	4,14	kWh/m ²	2%
Ep _C	0,00	kWh/m ²	0%
EP _{pom}	52,53	kWh/m ²	21%
EP _L	125,69	kWh/m ²	66%
SUMA	586,66	kWh/m²	100%



Źródło: DAES

EP – oceniany budynek	586,66 kWh/m²rok
EP wg WT 2014	164 kWh/m ² rok
EP wg WT 2017	159 kWh/m ² rok
EP wg WT 2021	94,52 kWh/m ² rok



EP - Jak zmniejszyć zapotrzebowanie urządzeń pomocniczych

Przykład domu jednorodzinnego – zmniejszenie EP pompy obiegowej

Założenia:

$$A_f = 85,53 \text{ m}^2$$

1. Metodologia świadectw – metoda wskaźnikowa tabela 20.

Pompa obiegowa w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C ; $q_{el}=0,3 \text{ W/m}^2$; $t_{el}=5700 \text{ h/rok}$

$$A_{l,avg} = 26 \text{ W}$$

$$E_{K \text{ pompy}} = 0,3 * 5700 / 1000 = 1,71 \text{ kWh/m}^2$$

$$Q_{K \text{ pompy}} = 146,25 \text{ kWh}$$

$$E_P \text{ pompy} = 5,13 \text{ kWh/m}^2$$

$$Q_P \text{ pompy} = 438,77 \text{ kWh}$$

**WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ EU [kWh/(m²·rok)]**

		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE	SUMA
	[kWh/(m ² rok)]	38,0	24,3	0,0		62,4
UDZIAŁ	[%]	61,0	39,0	0,0		100,0
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ EU:					62,4	kWh/(m ² ·rok)

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK [kWh/(m²·rok)]

RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE	SUMA
PALIWA - Gaz ziemny		40,8	37,8	0,0		78,6
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SYSTEMOWA - Energia elektryczna		3,2	0,2	0,0		3,4
SUMA	[kWh/(m ² rok)]	44,0	38,0	0,0		82,0
UDZIAŁ	[%]	53,6	46,4	0,0		100,0
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK:					82,0	kWh/(m ² ·rok)

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP [kWh/(m²·rok)]

RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE	SUMA
PALIWA - Gaz ziemny		44,9	41,6	0,0		86,5
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SYSTEMOWA - Energia elektryczna		9,5	0,7	0,0		10,2
SUMA	[kWh/(m ² rok)]	54,4	42,3	0,0		96,7
UDZIAŁ	[%]	56,3	43,7	0,0		100,0
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK:					96,7	kWh/(m ² ·rok)

Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii
ul. Rymera 3/4; 40-048 Katowice; tel./fax +48 32 203 51 20

e-mail: office@fewe.pl; www.fewe.pl

NIP: 526-10-01-751



EP - Jak zmniejszyć zapotrzebowanie urządzeń pomocniczych

2. Metodologia świadectw – metoda pełna - moc urządzeń obliczona na podstawie mocy zainstalowanych urządzeń

Grundfos ALPHA 2 25-40 180 Model B z funkcją AUTOADAPT

EEI – 0,15

Napięcie - 231 V

Ciśnienie – 2,2 bar

$Q_{100\%}$ - 1,6 m³/h

$H_{100\%}$ - 1,9 m

P_{hyd} – 8,2 W

P_{ref} – 29 W

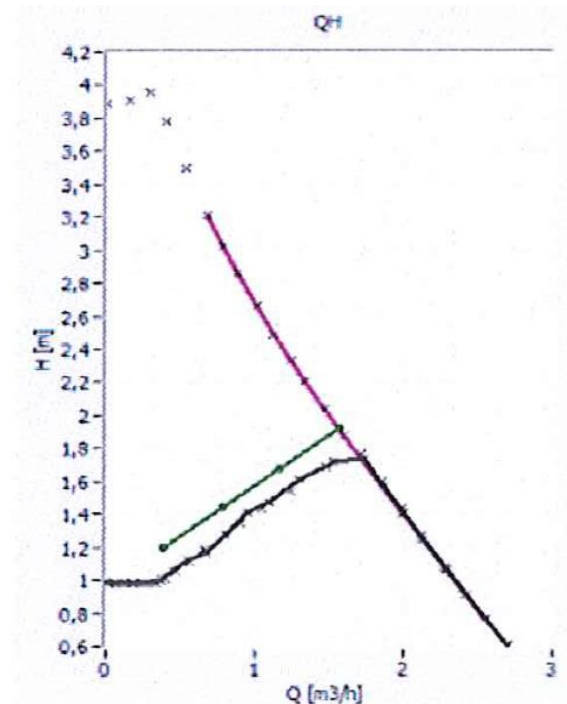
$$A_{l,avg} = 8,8 \text{ W}$$

$$Q_{K pompy} = 8,8 * 5700 / 1000 = 50,16 \text{ kWh}$$

$$E_{K pompy} = 0,59 \text{ kWh/m}^2$$

$$E_{P pompy} = 1,77 \text{ kWh/m}^2$$

$$Q_{P pompy} = 151,39 \text{ kWh}$$





EP - Jak zmniejszyć zapotrzebowanie urządzeń pomocniczych

Przykład dom jednorodzinny

	Metoda wskaźnikowa - dobrana z tabeli nr 20	Metoda pełna - na podstawie mocy zainstalowanych urządzeń
$E_{K \text{ pompy}}$, kWh/m ² rok	1,71	0,59
W_i , kWh/m ² rok	3,0	3,0
$E_{P \text{ pompy}}$, kWh/m ² rok	5,13	1,77
$\Delta E_{P \text{ pompy}}$, kWh/m ² rok	-	3,36
$\Delta E_{P \text{ pompy}}$, kWh/m ² rok	-	65%
ΔN_{pompy} , kWh/m ² rok	-	~ 200%



EP - Jak zmniejszyć zapotrzebowanie urządzeń pomocniczych

	Metoda wskaźnikowa	Wilo PICO 25/1-4-DE	HALM HEP 4,0 100484HGQE	Smedegard SimFlex TM 25-40	ALPHA 2 25-60 180 Model B	PICO 25/1-6- DE	Xinhu 6m
$Q_{100\%}$, m ³ /h		1,5	1,7	1,6	2,2	2,1	1,9
$H_{100\%}$, m		1,8	2,0	2,1	3,1	3,0	3,0
P_{hyd} , W		7,1	9,0	8,8	16,3	17,4	15,0
P_{ref} , W		27	31	31	45	46,0	42,0
$P_{l,avg}$, W		8,9	12,0	13,1	14,8	17,5	22,5
EEI		0,16	0,19	0,21	0,16	0,18	0,26
E_K pompy, kWh/m ² rok	1,71	0,59	0,80	0,87	0,99	1,17	1,50
w_i	3,0	3	3	3	3	3	3
E_P pompy kWh/m ² rok	5,13	1,78	2,40	2,62	2,96	3,50	4,50
ΔE_P pompy kWh/m ² rok	-	3,35	2,73	2,51	2,17	1,63	0,63
ΔE_P pompy	-	65%	53%	49%	42%	32%	12%



Wymagania Eko-designe

- Od 1 stycznia 2013 r. – $EEI \leq 0,27$
- Od 1 sierpnia 2015 r. – $EEI < 0,23$

ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 622/2012
z dnia 11 lipca 2012 r.

zmieniające rozporządzenie (WE) nr 641/2009 w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla pomp cyrkulacyjnych bezdławnicowych wolnostojących i pomp cyrkulacyjnych bezdławnicowych zintegrowanych z produktami

topten.info.pl



URZ. RTV i AGD SAMOCHODY KOTŁY GRZEWCZE OŚWIETLENIE SILNIKI I POMPY URZ. BIUROWE TECHNOLOGIE OZE KONKURS OKNA

Jesteś w : [TOPTEN](#) » [SILNIKI I POMPY](#) » [POMPY OBIEGOWE](#) » [do 1.9 m3/h](#)

Pompy obiegowe do 1.9 m3/h

Zobacz też: [Rekomendacje - pompy](#) | [Kryteria wyboru pomp](#) | [XLS-Download](#) | [Drukuj tę stronę](#)

porównaj	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producent	Halm	GreenPro+	HeWita	Halm	Weberman	LFP Leszno	Grundfos
Model	HEP 25-4.0 E 130	RS25/4EA	Wita Delta Plus UE35	HEP Plus 15-4.0 E 130	25-40 180	EXPERIA 25-40	ALPHA
Wskaźnik efektywności energetycznej EEI	≤0,20	≤0,20	≤0,20	≤0,20	≤0,20	≤0,20	≤0,20
Wydajność pompy, m³/h	1.5	1.6	1.6	1.7	1.25	1.2	1.5
Wysokość podnoszenia wody, m	2	2.4	2	2	2.4	2.5	2
Moc maksymalna P1, W	23	22	23	23	22	22	22
Roczne zużycie energii, kWh/rok	66.2	68.4	68.7	66.2	67.6	66.9	63.7
Oszczędność energii, kWh/rok	234	232	231	234	232	233	236
Oszczędność kosztów, zł/rok	129	127	127	129	128	128	130

02/mq/2014

Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii
ul. Rymera 3/4; 40-048 Katowice; tel./fax +48 32 203 51 20

e-mail: office@fewe.pl; www.fewe.pl

NIP: 526-10-01-751



Przykład

Budynek użyteczności publicznej – pozostałe
Lokalizacja - Żory

1.	Liczba kondygnacji	4
2.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	8 537,9
3.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	2 496,7
5.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	2496.7
7.	Liczba osób użytkujących budynek	160
8.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Centralnie kocioł gazowy z zasobnikiem
9.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Centralne, kocioł gazowy
10.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,34
11.	Rodzaj wentylacji	Mechaniczna Odzysk 50%

$$EP_{WT2014} = 190 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$$

**WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ EU [kWh/(m²·rok)]**

		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE	SUMA
	[kWh/(m ² rok)]	21,0	8,6	29,2		58,9
UDZIAŁ	[%]	35,6	14,7	49,7		100,0
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ EU:					58,9	kWh/(m ² ·rok)

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK [kWh/(m²·rok)]

RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE	SUMA
PALIWA - Gaz ziemny		17,1	15,7	0,0	0,0	32,8
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SYSTEMOWA - Energia elektryczna		7,0	0,2		32,4	50,6
SUMA	[kWh/(m ² rok)]	24,0	15,9		32,4	83,4
UDZIAŁ	[%]	28,8	19,1	13,1	38,8	100,0
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK:					83,4	kWh/(m ² ·rok)

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP [kWh/(m²·rok)]

RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE	SUMA
PALIWA - Gaz ziemny		18,8	17,3	0,0	0,0	36,1
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SYSTEMOWA - Energia elektryczna		20,9	0,7		97,2	151,9
SUMA	[kWh/(m ² rok)]	39,7	18,0		97,2	188,0
UDZIAŁ	[%]	21,1	9,6	17,6	51,7	100,0
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK:					188,0	kWh/(m ² ·rok)

Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii
ul. Rymera 3/4; 40-048 Katowice; tel./fax +48 32 203 51 20

e-mail: office@fewe.pl; www.fewe.pl

NIP: 526-10-01-751



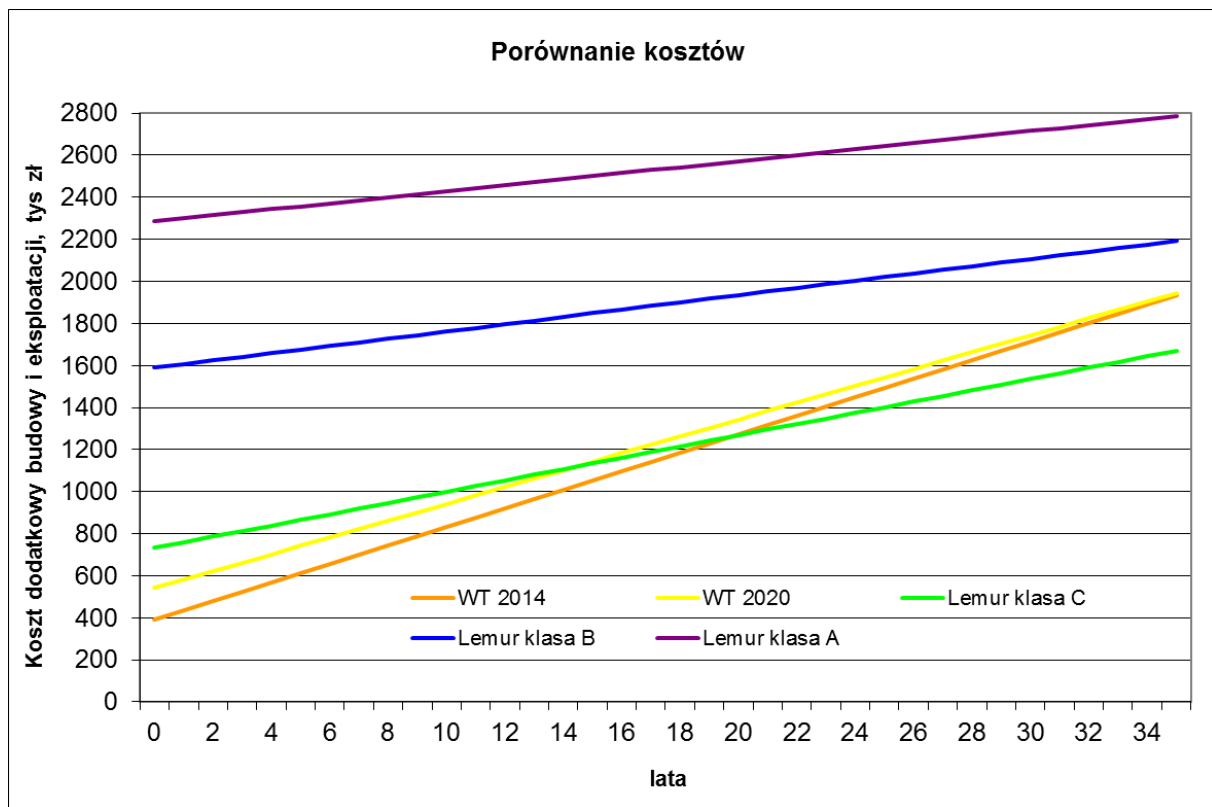
Rodzaj	Jednostka	WT 2014		Lemur – klasa C	Lemur – klasa B	Lemur – klasa A
Energia użytkowa						
OGRZEWANIE+WENT.	[kWh/(m ² rok)]	21.0		16.4	11.9	7.6
CIEPŁA WODA	[kWh/(m ² rok)]	8,6		7.3	7.3	7.3
CHŁODZENIE	[kWh/(m ² rok)]	8		21,2	21,2	21,2
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	[kWh/(m ² rok)]	-		-	-	-
Energia końcowa						
OGRZEWANIE+WENT.	[kWh/(m ² rok)]	24,0		17.8	12.9	8.1
CIEPŁA WODA	[kWh/(m ² rok)]	15,9		13.3	13.3	11.7
CHŁODZENIE	[kWh/(m ² rok)]	6.9		7,3	7,3	7,3
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	[kWh/(m ² rok)]	32.4		22,8	18,4	16,2
Energia pierwotna						
OGRZEWANIE+WENT.	[kWh/(m ² rok)]	39,7		24.2	18.8	13.6
CIEPŁA WODA	[kWh/(m ² rok)]	18,0		15.5	15.5	13.8
CHŁODZENIE	[kWh/(m ² rok)]	20,7		21.9	22,0	22,1
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	[kWh/(m ² rok)]	97.2		68.6	55.1	48.5
SUMA	[kWh/(m²rok)]	183,6		130.2	111.4	98,0



	Koszt Lemur – klasa C	Koszt Lemu – klasa B	Koszt Lemu – klasa A
Nazwa	Dodatkowe nakłady		
Luksfery - okna	10 700	10 700	11 900
Okna zewnętrzne	149 000	149 000	166 300
Drzwi zewnętrzne	41 500	41 500	41 500
Izolacje cieplne (piwnice)	20 000	20 000	72 200
Izolacje cieplne (parter)	15 100	15 100	54 600
Izolacje (piwnice)	3 100	3 100	11 300
Docieplenie ścian piwnic	25 400	25 400	55 800
Ocieplenie ścian (parter)	8 6000	86 000	136 200
Ocieplenie ścian	4 750	4 750	7 500
Izolacja stropodachu	36 600	36 600	40 900
Izolacje cieplne z wełny mineralnej	40 100	40 100	44 900
odzysk ciepła wentylacji mechanicznej	142 500	164 270	164 250
Żaluzje	21 500	21 500	21 500
Oświetlenie	50 800	100 000	150 000
Gruntowy wymiennik ciepła		286 000	343 200
Ocieplenie stropu zewnętrznego	4 080	4 080	5 700
Likwidacja mostków	26 000	26 000	26 000
Instalacja - urządzenia	55 000	55 000	55 000
OZE		500 000 - 600 000	700 000 – 1 000 000



		Koszt budowy	LEMUR klasa C	LEMUR klasa B	Lemur klasa A
Koszt budowy (WT 2008)	zł	7 900 000	-	-	-
Koszt budowy (WT 2014)	zł	8 400 000	-	-	-
Dodatkowe koszty (porównanie do WT 2014)	zł		832 130	1 589 900	2 285 650
	%	100%	111%	120%	129%
Maksymalny poziom dotacji	%		30%	50%	70%





Podsumowanie

- Zastosowanie OZE (fotowoltaika,.....) - Koszt instalacji
- Zastosowanie układów kogeneracyjnych;
- Zakup „ekologicznej energii” – potwierdzenie certyfikatem;
- Zastosowanie energooszczędnych urządzeń - Koszt



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii
ul. Rymera 3/4; 40-048 Katowice; tel./fax +48 32 203 51 20
e-mail: office@fewe.pl www.fewe.pl
NIP: 526-10-01-751