

Audyt efektywności energetycznej

Inwestor:

Gmina Chęciny
Plac 2 Czerwca 4
26-060 Chęciny

Obiekty:

Ośrodek Zdrowia
Osiedle Północ 10

ATM Energetics

**26-026 Obice
ul. Kwiatowa 83**

Kielce, 06.10.2020

Spis działów audytu

1-SUMA	Podsumowanie oszczędności energii / wskaźniki
2-CO	Obliczenia oszczędności energii w systemie CO
3-CWU	Obliczenia oszczędności energii w systemie CWU
4-Światło	Obliczenia oszczędności energii w systemie oświetlenia
5-Tec	Zużycie energii elektrycznej na pozostałe procesy
6-PV	Obliczanie zysku energii z instalacji PV
7-pPV	Uproszczony dobór PV
8-EP	Obliczenia zużycia energii końcowej i pierwotnej
9-PM	Obliczenia dodatkowe pyłów PM 10 i PM 2,5
10-WCO	Wykaz systemów CO
11-WCWU	Wykaz systemów CWU
12-WZ	Wykaz załączników

Rodzaj usprawnienia	Oszczędność energii finalnej		
	GJ / rok	kWh / rok	toe / rok
Wszystkie systemy	803,256	223126,6666	19,18543995

Projektowany uzysk energii PV	23,9904	GJ/rok
-------------------------------	---------	--------

Projektowana ilość energii z wszystkich OZE	172,0004	GJ/rok
---	----------	--------

Oszczędność energii elektrycznej systemowej finalnej	322,0064	GJ/rok
--	----------	--------

Oszczędność energii cieplnej finalnej*	763,89	GJ/rok
--	--------	--------

Procentowa redukcja energii finalnej	69,25	%
--------------------------------------	-------	---

Projektowane pokrycie przez OZE i PV po modernizacji
--

Procentowe pokrycie energii finalnej przez OZE	48,22	%
--	-------	---

Procentowe pokrycie energii finalnej przez PV	6,73	%
---	------	---

*Oszczędność energii cieplnej rozumiana jako oszczędność energii finalnej na CO i CWU

LP	Typ systemu wg wykazu	$Q^0_{H,CO}$	$Q^1_{H,CO}$	Nośnik energii		Oszczędność energii		
				przed	po	GJ / rok	kWh / rok	toe / rok
1	CO1	679,89	174,65	oo	gz	505,24	140344,4444	12,0674501
2						0	0	0
3						0	0	0
4						0	0	0
5						0	0	0
6						0	0	0
7						0	0	0
8						0	0	0
9						0	0	0
10						0	0	0
11						0	0	0
12						0	0	0
13						0	0	0
14						0	0	0
15						0	0	0
16						0	0	0
17						0	0	0
18						0	0	0
19						0	0	0
20						0	0	0
21						0	0	0
22						0	0	0
23						0	0	0
24						0	0	0
25						0	0	0
26						0	0	0
27						0	0	0
28						0	0	0
29						0	0	0
30						0	0	0
Sumaryczna oszczędność energii						505,24	140344,4444	12,0674501

1. Symbol systemu wg. Wykazu stanowiącego odrębny załącznik

2. Ciepło $Q^0_{H,CO}$ oraz $Q^1_{H,CO}$ na podstawie audytów energetycznych stanowiących odrębny załącznik, obliczone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku (...). Oszczędność energii w przypadku CO nie wynika bezpośrednio z różnicy tych wartości, należy bowiem uwzględnić obliczeniowy udział CO w globalnych stratach ciepła

Typ nośnika energii finalnej		Suma energii wg nośnika GJ / rok	
		przed	po
oo	Olej opałowy	679,89	0
gz	Gaz ziemny	0	174,65
gp	Gaz płynny	0	0
wk	Węgiel kamienny	0	0
wb	Węgiel brunatny	0	0
b	Biomasa	0	0
ks	Kolektory słoneczne	0	0
cod	Ciepło odpadowe z przemysłu	0	0
ee	Energia el. Systemowa	0	0
pv	Energia el. PV	0	0

OPIS /UWAGI

Zużycie na poszczególne systemy CO na podstawie audytów cząstkowych wynika z modernizacji systemów CO, docieplenia ścian, stropów oraz wymiany stolarki w poszczególnych budynkach. Zapotrzebowanie na podstawie obliczeń statystycznych zgodnie z metodologią sporządzania audytów termomodernizacyjnych uwzględnia sprawność źródła ciepła.

LP	Typ systemu wg wykazu	$Q^0_{H,W}$	$Q^1_{H,W}$	Nośnik energii		Oszczędność energii		
				przed	po	GJ / rok	kWh / rok	toe / rok
1	CWU 1	406,66	148,01	ee	ee	258,65	71847,2222	6,17774912
2						0	0	0
3						0	0	0
4						0	0	0
5						0	0	0
6						0	0	0
7						0	0	0
8						0	0	0
9						0	0	0
10						0	0	0
11						0	0	0
12						0	0	0
13						0	0	0
14						0	0	0
15						0	0	0
16						0	0	0
17						0	0	0
18						0	0	0
19						0	0	0
20						0	0	0
21						0	0	0
22						0	0	0
23						0	0	0
24						0	0	0
25						0	0	0
26						0	0	0
27						0	0	0
28						0	0	0
29						0	0	0
30						0	0	0
Sumaryczna oszczędność energii						258,65	71847,2222	6,17774912

Współczynnik armatury k_0	Brak urządzeń	▼		1
Współczynnik amramtury k_1	Brak urządzeń	▼		1

1. Symbol systemu wg. Wykazu stanowiącego odrębny załącznik

2. Ciepło $Q^0_{H,W}$ oraz $Q^1_{H,W}$ na podstawie audytów energetycznych stanowiących odrębny załącznik, obliczone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku (...)

Typ nośnika energii finalnej		Suma energii wg nośnika GJ / rok	
		przed	po
oo	Olej opałowy	0	0
gz	Gaz ziemny	0	0
gp	Gaz płynny	0	0
wk	Węgiel kamienny	0	0
wb	Węgiel brunatny	0	0
b	Biomasa	0	0
ks	Kolektory słoneczne	0	0
cod	Ciepło odpadowe z przemysłu	0	0
ee	Energia el. Systemowa	406,66	148,01
pv	Energia el. PV	0	0

OPIS /UWAGI

Modernizacja systemu CWU zgodnie z audytem energetycznym.

LP	Typ pomieszczenia	Czas użytkowania źródła światła		M_0 [W]	M_1 [W]	Oszczędność energii		
						GJ / rok	kWh / rok	toe / rok
1	Kuchnia	mieszkalne	1900			0	0	0
		pozostałe	1200			0	0	0
2	Halle i korytarze	mieszkalne	420			0	0	0
		pozostałe	1080	3288	1578	6,64848	1846,8	0,15879622
3	Drogi ewakuacyjne	mieszkalne	2200			0	0	0
		pozostałe	2200			0	0	0
4	Pomieszczenia mieszkalne	mieszkalne	1100			0	0	0
		pozostałe						
5	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	mieszkalne						
		pozostałe	1800	8028	3888	26,8272	7452	0,64075666
6	Oświetlenie zewnętrzne budynku	mieszkalne	700			0	0	0
		pozostałe	2200			0	0	0
7	Pozostałe	mieszkalne	360			0	0	0
		pozostałe	540	4416	1386	5,89032	1636,2	0,14068788
8	Oświetlenie uliczne					0	0	0
9	Technologia 1					0	0	0
10	Technologia 2					0	0	0
11	Technologia 3					0	0	0
12	Technologia 4					0	0	0
13	Technologia 5					0	0	0
14	Technologia 6					0	0	0
15	Technologia 7					0	0	0
16	Technologia 8					0	0	0
17	Technologia 9					0	0	0
18	Technologia 10					0	0	0
Sumaryczna oszczędność energii						39,366	10935	0,94024076

1. Czasy użytkowania źródła światła zgodne z rozporządzeniem w sprawie audytów efektywności energetycznej - tabela nr 6 załącznika do ww. rozporządzenia
2. Moce M_0 i M_1 na podstawie obliczeń oświetlenia stanowiących odrębny załącznik
3. Czasy użytkowania źródeł światła dla potrzeb technologii wg danych odpowiednich dla technologii

OPIS /UWAGI

Dane dotyczące systemu oświetlenia na podstawie inwentaryzacji oraz średnich cen rynkowych dla opraw typu LED odpowiadających istniejącym. Audyt jest opracowaniem poglądowym. Przed modernizacją należy dokonać szczegółowych obliczeń natężenia światła dla konkretnych opraw.

LP	Typ zużycia	$Q^0_{H,W} \text{ (GJ)}$	$Q^1_{H,W} \text{ [GJ]}$	Nośnik energii		Oszczędność energii		
				przed	po	GJ / rok	kWh / rok	toe / rok
1	Pozostałe			ee	ee	0	0	0
2						0	0	0
3						0	0	0
4						0	0	0
5						0	0	0
6						0	0	0
7						0	0	0
8						0	0	0
9						0	0	0
10						0	0	0
11						0	0	0
12						0	0	0
13						0	0	0
14						0	0	0
15						0	0	0
16						0	0	0
17						0	0	0
18						0	0	0
19						0	0	0
20						0	0	0
21						0	0	0
22						0	0	0
23						0	0	0
24						0	0	0
25						0	0	0
26						0	0	0
27						0	0	0
28						0	0	0
29						0	0	0
30						0	0	0
Sumaryczna oszczędność energii						0	0	0

1. Symbol systemu wg. Wykazu stanowiącego odrębny załącznik

Typ nośnika energii finalnej		Suma energii wg nośnika	
		przed	po
oo	Olej opałowy	0	0
gz	Gaz ziemny	0	0
gp	Gaz płynny	0	0
wk	Węgiel kamienny	0	0
wb	Węgiel brunatny	0	0
b	Biomasa	0	0
ks	Kolektory słoneczne	0	0
cod	Ciepło odpadowe z przemysłu	0	0
ee	Energia el. Systemowa	0	0
pv	Energia el. PV	0	0

Pozostałe zużycie energii w obiekcie (nie uwzględnia oświetlenia). Na podstawie zestawienia zużycia przekazanego przez Inwestora.

LP	Moc projektowanej instalacji [kWp]	Średni uzysk roczny z 1 kWp [kWh]	Sprawność projektowanej instalacji [%]	Uzysk energii		
				GJ / rok	kWh / rok	toe / rok
1	8,5	980	80	23,9904	6664	0,57300086
2		980	80	0	0	0
3		980	80	0	0	0
4		980	80	0	0	0
5		980	80	0	0	0
6		980		0	0	0
7		980		0	0	0
8		980		0	0	0
9		980		0	0	0
10		980		0	0	0
Sumaryczny uzysk energii				23,9904	6664,00	0,57300086

1. Kolejny numer projektowanej instalacji zgodnie wykazem stanowiącym odrębny załącznik
2. Moc projektowanej instalacji zgodnie z projektem, ofertą, bądź uproszczoną kalkulacją stanowiącą odrębny załącznik

OPIS /UWAGI

Dobór instalacji PV ma charakter poglądowy - jest to dobór uproszczony.. Należy wykonać odrębne opracowanie na podstawie, którego zlecone zostaną roboty związane z montażem PV. Moc systemu ograniczona jest dostępną powierzchnią dachową.

PV01

Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]	50564,97
Moc pojedynczego panelu PV [kWp]	0,25
Średnioroczny uzysk energii z 1Wp (kWh/rok)	980
Przybliżona powierzchnia 1 panelu PV o mocy 250Wp	1,75
Średnia sprawność instalacji [%]	80
Maksymalna dostępna powierzchnia instalacji	60
Wymagana powierzchnia do pokrycia zapotrzebowania w 100%	451,5
Wymagana moc instalacji do pokrycia zapotrzebowania w 100%	64,50
Maksymalna moc instalacji możliwa do zainstalowania na dostępnej powierzchni	8,57
Projektowana ilość paneli PV	34
Projektowana moc instalacji [kWp]	8,50
Projektowany uzysk instalacji [kWh/rok]	6664
Projektowane pokrycie zapotrzebowania [%]	13,2
Koszt jednostkowy instalacji [zł/kWp]	5 000,00 zł
Projektowany koszt instalacji [zł]	42 500,00 zł
Aktualny koszt za 1 kWh [zł]	0,50 zł
Całkowity koszt zużywanej energii [zł/rok]	3 332,00 zł
Średni koszt utrzymania instalacji [zł/kWh]	0,05 zł
Całkowity koszt utrzymania instalacji [zł/rok]	333,20 zł
Roczne oszczędności kosztów energii [zł]	2 998,80 zł
Prosta stopa zwrotu uwzględniająca tylko bilansowanie bez sprzedaży energii [lata]	14,2
Maksymalna ilość paneli 250W na dostępnej powierzchni	34
Szacowana moc instalacji	8,5

OPIS /UWAGI

Dobór PV w niniejszym dokumencie należy traktować szacunkowo. Został obliczony w oparciu o zużycie energii elektrycznej wskazane w audytach termomodernizacyjnych i oświetleniowych.

Wsp. Nakładu	Nośnik energii finalnej		Zużycie energii finalnej przed	
			GJ/rok	toe/rok
1,1	Olej opałowy / napędowy		679,89	16,23889367
1,1	Gaz ziemny		0	0
1,1	Gaz płynny		0	0
1,1	Węgiel kamienny		0	0
1,1	Węgiel brunatny		0	0
0,2	Biomasa		0	0
0	Kolektory słoneczne		0	0
0,05	Ciepło odpadowe z przemysłu		0	0
1,1	Benzyna		0	0
	Energia elektryczna		480,049888	11,46579459
3	w tym	Energia systemowa	480,049888	11,46579459
0		Energia el. PV	0	0
SUMA			1159,939888	27,70468826

Wsp. Nakładu	Nośnik energii finalnej		Zużycie energii finalnej po	
			GJ/rok	toe/rok
1,1	Olej opałowy / napędowy		0	0
1,1	Gaz ziemny		174,65	4,171443585
1,1	Gaz płynny		0	0
1,1	Węgiel kamienny		0	0
1,1	Węgiel brunatny		0	0
0,2	Biomasa		0	0
0	Kolektory słoneczne		0	0
0,05	Ciepło odpadowe z przemysłu		0	0
1,1	Benzyna		0	0
	Energia elektryczna		182,033888	4,34780472
3	w tym	Energia systemowa	158,043488	3,77480386
0		Energia el. PV	23,9904	0,57300086
SUMA			356,683888	8,519248304

Wsp. Nakładu	Nośnik energii finalnej	Zużycie energii pierwotnej przed	
		GJ/rok	toe/rok
1,1	Olej opałowy / napędowy	747,879	17,86278303
1,1	Gaz ziemny	0	0
1,1	Gaz płynny	0	0
1,1	Węgiel kamienny	0	0
1,1	Węgiel brunatny	0	0
0,2	Biomasa	0	0
0	Kolektory słoneczne	0	0
0,05	Ciepło odpadowe z przemysłu	0	0
1,1	Benzyna	0	0
3	Energia el. Systemowa	1440,149664	34,39738378
0	Energia el. PV	0	0
SUMA		2188,028664	52,26016681

Wsp. Nakładu	Nośnik energii finalnej	Zużycie energii pierwotnej po	
		GJ/rok	toe/rok
1,1	Olej opałowy / napędowy	0	0
1,1	Gaz ziemny	192,115	4,588587943
1,1	Gaz płynny	0	0
1,1	Węgiel kamienny	0	0
1,1	Węgiel brunatny	0	0
0,2	Biomasa	0	0
0	Kolektory słoneczne	0	0
0,05	Ciepło odpadowe z przemysłu	0	0
1,1	Benzyna	0	0
3	Energia el. Systemowa	474,130464	11,32441158
0	Energia el. PV	0	0
SUMA		666,245464	15,91299952

Pokrycie energii finalnej przez pompy ciepła wg audytu energetycznego [GJ]		148,01
Całkowita ilość energii finalnej OZE (wraz z pompami ciepła) [GJ/rok]		172,0004

Zużycie energii finalnej:

Wsp. Nakładu	Nośnik energii		Zużycie energii finalnej przed	
			GJ/rok	toe/rok
1,1	Olej opałowy		679,89	16,23889367
1,1	Gaz ziemny		0	0
1,1	Gaz płynny		0	0
1,1	Węgiel kamienny		0	0
1,1	Węgiel brunatny		0	0
0,2	Biomasa		0	0
0	Kolektory słoneczne		0	0
0,05	Ciepło odpadowe z przemysłu		0	0
3	Energia elektryczna		480,049888	11,46579459
	w tym	Energia systemowa	480,049888	11,46579459
0,7			Energia el. PV	0
SUMA			1159,939888	27,70468826

Wsp. Nakładu	Nośnik energii		Zużycie energii finalnej po	
			GJ/rok	toe/rok
1,1	Olej opałowy		0	0
1,1	Gaz ziemny		174,65	4,171443585
1,1	Gaz płynny		0	0
1,1	Węgiel kamienny		0	0
1,1	Węgiel brunatny		0	0
0,2	Biomasa		0	0
0	Kolektory słoneczne		0	0
0,05	Ciepło odpadowe z przemysłu		0	0
3	Energia elektryczna		182,033888	4,34780472
	w tym	Energia systemowa	158,043488	3,77480386
0,7			Energia el. PV	23,9904
SUMA			356,683888	8,519248304

Zużycie energii pierwotnej:

Wsp. Nakładu	Nośnik energii		Zużycie energii pierwotnej przed	
			GJ/rok	toe/rok
1,1	Olej opałowy		747,879	17,86278303
1,1	Gaz ziemny		0	0
1,1	Gaz płynny		0	0
1,1	Węgiel kamienny		0	0
1,1	Węgiel brunatny		0	0
0,2	Biomasa		0	0
0	Kolektory słoneczne		0	0
0,05	Ciepło odpadowe z przemysłu		0	0
3	En el	Energia systemowa	1440,149664	34,39738378
0,7		Energia el. PV	0	0
SUMA			2188,028664	52,26016681

Wsp. Nakładu	Nośnik energii		Zużycie energii pierwotnej po	
			GJ/rok	toe/rok
1,1	Olej opałowy		0	0
1,1	Gaz ziemny		192,115	4,588587943
1,1	Gaz płynny		0	0
1,1	Węgiel kamienny		0	0
1,1	Węgiel brunatny		0	0
0,2	Biomasa		0	0
0	Kolektory słoneczne		0	0
0,05	Ciepło odpadowe z przemysłu		0	0
3	En el	Energia systemowa	474,130464	11,32441158
0,7		Energia el. PV	0	0
SUMA			666,245464	15,91299952

Współczynniki emisji w g/GJ

Rodzaj zanieczyszczenia	Paliwa stałe (z wyłączeniem biomasy)		Kotły na gaz ziemny	Kotły na olej	Biomasa	
	Kotły starej generacji	Kotły nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły nowej generacji
Pyły PM 10	225	78	0,5	3	480	34
Pyły PM 2,5	201	70	0,5	3	470	33

Dla energii elektrycznej i sieciowej (CO) należy przyjąć wskaźnik 0

Emisja dla energii finalnej [g]					
Emisja pyłu przed	PM 10	PM 2,5	Emisja pyłu po	PM 10	PM 2,5
	2039,67	2039,67		87,325	87,325

Emisja dla energii pierwotnej [g]					
Emisja pyłu przed	PM 10	PM 2,5	Emisja pyłu po	PM 10	PM 2,5
	2243,637	2243,637		96,0575	96,0575

[illegible]

W wykazie ujęto jedynie systemy przewidziane do modernizacji

[illegible]

LP.	Tytuł załącznika	Numer	Obiekt, którego dotyczy załącznik / opis
1	Audyt energetyczny	Ch01	Ośrodek Zdrowia w Chęcinach
2	Obliczenia oświetlenia	OS1	Ośrodek Zdrowia w Chęcinach
3	Raport ekologiczny	Eko01	Ośrodek Zdrowia w Chęcinach
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			