

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Projektowanego budynku kancelarii dla 3 leśnictw

Podstawa prawna

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz. U. UE L 153/13)
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. 2014 poz. 1200)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015 poz. 376 z późn. zm.)

Parametry budynku

Powierzchnia ogrzewana budynku	191,6 m ²
Strefa klimatyczna/temp. obliczeniowa	IV/ -22°C

Parametry przegród budowlanych

Przegroda budowlana	Uzyskany	WT2021	Spełnione
Ściana zewnętrzna	U = 0,18 W/m ² K	U=0,20 W/m ² K	TAK
Dach	U = 0,12 W/m ² K	U=0,15 W/m ² K	TAK
Podłoga na gruncie	U = 0,25 W/m ² K	U=0,30 W/m ² K	TAK
Drzwi zewnętrzne	U = 1,10 W/m ² K	U=1,30 W/m ² K	TAK
Okna/drzwi balkonowe	U = 0,90 W/m ² K	U=0,90 W/m ² K	TAK

Bilans cieplny budynku

Wskaźnik cieplny budynku - powierzchniowy	52,5	W/m ²
Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.w.u,	3589	kWh
Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o	6706	kWh
Łączne zapotrzebowanie na energię użytkową (c.o, c.w.u, went. (EU))	10295	kWh
Zapotrzebowanie na energię użytkową (EU)	53,7	kWh/m ²

Podział budynku na strefy

	Strefa Budynku	Temperatura obliczeniowa
1.	Pomieszczenia użytkowe	16-20°C

Bilans w sezonie grzewczym

Zestawienie strat przez przegrody - do otoczenia, gruntu i sąsiedniego budynku						
Typ	U [W/(m ² ·K)]	HT [W/K]	ΦT [W]	%ΦT [%]	Az obl [m ²]	%Az obl [%]
Okno zewnętrzne	0,9	125,39	5144	32,4	82,92	4,8
Ściana zewnętrzna	0,18	103,05	4115	25,9	486,39	28,1
Dach	0,12	72,93	3048	19,2	409,61	23,7
Drzwi zewnętrzne	1,1	27,13	997	6,3	14,28	0,8
Podłoga na gruncie	0,25	20,7	862	5,4	371,74	21,5
Drzwi balkonowe	0,90	20,1	844	5,3	15	0,9
Ściana wewnętrzna 12	1,06	12,12	509	3,2	180,23	10,4
Drzwi wewnętrzne	1,9	3,03	125	0,8	27,72	1,6
Strop wewnętrzny	1,06	3,29	142	0,9	62,36	3,6
Okno zewnętrzne	0,9	1,66	70	0,4	0,92	0,1
Ściana wewnętrzna 24	1,66	-4,54	-89		80	4,6
Suma		384,89	15770	100	1731,52	100

Ogrzewanie

Nośnik Energii: Kocioł na paliwo stałe

	Źródło ciepła	Sprawność	Udział
1.	Kocioł gazowy dwufunkcyjny na paliwo gazowe płynne propan	91%	100%

Elementy instalacji ogrzewania i ich sprawności

Sprawność źródła ciepła	Kocioł gazowy dwufunkcyjny na paliwo gazowe płynne	91%
Sprawność regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami czołowymi lub płytowymi z przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 1K	89%
Sprawność transportu	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej,	96%

Ciepła woda użytkowa

Nośnik Energii: Kocioł na paliwo stałe

	Źródło ciepła	Sprawność	Udział
1.	Kocioł gazowy dwufunkcyjny na paliwo gazowe płynne propan	85%	100%

System wbudowanej instalacji oświetlenia

Zapotrzebowanie na energię końcową dla instalacji oświetlenia	1628,6 kWh/rok
---	----------------

Instalacja wentylacji

1.	Budynek jest budynkiem nieosłoniętym stojącym na otwartej przestrzeni
2.	Wentylacja w sposób mechaniczny.

PODSUMOWANIE CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ

Zapotrzebowanie na energię użytkową (EU)

Zapotrzebowanie na energię użytkową (c.o. + went.)	35,5 kWh/m ² rok
Zapotrzebowanie na energię użytkową (c.w.u.)	18,7 kWh/m ² rok
Łączne zapotrzebowanie na energię użytkową (EU)	53,7 kWh/m²rok

Zapotrzebowanie na energię końcową (EK)

Zapotrzebowanie na ciepło w sezonie grzewczym (c.o + went)	47,0 kWh/m ² rok
Zapotrzebowanie na ciepło w sezonie grzewczym (c.w.u.)	32,5 kWh/m ² rok
Zapotrzebowanie na oświetlenie (Ekośw)	8,5 kWh/m ² rok
Łączne zapotrzebowanie na energię końcową (EK)	88,0 kWh/m²rok

Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)

Zapotrzebowanie na energię pierwotną (c.o.+went.)	37,9 kWh/m ² rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną (c.w.u.)	6,6 kWh/m ² rok
Łączne zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP_{co,cwu,went})	44,5 kWh/m²rok

Budynek nowy wg wymagań WT2021	45,0 kWh/m ² rok
--------------------------------	-----------------------------

Warunek zapotrzebowania na energię został spełniony

Zapotrzebowanie na energię pierwotną na oświetlenie (EPośw)	21,2 kWh/m ² rok
---	-----------------------------

Warunek zapotrzebowania na energię został spełniony

Łączne zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP) proj. budynku	65,7 kWh/m²rok
Łączne zapotrzebowanie na energię pierwotną wg wymagań WT2021	70,0 kWh/m²rok

WARUNEK ŁĄCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ ZOSTAŁ SPEŁNIONY

PROJEKTANT

mgr inż. Aleksander Borowski
upr.nr POM/0215/PWOS/14

ANALIZA TECHNICZNA OPŁACALNOŚCI STOSOWANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Celem niniejszego opracowania jest analiza techniczna opłacalności stosowania energii odnawialnych.

Wymagania prawne:

— Prawo budowlane

Art. 5. 1. Obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

1) spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- odpowiedniej charakterystyki energetycznej budynku oraz racjonalizacji użytkowania energii

— RMI z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

Opis techniczny, o którym mowa w ust. 1, sporządzony z uwzględnieniem § 7, powinien określać: w stosunku do budynku – analizę możliwości racjonalnego wykorzystania, o ile są dostępne techniczne, środowiskowe i ekonomiczne możliwości, wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, do których zalicza się zdecentralizowane systemy dostawy energii oparte na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności, gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii ze źródeł odnawialnych, w rozumieniu przepisów Prawa energetycznego, oraz pompy ciepła.

Koszty eksploatacji systemu grzewczego PLN/rok netto

		Ogrzewanie CO	Ciepła woda CWU	łącznie CO+CWU
Gaz ziemny	Kocioł starego typu, stałotemperaturowy	2560	1744	4304
Gaz ziemny	Kocioł niskotemperaturowy	2108	1279	3387
Gaz ziemny	Kocioł kondensacyjny	1644	1010	2654
Gaz ziemny	Kocioł kondensacyjny + kolektory słoneczne	1644	480	2124
Olej opałowy	Kocioł niskotemperaturowy	4947	3584	8531
Olej opałowy	Kocioł kondensacyjny	4146	2589	6735
Olej opałowy	Kocioł kondensacyjny + kolektory słoneczne	4146	1226	5372
Gaz LPG	Kocioł kondensacyjny	2712	1670	4383
Gaz LPG	Kocioł kondensacyjny + kolektory słoneczne	2712	792	3505
Węgiel kamienny	Kocioł na miał	3834	2736	6570
Węgiel kamienny	Kocioł na "ekogroszek"	2706	2413	5119
Węgiel kamienny	Kocioł na "ekogroszek" + kolektory słoneczne	2706	1207	3912
Drewno opałowe	Kocioł na zgazowanie drewna	2219	2111	4330
Drewno opałowe	Kocioł na pelety	3981	2884	6865
Np. Biomasa	Przedsiębiorstwo energetyczne ^{zużycie}	1257	227	1484
	Przedsiębiorstwo energetyczne ^{moc zamówiona}	2398		2398
	łącznie			3882
Energia elektryczna	Grzejniki elektryczne (taryfa G12)	8047	4307	12354
Energia elektryczna/OZE	Pompa ciepła powietrze-woda(taryfa G12)	3095	1436	4531
Energia elektryczna/OZE	Pompa ciepła solanka-woda(taryfa G12)	2175	1231	3405

Uwaga: koszty zakupu paliwa podlegają w ciągu roku zmianom

Objaśnienia i założenia dla obliczeń kosztów eksploatacji systemów grzewczych:

Ceny paliw i energii elektrycznej przyjęto dla sierpnia 2023 r

[2] Cena ciepła w przedsiębiorstwie energetycznym [zł/GJ]	46,85
[2] Cena roczna za zamówioną moc cieplną w przedsiębiorstwie energetycznym [zł/MW]	160542
[2] Cena roczna za opłaty przesyłowe w przedsiębiorstwie energetycznym [zł/MW]	39313
Cena gazu ziemnego: wg taryf PGNiG uśrednione na poziomie [PLN/m3] (taryfa W-3)	2,75
Cena oleju opałowego: średnia w kraju [PLN/dm3]	6,55
Cena gazu płynnego – średnia w kraju propan [PLN/m3]	2,35
Cena węgla – ceny zakupu dla polskich producentów ekogroszek [PLN/t]	2100
Cena węgla – ceny zakupu dla polskich producentów miał [PLN/t]	2000
Cena energii elektrycznej w taryfie G12 (noc/dzień) średnio [PLN/kWh]	1,2
Cena drewna opałowego: ceny zakupu, drewno [PLN/mp]	450
Cena drewna opałowego: ceny zakupu, pelety [PLN/t]	2800

Wartości opałowe paliw

gaz ziemny [kWh/m3]	10,29
gaz płynny [kWh/m3]	25,6
olej opałowy [kWh/m3]	10,09
miał węglowy [kWh/kg]	5,83
ekogroszek [kWh/kg]	6,94
drewno opałowe [kWh/kg]	3,4
pelety [kWh/kg]	5,36

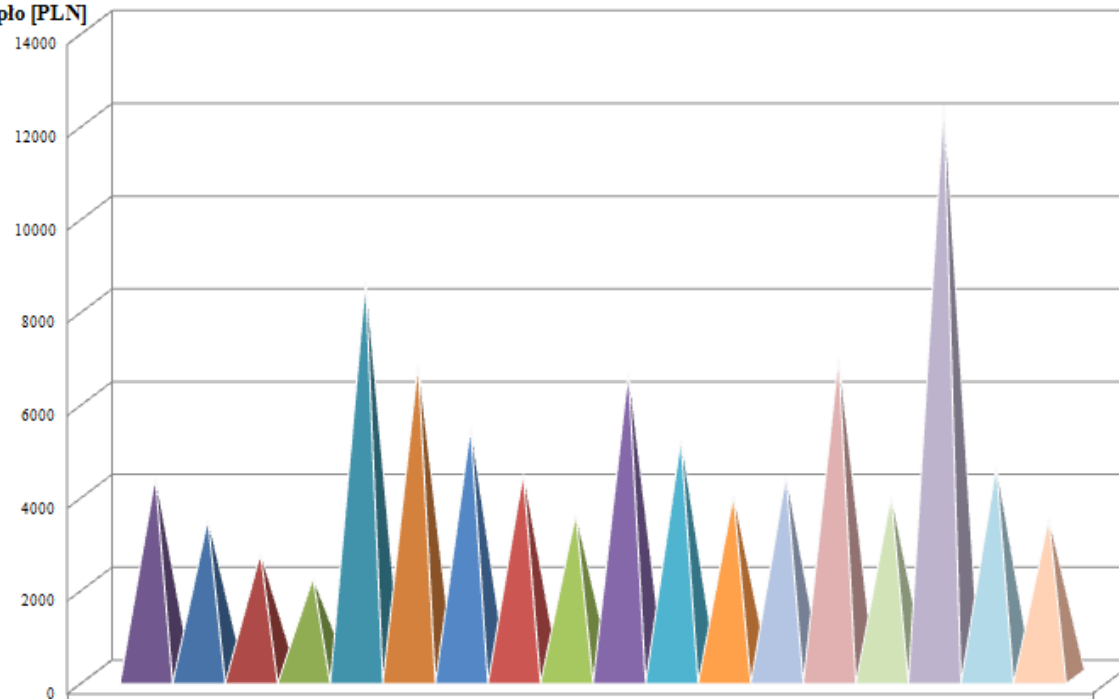
Przyjęto sprawności średnioroczne źródeł ciepła potwierdzone w praktyce:

	C.O	C.W.U
Kocioł gazowy starego typu:	70,00%	60,00%
Kocioł gazowy niskotemperaturowy:	85,00%	80,00%
Kocioł gazowy kondensacyjny:	109,00%	100,00%
Kocioł olejowy niskotemperaturowy:	88,00%	70,00%
Kocioł olejowy kondensacyjny:	105,00%	95,00%
Kocioł na gaz płynny kondensacyjny:	107,00%	98,00%
Kocioł węglowy na miał:	60,00%	50,00%
Kocioł węglowy na ekogroszek:	75,00%	50,00%
Kocioł na drewno:	80,00%	50,00%
Kocioł na pelety:	88,00%	70,00%
Pompa ciepła powietrze-woda: [średni COP]	2,60	3,00
Pompa ciepła solanka-woda: [średni COP]	3,70	3,50

Efekt ekologiczny

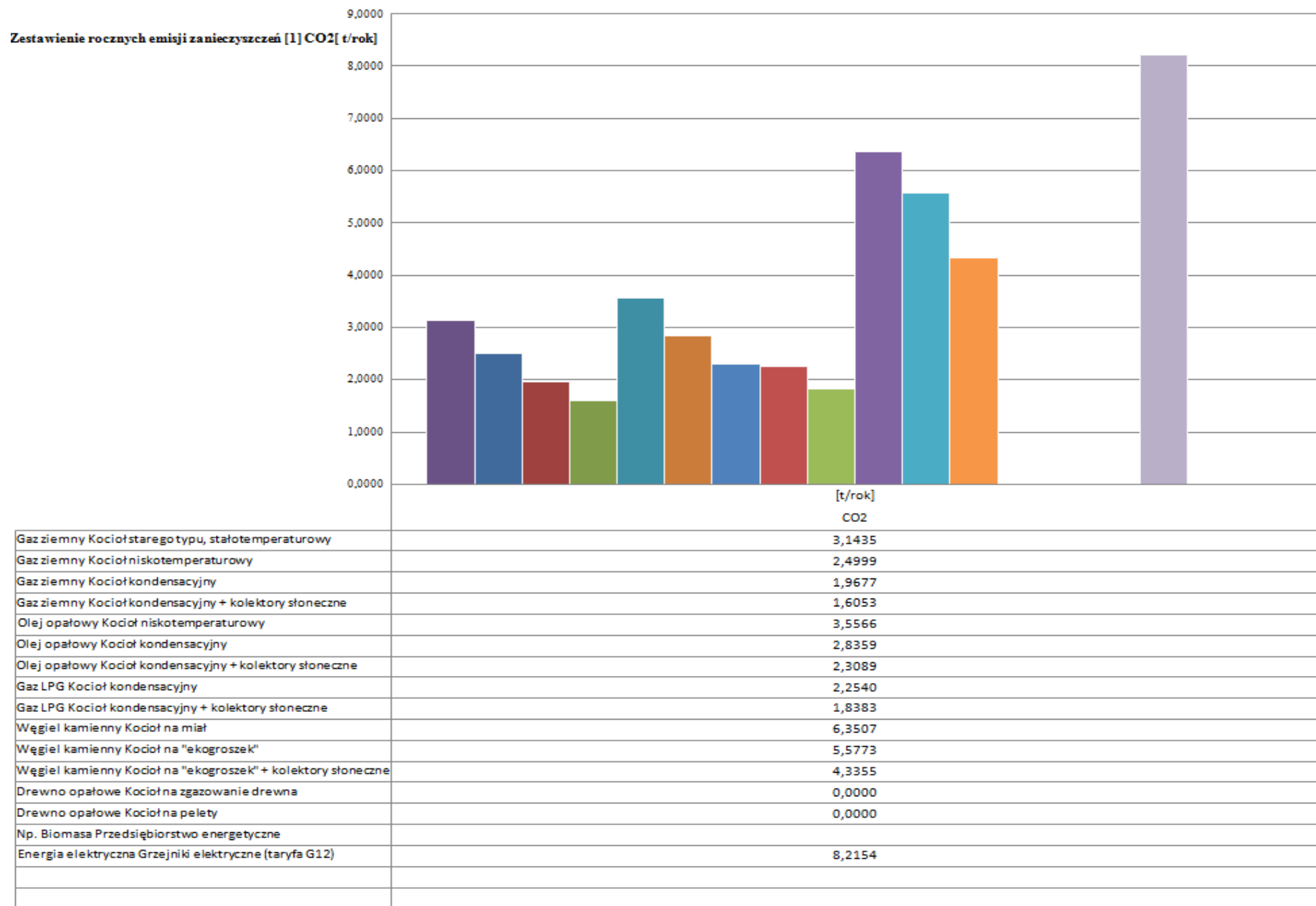
		CO ₂	Okres	[2] CO ₂
		[t/rok]	porównawczy	[t/rok]
Gaz ziemny	Kocioł starego typu, stałotemperaturowy	3,1435	31,4346	3,0246
Gaz ziemny	Kocioł niskotemperaturowy	2,4999	24,9988	2,4054
Gaz ziemny	Kocioł kondensacyjny	1,9677	19,6774	1,8934
Gaz ziemny	Kocioł kondensacyjny + kolektory słoneczne	1,6053	16,0525	1,5446
Olej opałowy	Kocioł niskotemperaturowy	3,5566	35,5658	3,7901
Olej opałowy	Kocioł kondensacyjny	2,8359	28,3591	3,0221
Olej opałowy	Kocioł kondensacyjny + kolektory słoneczne	2,3089	23,0890	2,4605
Gaz LPG	Kocioł kondensacyjny	2,2540	22,5400	-
Gaz LPG	Kocioł kondensacyjny + kolektory słoneczne	1,8383	18,3834	-
Węgiel kamienny	Kocioł na miał	6,3507	63,5071	5,8244
Węgiel kamienny	Kocioł na "ekogroszek"	5,5773	55,7729	4,2969
Węgiel kamienny	Kocioł na "ekogroszek" + kolektory słoneczne	4,3355	43,3550	3,3402
Drewno opałowe	Kocioł na zgazowanie drewna	0,0000	0,0000	5,4919
Drewno opałowe	Kocioł na pelety	0,0000	0,0000	2,8539
Np. Biomasa	Przedsiębiorstwo energetyczne			
Energia elektryczna	Grzejniki elektryczne (taryfa G12)	8,2154	82,1541	brak
Energia elektryczna/OZE	Pompa ciepła powietrze-woda(taryfa G12)	brak	brak	brak
Energia elektryczna/OZE	Pompa ciepła solanka-woda(taryfa G12)	brak	brak	brak

Roczny koszt pokrycia zapotrzebowania na ciepło [PLN]



CO+CWU

Gaz ziemny Kocioł starego typu, stałotemperaturowy	4304
Gaz ziemny Kocioł niskotemperaturowy	3387
Gaz ziemny Kocioł kondensacyjny	2654
Gaz ziemny Kocioł kondensacyjny + kolektory słoneczne	2124
Olej opałowy Kocioł niskotemperaturowy	8531
Olej opałowy Kocioł kondensacyjny	6735
Olej opałowy Kocioł kondensacyjny + kolektory słoneczne	5372
Gaz LPG Kocioł kondensacyjny	4383
Gaz LPG Kocioł kondensacyjny + kolektory słoneczne	3505
Węgiel kamienny Kocioł na miał	6570
Węgiel kamienny Kocioł na "ekogroszek"	5119
Węgiel kamienny Kocioł na "ekogroszek" + kolektory słoneczne	3912
Drewno opałowe Kocioł na zgazowanie drewna	4330
Drewno opałowe Kocioł na pelety	6865
Np. Biomasa Przedsiębiorstwo energetyczne zużycie	3882
Energia elektryczna Grzejniki elektryczne (taryfa G12)	12354
Energia elektryczna/OZE Pompa ciepła powietrze-woda(taryfa G12)	4531
Energia elektryczna/OZE Pompa ciepła solanka-woda(taryfa G12)	3405



PODSUMOWANIE Po ogólnej analizie opłacalności, stwierdza się iż obecne rozwiązanie ogrzewania na gaz płynny jest w średniej opłacalności ekonomicznej oraz racjonalnie niskoemisyjne rozwiązanie. Zastosowanie odnawialnych źródeł energii jakim jest instalacja pompy ciepła jest nie uzasadnione ekonomicznie. Zaleca się obniżenie kosztów związanych z użyciem energii poprzez zastosowanie paneli fotowoltaicznych