

ANALIZA TECHNICZNYCH, ŚRODOWISKOWYCH I EKONOMICZNYCH MOŻLIWOŚCI REALIZACJI WYSOCE WYDAJNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO

SOR CIECHANÓW - budynek użyteczności publicznej

1. ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ DLA PROJEKTOWANEGO BUDYNKU

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ EU [kWh/(m²·rok)] <sup>18)</sup>					
	OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE	SUMA
[kWh/(m²·rok)]	32,6	100,7	4,9		138,1
UDZIAŁ [%]	23,6	72,9	3,5		100,0
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ EU:				138,1 kWh/(m²·rok)	

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK [kWh/(m²·rok)] <sup>18)</sup>					
RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE <sup>12)</sup>	SUMA
CIEPŁO SIECIOWE Z KOGENERACJI - węgiel kamienny lub gaz	35,3	0,0	0,0	0,0	35,3
SYSTEMY CIEPŁOWNICZE LOKALNE - Gaz lub olej opałowy	0,0	156,2	0,0	0,0	156,2
LOKALNE ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII - Energia słoneczna	0,0	169,2	0,0	0,0	169,2
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SYSTEMOWA - Energia elektryczna	3,8	0,2	1,3	10,6	15,8
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV	2,0	0,1	0,0	5,7	7,8
SUMA [kWh/(m²·rok)]	41,2	325,6	1,3	16,3	384,3
UDZIAŁ [%]	10,7	84,7	0,3	4,2	100,0
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK:				384,3 kWh/(m²·rok)	

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP [kWh/(m²·rok)] <sup>18)</sup>					
RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE <sup>12)</sup>	SUMA
CIEPŁO SIECIOWE Z KOGENERACJI - węgiel kamienny lub gaz	28,3	0,0	0,0	0,0	28,3
SYSTEMY CIEPŁOWNICZE LOKALNE - Gaz lub olej opałowy	0,0	187,4	0,0	0,0	187,4
LOKALNE ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII - Energia słoneczna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SYSTEMOWA - Energia elektryczna	9,5	0,4	3,3	26,5	39,6
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SUMA [kWh/(m²·rok)]	37,7	187,8	3,3	26,5	255,3
UDZIAŁ [%]	14,8	73,6	1,3	10,4	100,0
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP:				255,3 kWh/(m²·rok)	

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH			
OGRZEWANIE I WENTYLACJA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q <sub>H,nd</sub>	[kWh/rok]	65 184,6
WENTYLACJA MECHANICZNA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q <sub>V,nd</sub>	[kWh/rok]	30 557,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q <sub>W,nd</sub>	[kWh/rok]	295 981,3
CHŁODZENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q <sub>C,nd</sub>	[kWh/rok]	14 345,4
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	Q <sub>K,L</sub>	[kWh/rok]	47 871,8

2. ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO OGRZEWANIA, WENTYLACJI ORAZ PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, CHŁODZENIA, (OBLICZONE ZGODNIE Z PRZEPISAMI DOTYCZĄCYMI METODOLOGII OBLICZANIA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW)

	Q <sub>nd</sub> kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji.	65 184,60
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do wentylacji	30 557,00
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody.	295 981,30
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do chłodzenia	14 345,40
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do oświetlenia	47 871,80

3. DOSTĘPNE NOŚNIKI ENERGII

- ENERGIA ELEKTRYCZNA
- GAZ

4. WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI ZEWNĘTRZNYCH

- Budynek będzie przyłączony do następujących sieci zewnętrznych:
- sieć ciepłownicza z lokalnej kotłowni
  - sieć energetyczna
  - panele fotowoltaiczne

## 5. OBLICZENIA PORÓWNAWCZE ZURZYSIA PALIWA

1. Jako podstawowe źródło ciepła dla budynku projektuje się ciepło systemowe z lokalnej kotłowni na gaz ziemny. Wariant ten został porównany z alternatywnym, możliwym do zastosowania źródłem ciepła jakim jest pompa ciepła woda-glikol z gruntowym wymiennikiem ciepła. Aby zużycie energii pierwotnej było zgodne z aktualnymi przepisami założono że ok 23000kWh energii elektrycznej do zasilania urządzeń na potrzeby ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody i chłodzenia pochodzić będzie z ogniw fotowoltaicznych a pozostałe z sieci energetycznej. Takie samo założenie przyjęto w obu wariantach , dlatego do kosztów eksploatacyjnych policzono tylko energie z sieci. Ponieważ zużycie energii na cele wentylacji, chłodzenia i oświetlenia dla obu wariantów będzie takie samo do analizy wzięto pod uwagę zużycie energii na cele ogrzewania i wentylacji oraz ciepłej wody.

System	WARIANT I	WARIANT II
	Lokalna sieć z kotłowni na gaz ziemny	Pompa Ciepła woda-glikol
	Zużycie gazu	Zużycie energii elektrycznej
	kWh/rok	kWh/rok
Ogrzewanie i wentylacja	70772,90	19196,00
Ciepła woda użytkowa	551018,80	290177,00

## 6. PORÓWNAWIE KOSZTÓW EKSPLOATACJI DLA ANALIZOWANYCH WARIANTÓW

UWAGA:

2. Przyjęto cenę 1kWh energii elektrycznej wg. średnich stawek rynkowych; **1kWh = 1,08 pln netto**

pln netto

1,08

3. Przyjęto cenę 1kWh energii cieplej gazu wg. średnich stawek rynkowych; **1kWh = 0,29 pln netto**

0,29

System	WARIANT I			WARIANT II		
	Lokalna sieć z kotłowni na gaz ziemny			Pompa Ciepła woda-glikol		
	Zużycie energii z gazu	Koszt energii z gazu	Koszt całkowity	Zużycie energii elektrycznej	Koszt energii elektrycznej	Koszt całkowity
	kWh/rok	pln/1kWh	pln netto/rok	kWh/rok	pln/1kWh	pln netto/rok
Ogrzewanie i wentylacja	70772,90	0,29	20524,14	19196,00	1,08	20731,68
Ciepła woda użytkowa	551018,80	0,29	159795,45	290177,00	1,08	313391,16
SUMA	621791,70	0,29	180319,59	309373,00	1,08	334122,84

WARIANT	RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA	ROCZNE KOSZTY EKSPLOATACYJNE	KOSZTY INWESTYCYJNE
-	-	pln netto / rok	pln netto
I	Lokalna sieć z kotłowni gazowej	180319,59	200000
II	POMPA CIEPŁA woda-glikol	334122,84	800000

ROK EKSPLOATACJI	KOSZTY NARASTAJĄCO	
	pln netto	
	WARIANT I	WARIANT II
1	180319,59	334122,84
2	360639,19	668245,68
3	540958,78	1002368,52
4	721278,37	1336491,36
5	901597,97	1670614,20
6	1081917,56	2004737,04
7	1262237,15	2338859,88
8	1442556,74	2672982,72
9	1622876,34	3007105,56
10	1803195,93	3341228,40
11	1983515,52	3675351,24
12	2163835,12	4009474,08
13	2344154,71	4343596,92
14	2524474,30	4677719,76
15	2704793,90	5011842,60
KOSZTY EKSPLOATACYJNE + INWESTYCYJNE PO ZAKŁADANYM OKRESIE EKSPLOATACJI	2904793,90	5811842,60
RÓŻNICA KOSZTÓW	2907049	

## 7. WNIOSKI

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609) z późn. zm dla projektowanego budynku przeprowadzono analizę porównawczą konwencjonalnego z systemem alternatywnym.

Porównano projektowane źródło ciepła na cele ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej lokalna sieć z lokalnej kotłowni gazowej

1. Ogrzewanie budynku za pomocą grzejników płytowych oraz przygotowanie cwu centralnie przez lokalną kotłownię gazową. Zasilanie budynku w energię elektryczną z lokalnego systemu energetycznego oraz ok 23000 kWh z fotowoltaiki na potrzeby urządzeń do ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody, chłodzenia i oświetlenia

z systemem alternatywnym:

2. Ogrzewanie budynku i przygotowanie cwu za pomocą pomp ciepła z gruntowym wymiennikiem ciepła zasilanej w energię elektryczną. Zasilanie budynku w energię elektryczną z lokalnego systemu energetycznego oraz ok 23000 kWh z fotowoltaiki na potrzeby urządzeń do ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody, chłodzenia i oświetlenia

3. Z przeprowadzonej analizy wynika, że pod kątem kosztów eksploatacyjnych korzystniej wypada WARIANT I.

4. Biorąc pod uwagę koszty inwestycyjne (szczególnie duży koszt pomp ciepła oraz odwiertów pod sondy wymiennika gruntowego Wariacie II) i eksploatacyjne (wzięto pod uwagę duży udział w podgrzewie wody ciepłej przez panele solarne usytuowane na terenie szpitala w Wariacie I) po założonym czasie zwrotu na poziomie 15 lat użytkowania korzystniejszy jest WARIANT I.

Zaprojektowano **WARIANT I** - ciepło do ogrzewania oraz ciepła woda użytkowa z lokalnej sieci zasilanej z kotłowni gazowej na gaz ziemny.