

## ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ALTERNATYWNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Obiekt : BUDOWA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO NR15 Z  
PRZYNALEŻNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ  
Adres : Ul. Lotnicza 15 dz. nr 98/1 obr. 85, Grudziądz  
Inwestor : *MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO*  
*GOSPODARKI NIERUCHOMOŚCIAMI Sp. z o.o.*  
*ul. Mickiewicza 23 , 86-300 Grudziądz*

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, wymagana na podstawie rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 21 czerwca 2013r. (Dz. U. z 2012r. poz. 462 z późn. Zmianami).

### 1. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia:

EU [kWh/m<sup>2</sup>rok] = 117,9

Powierzchnia użytkowa: 1396,02m<sup>2</sup>

### 2. Dostępne nośniki energii

*Wybór systemów do analizy porównawczej przeprowadzono dla dwóch źródeł ciepła na potrzeby budynku: podłączenie do sieci ciepłowniczej miejskiej oraz pompa ciepła typu woda - woda z dolnym źródłem w formie kolektorów pionowych.*

#### **Rozwiązanie konwencjonalne:**

Podłączenie do sieci ciepłowniczej miejskiej.

#### **Rozwiązanie alternatywne:**

Pompa ciepła

Dobierając typ pompy ciepła przeprowadzono analizę możliwości zastosowania następujących typów p.c:

- powietrze- woda: ze względu na lokalizację gm. Świecie w klimacie umiarkowanym z następującymi w okresie zimowym kilku/kilkunasto dniowymi obniżkami temperatur zewnętrznych poniżej - 14 °C i pracy p.c. w tych okresach z bardzo małym współczynnikiem sprawności odrzucono zastosowanie tego typu p.c. z analizy.

- woda-woda

a) dolne źródło woda gruntowa pobierana bezpośrednio pompą i zrzucana do studni chłonnej: analizując dane z sąsiednich nieruchomości i wykonywane ujęcia wody można przyjąć, iż poziom wody gruntowej występuje około 25-30 m poniżej gruntu, usytuowanie działki na terenie równinnym występują również wody podskórne nie nadające się jednak jako nośnik do pompy ciepła, w związku z tak głębokim występowaniem wody, koniecznością zastosowania pompy głębinowej (zwiększone koszty wykonania odwiertu, zwiększone koszty pompy tłoczącej wodę) również odrzucono z analizy ten typ p.c.

b) dolne źródło ciepła w formie spiralnych kolektorów zagłębionych w gruncie 1,8- 2,2 m poniżej

poziomu gruntu: na działce występują grunty piaszczyste, żwirowe do znacznych głębokości nie występują grunty spoiste, czy też mokre, usytuowanie kolektora w gruncie suchym skutkowałoby koniecznością znacznego zwiększenia jego powierzchni ze względu na małą pojemność cieplną gruntu oraz skomplikowane roboty ziemne na działce na której występuje znaczny spadek terenu.

dolne źródło w formie kolektora pionowego głębokiego: w analizowanym przypadku p.c. Aby pracować stabilnie i przewidywalnie w długim okresie czasu wymaga zastosowania dolnego źródła ciepła w formie odwiertów pionowych na głębokość około 90- 120 m, ze względu na małą pojemność gruntu do poziomu wody gruntowej należy pierwsze 20- 25 m odwiertów nie wliczać do wymaganej długości kolektorów lub obniżyć sprawność całych odwiertów.

### 3. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

Działka na której zaprojektowano budynek zlokalizowana w terenie miejskim w miejscowości Grudziądz.

W najbliższej występuje sieć ciepłownicza, w związku z czym występuje możliwość podłączenia budynku do takich sieci. Dla poszczególnych budynków wszystkich etapów zaprojektowano i wybudowano grupowy węzeł cieplny o mocy 396KW

Moc cieplna zamówiona dla budynków:

C.O. - 216,00kW

C.W.U. - 180,00kW

### 4. Analiza porównawcza

Podłączenie do sieci miejskiej ( <i>Rozwiązanie konwencjonalne</i> )	Pompa ciepła ( <i>Rozwiązanie alternatywne</i> )
<b>Analiza kosztów instalacji</b>	
Węzeł cieplny 2 funkcyjny w budynku - 30 000,00 zł Instalacja grzejnikowa - 47 500,00 zł Koszt przyłączenia do sieci 5000,00 zł <b>Łącznie: 82 500,00 zł</b>	Pompa ciepła - 45 000,00 zł Kolektory pionowe – 50 000,00 zł <i>przyjęto koszt wykonania kolektora pionowego na 100zł/mb, kolektor przeliczono dla parametru 30 W/mb kolektora</i> Koszt dodatkowej dokumentacji - 5 500,00 zł Instalacja podłogowa - 60 000,00 zł <b>Łącznie: 160 500,00 zł</b>
<b>Dane do obliczenia kosztów rocznych ogrzewania</b>	
Sprawność źródła ciepła - 93% Cena jednostkowa operatora: 1kW/m-c 80,60 zł <b>Cena 1kW [zł/kWh] -0,12zł</b>	Pompa ciepła - 350% Cena energii elektrycznej [zł/kWh] - 0,34 zł <b>0,10zł</b>
Zapotrzebowanie roczne: Ogrzewanie budynku - 164588 kWh/rok	
<b>Koszt łączny roczny - 19 750,56 zł (bez kosztów instalacji)</b>	<b>Koszt łączny roczny – 16 458,80 zł (bez kosztów instalacji)</b>
<b>Koszt łączny po 10 latach 197 505,60 + 82 500 zł = 280 005,60 zł</b>	<b>Koszt łączny po 10 latach 164 588 + 160 500 = 325 088 zł</b>
<b>Koszt łączny po 20 latach 395 501,2 + 82 500 zł = 477 511,20 zł</b>	<b>Koszt łączny po 20 latach 329 176, + 160 500 = 489 676 zł</b>

<b>Koszt łączny po 30 latach</b> <b>593 006,80 + 82 500 zł = 675 516,80 zł</b>	<b>Koszt łączny po 30 latach</b> <b>134 466,00 + 160 500 = 654 264 zł</b>
<u>Uwzględniono koszt ogrzewania oraz koszty początkowe wykonania instalacji</u>	

### Wyniki analizy

Z przeprowadzonej analizy wynika nieekonomiczne zastosowanie pompy ciepła dla zaprojektowanego budynku. Koszty instalacji i jej użytkowania w przypadku podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej oraz pompę ciepła zrównują się dopiero po 30 latach eksploatacji przy założeniu, że w tym nie będzie potrzeby naprawy / wymiany pompy ciepła. Założenie o ciągłej pracy pompy ciepła bez potrzeby jej naprawiania jest praktycznie niemożliwe do uzyskania, zarówno sprężarka, jak elektronika sterująca będą z pewnością wymagały wymiany/ naprawy już w okresie pierwszych 10 latach pracy więc porównanie kosztów będzie jeszcze bardziej niekorzystne dla pompy ciepła( szczególnie, że np. sterowniki do pomp ciepła w przypadku wymiany są bardzo kosztowne ze względu na brak dostępności ich od niezależnych producentów). Analiza nie uwzględnia wzrostu cen nośników energii, lecz można przyjąć, iż proporcje pozostaną podobne do obecnych, więc nie powinno to znacząco wpłynąć na całą analizę. Koszty eksploatacyjne pozostałej części instalacji w obu przypadkach będą najprawdopodobniej porównywane, więc nie uwzględniano ich w analizie. Analiza wykazała nieekonomiczne zastosowanie wysokoefektywnych źródeł ciepła, w projekcie przyjęto podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej.

**Opracowanie:**  
**mgr inż. arch. Tomasz Porębný**