

Gruntowe wymienniki ciepła w rzeczywistych warunkach. Wyniki badań gruntowych wymienników ciepła.

Przyszłych i obecnych właścicieli pomp ciepła, pobierających ciepło z gruntu, zainteresować powinny wyniki badań wymienników ciepła gruntowych: poziomych i pionowych. Mogą oni porównać pracę swoich instalacji z wynikami tych, które badano. Lub, będą wiedzieć czego mogą się spodziewać po ich przyszłej instalacji.

Instytut Fraunhofera ISE we Freiburgu (Niemcy), od wielu lat prowadzi badania nad pompami ciepła. W ramach badań monitoruje pracę rzeczywistych instalacji pracujących w realnych warunkach – rzeczywiste domy różnej wielkości i o różnym zapotrzebowaniu na ciepło.

W ramach badań prowadzonych przez 3 lata (od lipca 2007r. do czerwca 2010r.), monitorowano 41 instalacji z pompami ciepła współpracującymi z pionowymi wymiennikami gruntowymi (tzw. sondy gruntowe) oraz 15 instalacji z wymiennikami poziomymi (kolektory gruntowe).

Różne domy więc i różne wielkości wymienników:

- sondy gruntowe: łączna długość od 70 m do 300 m; średnia długość: **146 m**
- kolektory gruntowe: powierzchnia wymiennika od 52 m² do 600 m²; średnia: **236 m²**.

Ciepło pozyskiwane z gruntu

Zmierzone średnie wartości ciepła pozyskiwanego z wymienników w ciągu roku wyniosła:

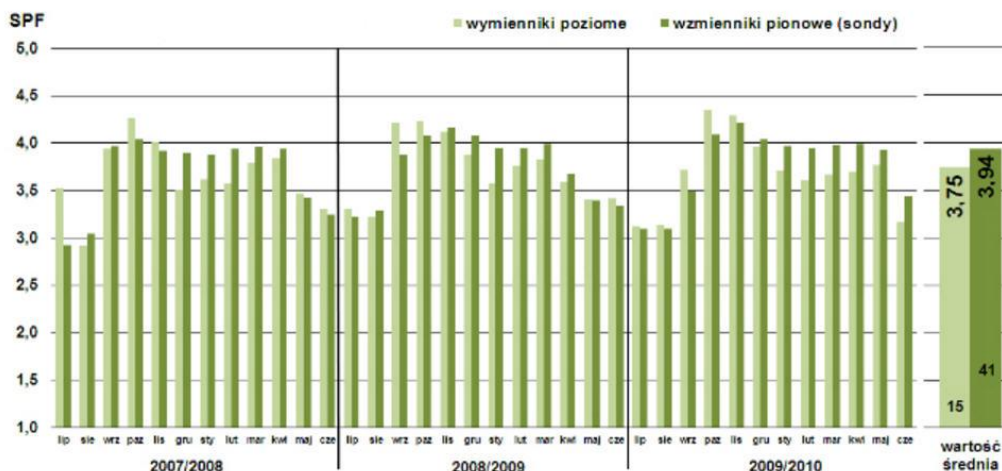
- dla sond gruntowych: **53 W/m**,
- dla kolektorów gruntowych: **35 W/m²**.

Efektywność pracy instalacji

Efektywność pracy wszystkich badanych instalacji określono na podstawie pomiarów rzeczywistego zużycia prądu i ilości dostarczonego ciepła do ogrzewania domów. Czyli, na podstawie zmierzonych wartości obliczono współczynniki efektywności instalacji - SPF.

Współczynnika efektywności SPF określa ilość ciepła dostarczonego przez pompę ciepła do ogrzewania domów, do zużycia energii elektrycznej przez pompę ciepła i wszystkie urządzenia elektryczne pracujące w instalacji.

SPF obliczono w poszczególnych miesiącach i dla całego badanego okresu.



Rys. Średnie miesięczne współczynniki efektywności pracy instalacji pomp ciepła (SPF) z poziomymi i pionowymi wymiennikami gruntowymi; oraz średnie dla całego badanego okresu (od lipca 2007r. do czerwca 2010r).

Przyglądając się efektywności pracy badanych instalacji zauważymy, że:

- w całym badanym okresie, z wyższą efektywniej pracowały instalacje wyposażone w wymiennik gruntowy pionowy (SPF = 3,94), chociaż różnica jest niewielka w porównaniu z wymiennikami poziomymi, których SPF = 3,76,
- w zależności od pory roku (miesiąca), zmienia się przewaga jednego rozwiązania nad drugim: od grudnia do kwietnia SPF instalacji z pionowymi wymiennikami jest wyższy, w okresie letnim i jesienią przewagę nad pionowymi pokazują instalacje z wymiennikami gruntowymi poziomymi.

Temperatura solanki

Solanka („glikol”), płynąc w rurach wymiennika poziomego lub pionowego, ogrzewa się ciepłem gruntu. Podgrzana trafia do pompy ciepła, która odbiera od niej ciepło. Ochłodzona solanka trafia z powrotem do wymiennika gruntowego.

Im wyższa temperatura solanki zasilającej pompę ciepła, tym wyższy COP pompy, co przekłada się również na wyższy współczynnik efektywności całej instalacji – SPF.

W badanych instalacjach, temperatura solanki zasilającej pompę ciepła była wyższa w miesiącach zimowych dla instalacji z wymiennikami pionowymi. Czyli wtedy, gdy dom potrzebuje najwięcej ciepła do jego ogrzewania.



Rys. Średnie dzienne temperatury zasilania solanki dla instalacji z poziomymi i pionowymi wymiennikami gruntowymi.

Porównując wykresy zauważymy, że temperatury solanki z wymienników pionowych w mniejszym stopniu zmieniały się w poszczególnych miesiącach – bardziej stabilna temperatura w całym okresie grzewczym. Wynika to z tego, że wymienniki poziome znajdują się na mniejszych głębokościach, przez to są bardziej podatne na wpływ temperatury powietrza atmosferycznego – na temperatury zewnętrzne.

Zauważymy również, że w żadnej instalacji z wymiennikami poziomymi temperatura solanki nie spadała poniżej 0°C.

Zmiany temperatury dla wymienników pionowych są mniejsze niż w przypadku wymienników poziomych. Pomimo dużych zmian temperatury powietrza zewnętrznego, solanka zasilająca pompę ciepła miała w badanym okresie temperaturę między 4 a 13°C.

Regeneracja gruntu

W okresie grzewczym, pompy ciepła pobierają ciepło z gruntu. W lecie, wymienniki regenerują się dzięki opadom deszczu, promieniowaniu słonecznemu, itd.

Można powiedzieć, że w lecie grunt nagrzewa się, czyli gromadzi ciepło, które pompa ciepła wykorzysta w zimnych miesiącach roku.

Żadne z badanych instalacji nie miały problemów z regeneracją. Widać to po temperaturach solanki. Po sezonie grzewczym temperatury solanki szybko wracały do poziomu sprzed okresu grzewczego.

O tym czy pompa ciepła zużywać będzie więcej lub mniej prądu oraz czy instalacja będzie pracować niezawodnie i bezawaryjnie, decydują wszystkie elementy, czyli: pompa ciepła, instalacja ogrzewania domu i wymiennika gruntowego. Wszystkie muszą zostać starannie zaprojektowane i wykonane. Bo, za błędy zapłaci inwestor.

Najmniej odczuwalną formą zapłaty, będą wyższe rachunki za ogrzewanie domu. Najbardziej dotkliwą - uszkodzenia, których usunięcie wymagać będzie dodatkowych nakładów finansowych.

Wyniki badań potwierdzają, że wymienniki pionowe są „lepsze” od poziomych. Chociaż, przy właściwie zaprojektowanej instalacji, różnice nie powinny być znaczne.

Źródło: Wyniki badań dolnych źródeł ciepła z pompami ciepła typu solanka/woda. Marek Miara.
Instalreporter.pl

Link do artykułu źródłowego: <http://instalreporter.pl/ogolna/wyniki-badan-dolnych-zrodel-ciepla-z-pompach-ciepla-typu-solankawoda/>