

# Alternatywne źródło ciepła



**Pompa ciepła jest jednym z najbardziej efektywnych urządzeń grzewczych. Dzięki temu, a także ze względu na inne zalety, urządzenie to znajduje coraz szersze zastosowanie w budownictwie jednorodzinym, wielorodzinnym i przemysłowym.**

Zadaniem pompy ciepła jest pobieranie energii cieplnej z tzw. dolnego źródła ciepła (gruntu, wody lub powietrza) i przekazywanie jej do źródła górnego (układu ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej lub do systemu klimatyzacji). Aby ciepło z ośrodka o niższej temperaturze mogło zostać przetransportowane do ośrodka o temperaturze wyższej, do układu pompy ciepła dostarczana jest energia napędowa. W powszechnie stosowanych sprężarkowych pompach ciepła jest to energia elektryczna napędzająca sprężarkę.

## Zasada działania pompy ciepła

Sprężarkowa pompa ciepła składa się z czterech głównych elementów: parownika, skraplacza, sprężarki oraz zaworu rozprężnego. Jej działanie opiera się na przemianach fizycznych, zachodzących zgodnie z zasadą tzw. parowego obiegu Lindego (podobnie jak ma to miejsce w chłodziarce czy klimatyzatorze). Cykl przemian jest następujący:

- w pierwszym etapie czynnik (ciecz niezamarzająca, np. mieszanina wody i glikolu), przepływając przez obieg dolnego źródła ciepła, odbiera energię cieplną z gruntu, wody lub powietrza;
- następnie, w parowniku, ciepło to jest przekazywane zimnemu czynnikowi

chłodniczemu krążącemu w wewnętrznym obiegu pompy ciepła, który zwiększając swą temperaturę, odparowuje i staje się gazem;

- w sprężarce gaz ulega sprężeniu, a wytworzone w ten sposób ciepło zostaje w skraplaczu oddane do górnego źródła ciepła;
- w ostatnim etapie, na zaworze rozprężnym, ciśnienie i temperatura skroplonego gazu zostają obniżone; czynnik przepływa do parownika, gdzie cały proces rozpoczyna się od początku.

W zależności od zastosowanej sprężarki i obiegu wewnętrznego, parametry temperaturowe pompy ciepła mogą się wahać od  $-7$  do  $25^{\circ}\text{C}$  (dla dolnego źródła) oraz od  $25$  do  $60^{\circ}\text{C}$  (dla górnego źródła).

## Typy pomp ciepła

Najczęściej stosowane w instalacjach domowych pompy ciepła, w zależności od rodzaju dolnego i górnego źródła ciepła, można sklasyfikować na urządzenia typu:

- **solanka/woda** — odbierają ciepło z gruntu za pomocą wymiennika gruntowego, w którym krąży trudno zamarzający roztwór wodny glikolu (tzw. solanka), pośredniczący w wymianie ciepła między gruntem a czynnikiem roboczym pompy; ciepło ze skraplacza ogrzewa wodę zasilającą instalację górnego źródła ciepła;
- **bezpośrednie parowanie/woda** — gruntowy wymiennik ciepła jest jednocześnie parownikiem pompy, a więc w ułożonych w ziemi rurach krąży czynnik roboczy, który w nich odparowuje; dzięki wyeliminowaniu roztworu glikolu i dodatkowego wymiennika pośredniczącego w wymianie ciepła uzyskuje się większą sprawność systemu; ciepło ze skraplacza ogrzewa wodę zasilającą instalację górnego źródła ciepła;
- **bezpośrednie parowanie/bezpośrednie skraplanie** — gruntowy wymiennik ciepła jest jednocześnie parownikiem pompy, a instalacja górnego źródła ciepła (np. wodne ogrzewanie podłogowe) jest skraplaczem; ani w wymienniku gruntowym, ani w instalacji grzewczej nie ma płynu pośredniczącego w wymianie ciepła, dzięki czemu efektywność tej pompy jest największa;
- **woda/woda** — parownik pompy jest ogrzewany wodą czerpaną ze studni, rzeki

lub jeziora; ciepło ze skraplacza ogrzewa wodę zasilającą instalację górnego źródła ciepła;

- **powietrze/woda** — parownik pompy jest ogrzewany powietrzem; ciepło ze skraplacza ogrzewa wodę zasilającą instalację górnego źródła ciepła;
- **powietrze/powietrze** — parownik pompy jest ogrzewany powietrzem; ciepło ze skraplacza ogrzewa np. powietrze nawiewane do pomieszczeń;
- **woda/powietrze** — parownik pompy jest ogrzewany wodą; ciepło ze skraplacza ogrzewa np. powietrze nawiewane do pomieszczeń.

## Możliwości zastosowania

Pompy ciepła znajdują zastosowanie w układach centralnego ogrzewania, podczas przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz w systemach klimatyzacji. Mogą służyć także do podgrzewania wody w basenach.

- **Ogrzewanie domu.** Dobór pompy ciepła determinowany jest przez jakość zamontowanych elementów odbiorczych oraz ich parametry pracy. Jako że pompa ciepła pracuje najefektywniej przy niskiej różnicy temperatur dolnego i górnego źródła ciepła, temperatura zasilania systemu powinna być utrzymana na możliwie niskim poziomie. Najbardziej ekonomiczne jest stosowanie ogrzewania płaszczyznowego (które projektowane jest tak, aby maksymalna moc osiągnięta była przy parametrach zasilania  $30-35^{\circ}\text{C}$ ) lub mieszanego niskotemperaturowego.

Pompa ciepła może współpracować także ze zwykłymi grzejnikami, jednak ich rozmiary, dobrane do parametrów wody grzewczej dostarczanej przez pompę, muszą być odpowiednio większe niż w przypadku współpracy z kotłem.

- **Ciepła woda użytkowa.** W zależności od zastosowanego wariantu, pompa ciepła może służyć równocześnie do ogrzewania domu i przygotowania ciepłej wody użytkowej lub funkcje te mogą być rozdzielone.

Pierwszy wariant znajduje zastosowanie w systemach o małej mocy grzewczej. Ze względu na niską temperaturę zasilania systemu c.o., w rozwiązaniu tym stosuje się z reguły dodatkową grzałkę elektryczną, która dogrzewa ciepłą wodę użytkową.

W drugim wariantcie instaluje się oddzielny zbiornik c.w.u., który zasilany jest z innego źródła niż pompa ciepła obsługująca

c.o. (może to być druga pompa ciepła lub np. kolektory słoneczne). Wariant ten stosowany jest wtedy, gdy zbyt niska temperatura górnego źródła nie pozwala na skuteczne realizowanie funkcji ciepłej wody użytkowej. **Klimatyzacja.** Pompa ciepła doskonale sprawdza się także w systemach klimatyzacji. Można wyróżnić dwa systemy chłodzenia za pomocą pompy ciepła: pasywne oraz aktywne. W chłodzeniu pasywnym wykorzystuje się możliwości naturalnego schładzania (*natural cooling*) pomieszczeń czynnikiem z dolnego źródła (solanka, woda) oddającym ciepło do gruntu. Chłodzenie aktywne różni się od pasywnego tym, że konieczne jest uruchomienie sprężarki, która zwiększa intensywność oddawania ciepła do gruntu w najbardziej upalne dni.

Ze względu na wysoką temperaturę powietrza w lecie, funkcja *natural cooling* nie występuje w pompach typu powietrze/woda oraz powietrze/powietrze. Pompy tego typu stosuje się w systemach odzysku ciepła (rekuperacji). W okresie letnim ciepło odzyskane z powietrza usuwanego bądź nawiewanego może zostać wykorzystane np. do ogrzania ciepłej wody użytkowej.

## Moc i efektywność pompy ciepła

Istotnymi parametrami każdej pompy ciepła są jej moc oraz efektywność. Moc pompy ciepła zależy m.in. od właściwości dolnego źródła ciepła (np. w przypadku pomp z kolektorem gruntowym, wydajność cieplna gruntu wynosi od  $10$  do  $50 \text{ W/m}^2$  — najmniejsza jest wtedy, gdy ziemia jest sucha i piaszczysta, największa — gdy jest mokra) oraz od parametrów pracy instalacji grzewczej.

Do określenia wydajności pompy ciepła służy natomiast współczynnik efektywności COP (*Coefficient of Performance*), określający stosunek ilości ciepła uzyskanego w skraplaczu pompy w odniesieniu do zużytej energii napędowej. W typowych rozwiązaniach domowych przyjmuje on wartość  $4-5$ , co oznacza, że w wyniku doprowadzenia do układu pompy  $1 \text{ kW}$  energii elektrycznej, uzyskuje się około  $4-5 \text{ kW}$  energii cieplnej. Efektywność pompy ciepła zależy przy tym głównie od warunków, w jakich ona pracuje. Do otrzymania wysokiej wartości współczynnika COP konieczna jest niska różnica temperatury między dolnym i górnym źródłem ciepła.

Krzysztof Sornek

# pompy ciepła



**UWAGA**

**PROMOCJA WIOSENNA!**

szczegóły  
501360170

**eKO**

Firma Handlowa EKO S.C.  
ul. Poznańska 10, 76-200 Słupsk

www.ekosc.pl