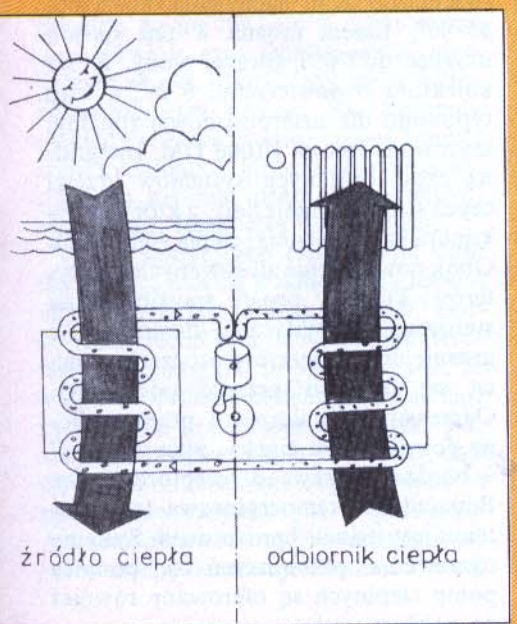
POMPY CIEPLNE

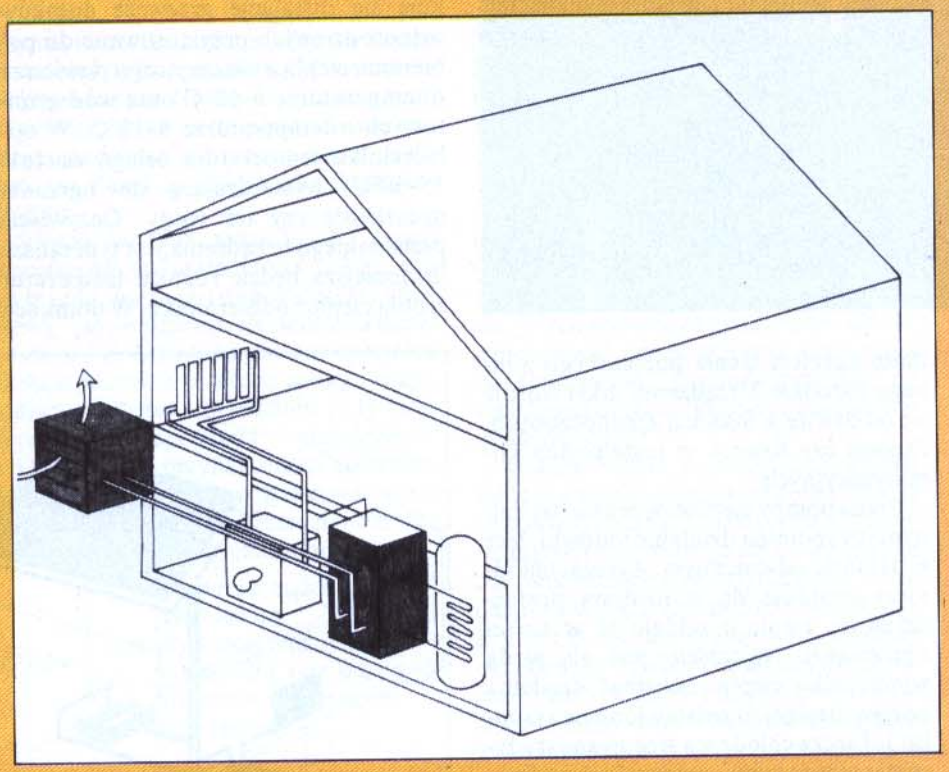
Piotr Górka

Współczesna energetyka staje przed poważnym wyzwaniem – jak zaspokoić potrzeby energetyczne ludzkości omijając błędy popełnione do tej pory. Sprawą przyszłości jest niewątpliwie rozstrzygnięcie dylematu czy koncentrować się na doskonaleniu alternatywnych źródeł energii, czy też pójść w kierunku równie trudnych problemów związanych z koniecznością ewolucji energetyki jądrowej. To jednak są sprawy stosunkowo odległej przyszłości. Obecna energetyka bazuje, i wiele jeszcze lat będzie bazowała, na paliwach emitujących do atmosfery dwutlenek węgla. W celu zmniejszenia emisji tego gazu podejmuje się działania zmierzające do oszczędnego wykorzystania już wytworzonej energii, a także uzyskania tej energii ze spalenia możliwie najmniejszej porcji paliwa. Miejscem poważnych, bo sięgających 60% oszczędności, mogą się stać gospodarstwa domowe. Najbardziej znaczące pozycje w bilansie energetyki domowej to ogrzewanie mieszkania oraz wytwarzanie ciepłej wody.

W krajach rozwiniętych przeznacza się znaczne kwoty na badanie materiałów izolujących oraz doskonalenie systemów grzewczych. Szczególną rolę odgrywa w nich stosowanie tzw. pomp cieplnych, czyli urządzeń, które umożliwiają podnoszenie temperatury me-

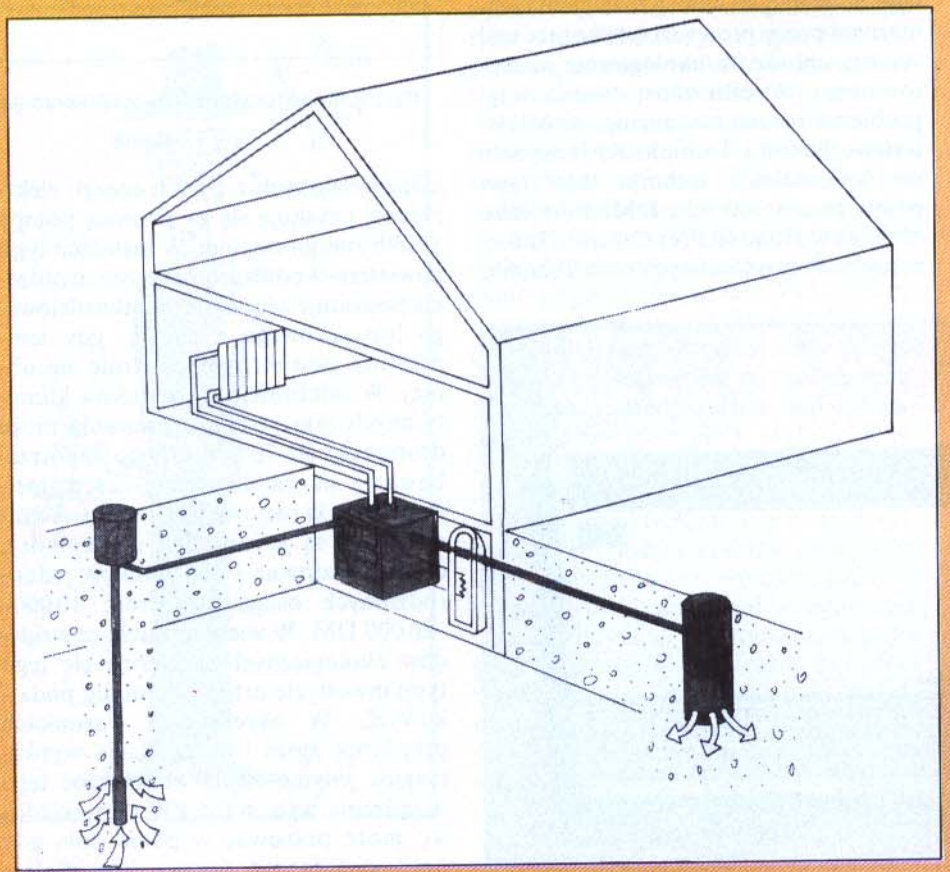
Rys. 1. Schemat działania pompy cieplnej

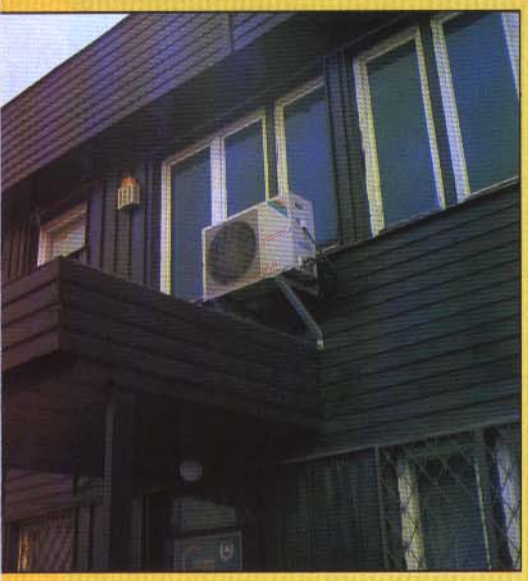




Rys. 2. Działanie pompy cieplnej pobierającej ciepło z powietrza

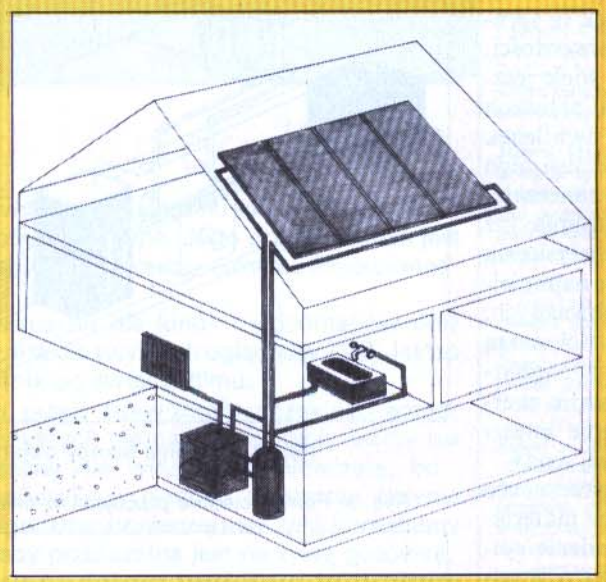
Rys. 3. Pompa cieplna pracująca w układzie: woda gruntowa – woda odbieralnika





dium kosztem ciepła pobieranego z innego ośrodka. Urządzenia takie stosuje się od dawna w Stanach Zjednoczonych, Japonii czy Szwecji w instalacjach klimatyzacyjnych.

Praca pompy cieplnej w sensie fizykalnym przypomina działanie lodówki, lecz w układzie odwróconym. Agregat chłodniczy znajduje się w medium dostarczającym ciepło i oddaje je w części ogrzewanej. Najczęściej jest nią woda wymiennika ciepła. Schemat działania pompy cieplnej przedstawiono na rysunku 1. Cieczą chłodzącą stosowaną tradycyjnie w tego typu urządzeniach są freony, a więc substancje odpowiedzialne za tworzenie dziury ozonowej. Nie trzeba więc dodawać, że wraz z rozwojem technicznym pomp prowadzone są prace nad syntezą chłodziwa ekologicznie akceptowanego. W celu zilustrowania wagi problemu można nadmienić, że Ministerstwo Badań i Techniki RFN wydało na doskonalenie techniki tego typu pomp ponad 100 mln DM. Powołano również w Höhe (RFN) Centrum Informacyjne Pomp Cieplnych oraz Techniki Chłodniczej, które pełni funkcję ośrodka informacyjnego oraz korelującego badania w tym zakresie prowadzone w Niemczech oraz innych krajach. Pompy cieplne działają w zakresie niskotemperaturowym, a więc są idealne do wykorzystania w połączeniu z alternatywnymi źródłami energii. Aktualnie produkuje się instalacje grzewcze domków jednorodzinnych przystosowane do pobierania ciepła z otaczającego powietrza o temperaturze 5–10°C oraz wód gruntowych o temperaturze 8–12°C. W odbieralniku temperatura osiąga wartość 35–50°C, wystarczającą do ogrzania mieszkania czy też wody. Oczywiście praca takiego urządzenia jest tym tańsza im mniejsza będzie różnica temperatur źródła ciepła i odbieralnika. W domkach jednorodzinnych z 1 kWh energii elektrycznej uzyskuje się za pomocą pompy 3 kWh energii cieplnej. W instalacji typu powietrze–woda automatyczne urządzenie powoduje włączenie palnika olejowego lub gazowego z chwilą, gdy temperatura powietrza nadmiernie się obniży. W zależności od warunków klimatycznych taki system ogrzewania może dostarczyć 60–70% rocznego zapotrzebowania na ciepło, resztę zaś uzupełniają palniki olejowe lub gazowe. Urządzenia te są jednak, jak do tej pory, dosyć kosztowne i dla domków jednorodzinnych osiągają wartość 10 000–20 000 DM. W wielu krajach, ze względów ekologicznych, preferuje się tego typu inwestycje przez system ulg podatkowych. W określonych warunkach przydatna może być instalacja wytwarzająca jedynie ciepłą wodę. Moc tego urządzenia wynosi 0,5 kW i przykładowo może pracować w porze dnia gdy prąd jest tańszy (znana i w Polsce taryfa nocna). Instalacja pobierająca ciepło z powietrza powoduje znaczny jego przepływ, tak więc miejsce czerpania powietrza, jak i jego wydalania musi być tak usytuowane, aby nie stanowiło zagrożenia czy też uciążliwości akustycznej dla środowiska.



Rys. 4. Kolektor słoneczny współpracujący z pompą cieplną

Interesujące wydaje się zastosowanie pompy cieplnej w układzie: woda gruntowa – woda odbieralnika. Woda gruntowa jest dobrym źródłem ciepła, gdyż jej temperatura praktycznie przez cały rok pozostaje niezmienna. Tak więc przy prawidłowym wykonaniu, urządzenie może dostarczać ciepło przez cały rok. Ogólny jego koszt jest jednak znacznie wyższy, ze względu na ziemną instalację wodną. Składa się na nią studnia do poboru wody i druga do jej odprowadzania. Otwory te powinny być odległe o 10–15 m, tak aby nie nastąpiło schłodzenie wody w systemie jej czerpania.

Omawiając przykłady proekologicznego wykorzystania pomp cieplnych trzeba wspomnieć o ich sprzężeniu z instalacjami nagrzewania słonecznego. Niewątpliwie czynnikiem zasadniczym jest właściwe nasłonecznienie terenu w czasie zimy. Inna sprawa to ogrzewanie wody czy też dogrzewanie basenów, te problemy są aktualne również latem, a więc przy dobrej ekspozycji. Ilość ciepłej wody niezbędną dla jednej osoby uzyskuje się z 1,5 m^2 powierzchni kolektora słonecznego. Najlepsze jego usytuowanie to kierunek południowy, południowo-zachodni oraz południowo-wschodni. Kąt nachylenia kolektora 35–45°. Latem można w ten sposób uzyskać do 70% gorącej wody. Koszt kolektora o powierzchni 6 m^2, a więc typowego dla czteroosobowej rodziny, szacowany jest na 10 000 DM. Integralną część opisanych systemów grzewczych stanowią materiały, z których wykonane są wymienniki ciepła – grzejniki. Obok powszechnie stosowanych kaloryferów, które w prosty sposób można sterować automatycznie dostosowując grzanie do temperatury otoczenia, zaleca się ostatnio grzanie podłogowe. Ogrzewanie pomieszczeń przez podłogę powoduje, że ciepło „idzie od nóg" – bardzo wrażliwego receptora ciepła. Bezwładność temperaturowa tego systemu jest jednak bardzo duża. Systemy ogrzewania pomieszczeń za pomocą pomp cieplnych są oferowane również na polskim rynku.