

## Odzysk ciepła z procesów technologicznych

# Cenny chłód



**Coraz większe zainteresowanie budzi kwestia wykorzystania ciepła z procesów produkcyjnych, w których niezbędne jest chłodzenie maszyn technologicznych.**

W wielu przypadkach mamy do czynienia z chłodzeniem ich agregatami wody lodowej z chłodniami wentylatorowymi. Ciepło odzyskiwane w procesie chłodzenia jest więc bezpowrotnie tracone i usuwane do atmosfery. O ile w okresie letnim jest to nie do uniknięcia ze względu na brak lub niewielkie zapotrzebowanie na ciepło, o tyle w okresie zimowym ciepło to może być wykorzystane do celów grzewczych.

### Ważne proporcje

W zależności od proporcji bilansu ciepła i „chłodu” oraz temperatur czynnika chłodniczego istnieją możliwości wykorzystania ciepła i wytwarzania chłodu przez pompy ciepła.

- Zastosowanie pomp ciepła woda/woda w połączeniu z chłodnią wentylatorową.

Rozwiązanie to polega na chłodzeniu wody technologicznej w pompie ciepła i odbiór ciepła przez instalację grzewczą we współpracy z chłodnią wentylatorową. Zastosowanie pomp ciepła woda/woda z chłodnią wentylatorową zalecane jest w przypadku dużego zapotrzebowania na moc grzewczą oraz ciągle nieprzerwany proces produkcyjny. W przypadkach przerw w pracy wymagane jest dodatkowe źródło ciepła w postaci kotła elektrycznego, gazowego lub olejowego. Istnieje niebezpieczeństwo, że woda technologiczna nie będzie spełniała parametrów jakościowych. Wówczas należy ją odseparować od parownika pompy ciepła poprzez wymiennik pośredni.

- Zastosowanie pomp ciepła glikol/woda w połączeniu z wymiennikiem gruntowym pionowym (son-

dami ziemnymi) lub poziomym (kolektor gruntowy).

Rozwiązanie to polega na chłodzeniu wody technologicznej w pompie ciepła poprzez wymiennik glikol/woda i odbiór ciepła przez instalację grzewczą we współpracy z wymiennikiem gruntowym. Zastosowanie pomp ciepła glikol/woda z wymiennikiem gruntowym zalecane jest niezależnie od częstotliwości i długości cykli pracy w trybie chłodzenia. Przerwy w procesie technologicznym nie mają tutaj wpływu na pracę systemu grzewczego, a jedynie na alternatywne lub biwalentne wykorzystanie odpowiedniego rodzaju dolnego źródła ciepła. Nie jest wymagane więc dodatkowe urządzenie grzewcze. Ze względu na stabilną temperaturę gruntu pionowy wymiennik gruntowy jest wydajniejszy od poziomego.



Chłodzenie maszyn technologicznych, w zależności od wymaganej temperatury wody lodowej, możemy realizować w dwóch trybach.

### Tryb chłodzenia pasywnego

Tryb chłodzenia pasywnego jest to przekazywanie energii „chłodniczej” gruntu bez udziału pracy sprężarek pompy ciepła. Energia elektryczna potrzebna jest tylko do pra-

cy pomp obiegowych, co powoduje minimalne zużycie energii w tym trybie chłodzenia. Roztwór wodny glikolu (solanka) jest kierowany z wymiennika gruntowego na wymiennik pośredni solanka/woda, gdzie odbiera ciepło z wody chłodzącej maszyny, a następnie poprzez parownik pompy ciepła wraca do dolnego źródła. Tam ulega on ponownemu schłodzeniu, oddając pobrane wcześniej ciepło do gruntu. Dzięki temu proces regeneracji dolnego źródła ulega przyspieszeniu. Osiągalna temperatura solanki z wymiennika gruntowego wynosi ok. 12°C, co powoduje, że „chłód” wytwarzany w wymienniku gruntowym może być wykorzystany w chłodzeniu niektórych maszyn technologicznych.

Moc chłodnicza dolnego źródła, przy założeniu temperatury gruntu +10°C i gorszego niż dla trybu grzewczego współczynnika wymiany ciepła, wyniesie szacunkowo 50% mocy grzewczej założonej dla trybu ogrzewania. W przypadku niedoboru „chłodu” istnieje możliwość automatycznego przełączenia na tryb ogrzewania aktywnego, w którym pompy ciepła spełniać będą funkcję agregatów wody lodowej.

### Tryb chłodzenia aktywnego

Tryb chłodzenia aktywnego jest to wytwarzanie wody lodowej przy wykorzystaniu pompy ciepła jako agregatu wody lodowej. Tryb ten jest włączany w przypadku zbyt niskiej wydajności chłodzenia w trybie chłodzenia pasywnego. Do wejścia dolnego źródła zostaje podłączony bufor wody lodowej. Podstawową funkcją pompy ciepła w tym trybie jest wytwarzanie wody lodowej, a powstałe w efekcie tego procesu ciepło może być wykorzystane do przygotowywania c.w.u. W przypad-