

mgr inż. Paweł Sroczyński

# Systemy klimatyzacyjne VRF zasilane gazem

**W sezonie letnim, kiedy wszyscy jednocześnie korzystają z klimatyzacji, coraz częściej zdarzają się przeciążenia lokalnych sieci energetycznych, co wiąże się z okresowymi przerwami w dostawie energii elektrycznej. Ostatni taki wypadek miał miejsce podczas igrzysk olimpijskich w Atenach. Alternatywnym rozwiązaniem jest stosowanie systemów klimatyzacyjnych zasilanych gazem.**

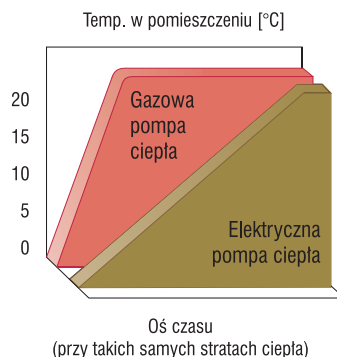
W Japonii opracowano systemy klimatyzacji, a także ogrzewania, w których źródłem ciepła, jak i chłodu jest gaz ziemny lub płynny. Systemy te stosuje się w całych budynkach oraz we wszystkich możliwych segmentach przemysłu.

Firma Sanyo zaprojektowała system VRF-GHP (VRF – Variable Refrigerant Flow – system ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego, GHP – Gas Heat Pump – gazowa pompa ciepła). Charakteryzuje się on zmiennym przepływem czynnika chłodniczego, umożliwiającym płynną regulację wydajności chłodniczej/grzewczej w każdym pomieszczeniu.

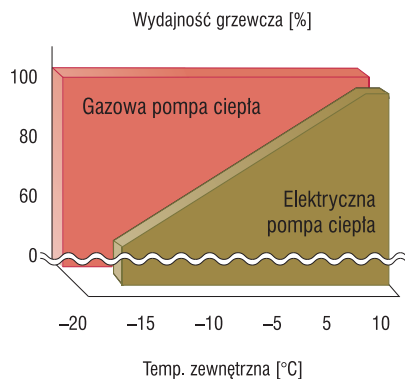
**Obieg Millera:** obieg został odkryty w 1947 r., cechą charakterystyczną jest opóźniony czas zamykania dla zaworu ssawnego w odniesieniu do bazy silnika. Dlatego suw rozprężania jest relatywnie dłuższy w porównaniu do suwu sprężania.

W praktyce oznacza to, że system może dostosować parametry pracy do poszczególnych jednostek wewnętrznych w określonych rozwiązaniach. Układ, składający się z agregatu o wydajności chłodniczej 90 kW i 40 jednostek wewnętrznych o 2,2 kW każda, może dostosować pracę agregatu zewnętrznego tylko do potrzeb jednego urządzenia wewnętrznego pracującego w danym momencie. Oznacza to, że układ jest obciążony tylko w 5% w danym momencie, a nie w 100%. Dodatkowo przy jednostce wewnętrznej znajdują się zawory regulacyjne posiadające 420 kroków regulacyjnych, tzn. wydajność każdego urządzenia wewnętrznego można płynnie dostosować do aktualnego zapotrzebowania danego pomieszczenia na chłód bądź ciepło z dokładnością do 1/420 nominalnej wydaj-

ności urządzenia. W konsekwencji powoduje to duże oszczędności energii elektrycznej, czyli zużywana jest taka ilość energii, jaka wynika z aktualnego zapotrzebowania danego pomieszczenia, a w dalszej kolejności całego budynku. Jest to ogromny zysk w porównaniu z sys-



Rys. 1 Porównanie czasu osiągnięcia temperatury w funkcji grzania



Rys. 2 Porównanie wydajności grzewczej

temami zasilanymi tradycyjnie, ze sprężarkami pracującymi na zasadzie w/wył. i pracujących zawsze na 100% swojej wydajności.

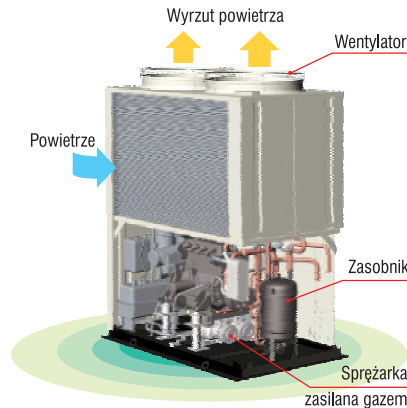
Wśród cech charakterystycznych systemów VRF i GHP można wymienić: energooszczędność, bardzo duże możliwości rozciągania instalacji chłodniczych, prostotę montażu, ogromne możliwości sterowania, możliwość niezależnych ustawień parametrów klimatycznych w każdym pomieszczeniu, małe średnice rurociągów chłodniczych w porównaniu z systemami wody lodowej oraz bardzo duży typoszereg jednostek wewnętrznych.

Podstawowa różnica sprowadza się do sposobu zasilania sprężarki w agregacie zewnętrznym. W tradycyjnych systemach VRF dostępnych na rynku sprężarka jest zasilana elektrycznie inwerterowo (wiąże się to z ryzykiem wytwarzania piątej wyższej fali harmonicznej, która może powodować zakłócenia w niektórych układach elektrycznych) bądź bezinwerterowo, a wymiana ciepła pomiędzy agregatem i jednostkami wewnętrznymi dokonuje się przy pomocy freonowego układu chłodniczego, analogicznego do urządzeń typu split lub multi-split. Czynnik chłodniczy odparowując pobiera ciepło z pomieszczenia, a skraplając się oddaje je do pomieszczenia w zależności od trybu pracy. W systemie GHP układ chłodniczy jest prawie taki sam, tzn. składa się z takich samych jednostek wewnętrznych oraz tej samej linii chłodniczej-freonowej. Natomiast nowym rozwiązaniem jest konstrukcja agregatu oraz sposób zasilania sprężarki.

W systemie GHP zostały wykorzystane czynniki chłodnicze typu HFC (R407C i R410A) oraz naturalny gaz – wszystko to umożliwia wydajną pracę, a także chroni środowisko przed zanieczyszczeniami i związkami NO<sub>x</sub>. Można powiedzieć, że GHP charakteryzuje się potężnym i szybkim chłodzeniem oraz grzaniem – zachowując 100% wydajności grzewczej nawet przy -25°C. W tym rozwiązaniu źródłem ciepła jest nie tylko gaz, ale również ciepło odpadowe z silnika, które wspomaga wydajność systemu. Dzięki temu wyeliminowano m.in. straty energii. Dodatkowo klimatyzator typu pompa ciepła, zasilany gazem nie potrzebuje cyklu odszraniania. Dlatego też nie występują przerwy w cyklu grzania. Pełny zakres cyklu grzania jest możliwy również przy temperaturze zewnętrznej równej nawet -25°C. Zatem GHP SANYO może stanowić podstawowy system grzewczy w zimie dla budynku w polskich warunkach klimatycznych. Dzięki temu można wyeliminować koszty związane z przyłączeniem czy węzłem ciepłowniczym lub lokalną kotłownią, a także koszty dodatkowe. Natomiast pomieszczenia, które potencjalnie pełniłyby funkcję kotłowni można zagospodarować w inny sposób, ze względu na kompaktowe wymiary agregatu zewnętrznego GHP. Przy okazji należy dodać, iż żaden system klimatyzacyjny oparty na fre-

onowym układzie chłodniczym zasilany elektrycznie nie jest w stanie zapewnić 100% wydajności grzewczej przy temp. zewnętrznej  $-20^{\circ}\text{C}$ . Najbardziej zaawansowane systemy VRF dostępne na rynku zasilane elektrycznie, przy  $-20^{\circ}\text{C}$  zachowują do 60% wydajności grzewczej, zatem nie mogą stanowić podstawowego systemu grzewczego w naszych warunkach klimatycznych. GHP przy wykorzystaniu dodatkowego ciepła odpadowego daje taką możliwość.

System jest zaprojektowany również do pracy z istniejącą instalacją wody lodowej. Modernizacja układu opartego na klimakonwektorach wentylatorowych lub chłodnicach wodnych w centralach klimatyzacyjnych jest możliwa dzięki zainstalowaniu przejściowego wymiennika wodnego dostępnego w zakresie wydajności 25 lub 50 kW. Wymiennik przejściowy można zainstalować nawet w odległości 120 m od agregatu. Ponadto GHP jest przystosowany do pracy w trybie chłodzenia utrzymując niskie temp., nawet do  $-12^{\circ}\text{C}$  (przechowalnia żywności) przy wykorzystaniu wymienników z solankami. Równocześnie nie ma potrzeby instalowania 4-rurowych klimakonwektorów wentylatorowych lub systemu przełączania i podłączania dodatkowej instalacji na potrzeby ogrzewania – dot. to głównie sytuacji, gdy „fan coils” mają pełnić funkcję ogrzewania w zimie. GHP jest wysoce wy-



Rys. 3 Agregat zewnętrzny

dajnym systemem, oszczędnym w działaniu i serwisowaniu oraz jest przyjazny dla środowiska. Dodatkowo Firma Sanyo proponuje wymienniki do odzyskiwania ciepła odpadowego o wydajności 22 kW. Podczas pracy systemu jest dostępne 22 kW ciepła za darmo na potrzeby c.w.u.

Cechy systemu:

- możliwość współpracy z ponad 100 różnymi modelami jednostek wewnętrznych: ściennych, kasetonowych, kanałowych, podsufitowych, podłogowych i in.,
- zakres wydajności agregatów od 22/26,5 do 56/67 kW w obrębie jednego systemu chłodzącego, grzewczego,

- zakres wydajności jednostek wewnętrznych: 2,2-28 kW,
- płynna regulacja wydajności chłodniczej,
- ogromne możliwości sterowania i pełna kompatybilność z różnymi typami B.M.S.

W systemie GHP wykorzystano nowy hybrydowy wymiennik ciepła, w którym zastosowano pętlę oddzielonych rurek z wodą chłodzącą silnika. W ten sposób zwiększono wydajność skraplania oraz efektywność chłodzenia. Jednocześnie, zmniejszając opór powietrza uzyskano minimalizację straty wydajności w trakcie trybu chłodzenia, co spowodowało zwiększenie współczynnika COP. Strata pompowania podczas suwu sprężania została zmniejszona poprzez zastosowanie silnika z obiegiem Millera. Jako rezultat uzyskano zwiększenie stopnia rozprężania oraz zmniejszenie straty spalinywej.

Ponadto w tym systemie zainstalowano nowy płytowy wymiennik ciepła, a ciepło odpadowe z silnika jest w sposób efektywny odzyskiwane. Zastosowano też trójdrogowy zawór przełączający, wykorzystujący proporcjonalną regulację wody chłodzącej silnik, zapewniając wysoką wydajność w trakcie trybu ogrzewania. Należy dodać, iż czynnik chłodniczy oraz równoległy przepływ wody chłodzącej silnik pomiędzy płytami wymiennika, powoduje odzysk ciepła odpadowego z silnika.

# KLIMATYZACJA

## SANYO

## McQuay<sup>®</sup>

International

Z A U F A J T Y M , K T Ó R Y C H Z N A S Z

Wylączny przedstawiciel oraz importer firm **Sanyo i McQuay** w Polsce

- \* **TYPY SPLIT \* MULTI SPLIT**
- \* **SYSTEMY VRF - ECO MULTI**  
zasilane elektrycznie (inwerterowo i bezinwerterowo) lub gazem,  
do 2056 jedn. w systemie, rurociągi do 300 m,  
100% grzania przy - 20°C, super ciche, COP - 3,63
- \* **AGREGATY WODY LODOWEJ \* KLIMAKONWEKTORY**  
od 10 kW do 9500 kW
- \* **ROOFTOPY \* SZAFY KLIMATYZACYJNE**
- \* **WODNE POMPY CIEPŁA**

[www.sanyo.com.pl](http://www.sanyo.com.pl)

[www.mcquay.com.pl](http://www.mcquay.com.pl)

S.P.S. Trading Sp. z o.o. tel. (022) 518 31 21; fax (022) 518 31 37  
ul. Łubinowa 4a, 03-878 Warszawa; e-mail: sanyo13@sanyo.com.pl

S.P.S. Trading Sp. z o.o. działa w systemie zapewnienia jakości ISO 9001 i zarządzania środowiskowego ISO 14001