



HVRF R32 – to więcej niż system VRF

System klimatyzacji City Multi HVRF firmy Mitsubishi Electric

Piotr JABŁOŃSKI, Product Manager w Mitsubishi Electric

Do zapewnienia komfortu temperaturowego w budynkach komercyjnych wykorzystywane są głównie agregaty wody lodowej lub systemy VRF. Każdy z tych systemów ma swoje wady oraz zalety, w zależności do jakiej aplikacji jest użyty. W hotelach sprawdza się woda lodowa ze względu na bezpieczeństwo gości, czyli brak czynnika chłodniczego w pokoju hotelowym. Rynek biurowców to miejsce, gdzie świetnie radzą sobie systemy VRF, a przede wszystkim ich zaawansowane sterowanie. Co się wydarzy, jeśli połączymy te dwie technologie?

Historia zna przypadki łączenia technologii, które wyprzedziły swoje czasy, zaś popularność zdobyły wiele lat później. Idealnym przykładem jest branża motoryzacyjna i połączenie 20 lat temu napędu spalinowego oraz silnika elektrycznego. Taką innowacją w branży klimatyzacyjnej jest system HVRF (Hybrid VRF) Mitsubishi Electric, będący połączeniem układu wody lodowej oraz technologii VRF, a którego początki sięgają roku 2012. Dzięki takiemu zabiegowi z każdego systemu można było wybrać tylko jego zalety. Z systemu wody lodowej użyto jednostki wewnętrznej o wysokiej mocy jawnej oraz brak czynnika chłodniczego w miejscu przebywania ludzi, zaś z VRF urządzenie zewnętrzne z funkcją jednoczesnego grzania i chłodzenia, płynną regulacją wydajności oraz zaawansowane sterowanie całym systemem.

Dodatkową korzyścią z połączenia tych dwóch technologii jest redukcja ilości czynnika w układzie nawet o 60%, co bezpośrednio przekłada się na ekwiwalent CO₂.

System hybrydowy składa się z typowej jednostki zewnętrznej VRF (z odzyskiem ciepła lub bez odzysku), rozdzielacza HBC oraz jednostek wewnętrznych, w których medium przewodzącym jest woda.

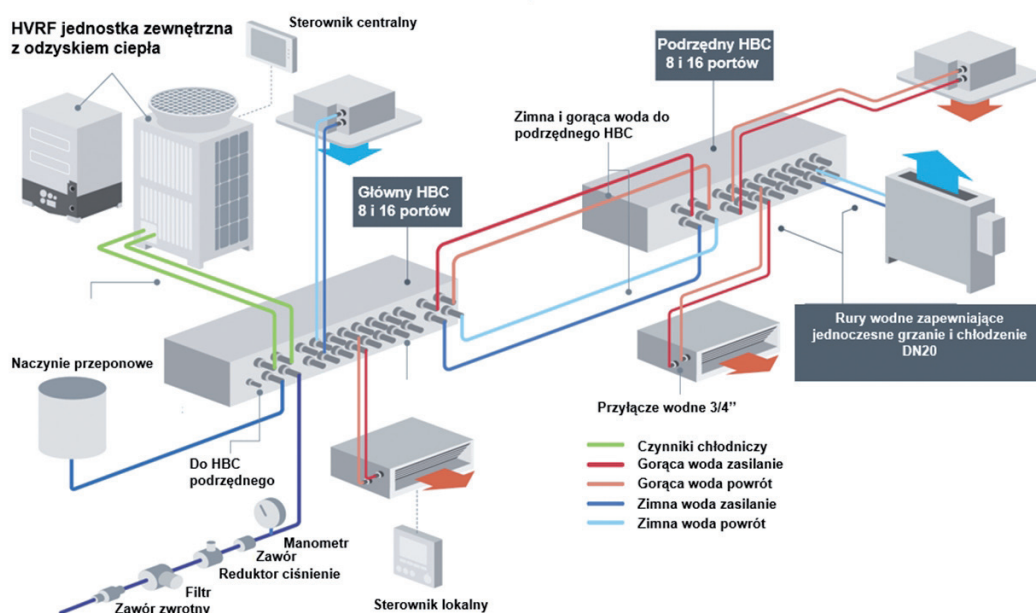
Jednostka zewnętrzna VRF zasilana jest czynnikiem R410A lub R32. Oferowana jest w dwóch wersjach:

- standardowej z wymiennikiem ciepła miedziano-aluminiowym;
- podwyższonym współczynnikiem COP z wymiennikiem aluminiowym w technologii mikrokanalowej.

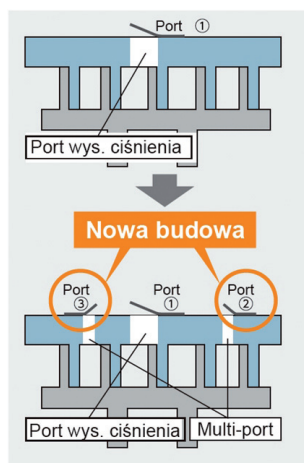
Zakres mocy urządzeń zewnętrznych to 22,4 do 56 kW w trybie chłodzenia. W trybie grzania urządzenia zewnętrzne gwarantują pracę do -25°C, zaś przy chłodzeniu do 52°C temperatury zewnętrznej. Tak szeroki zakres pracy urządzeń sprawia, że system ten może być wykorzystywany jako jedyne źródło ciepła i chłodu dla budynków.

Sprężarka

We wnętrzu jednostki zewnętrznej znajduje się sprężarka typu scroll, produkcji Mitsubishi Electric, wyposażona we wtrysk czynnika oraz technologię multi-port. Technologia ta zapewnia zwiększenie przepływu masowego czynnika chłodniczego przy dużych obciążeniach bez zwiększania obrotów sprężarki. W praktyce urządzenia charakteryzują się wyższą efektywnością w stosunku do tradycyjnych sprężarek.



Rys. 1. Schemat układu HVRF

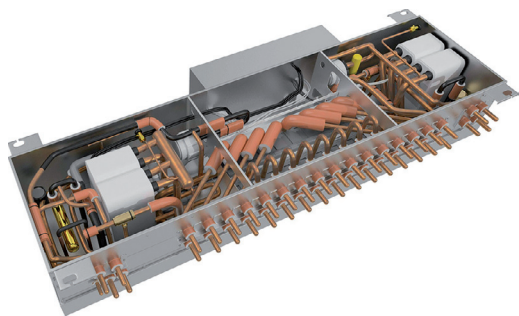


Rys. 2. Technologia multi-port zastosowana w sprężarkach scroll Mitsubishi Electric

Dzięki funkcji ciągłości grzania system wykonuje proces odszraniania i jednocześnie dostarcza energię do pomieszczeń. Jednak w przypadku systemu HVRF nie jest to aż tak istotne, ponieważ wpływ procesu odszraniania na temperaturę w pomieszczeniu jest niezauważalny dla użytkownika. Dzieje się tak dlatego, iż system ten wykorzystuje energię zawartą w wodzie, w przeciwieństwie do tradycyjnego systemu VRF, który podczas procesu odszraniania korzysta z energii powietrza w pomieszczeniach – co użytkownicy mogą odczuć jako dyskomfort.

Rozdzielacz HBC

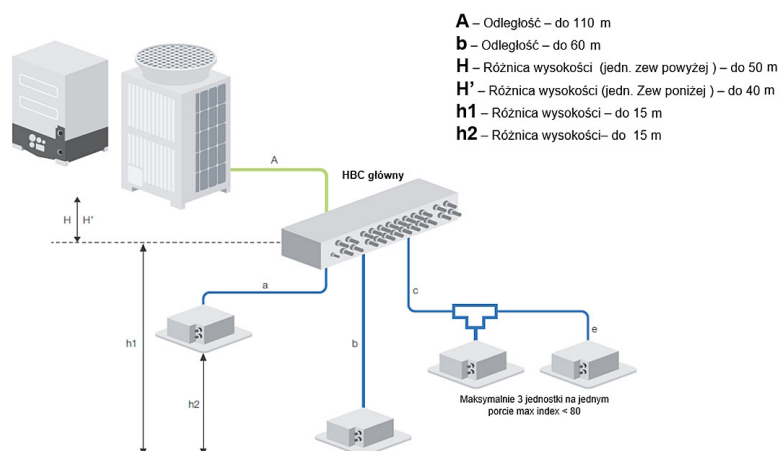
Głównym elementem wyróżniającym hybrydę jest rozdzielacz HBC 16 lub 8 portowy. To tutaj następuje przekazanie energii z czynnika chłodniczego do wody, a następnie przepompowanie jej do jednostek wewnętrznych, które wysyłają sygnał o zapotrzebowaniu. Możliwe jest to dzięki wymiennikom płytowym oraz pompom obiegowym z płynną regulacją wydajności. Do kontroli wydajności poszczególnych jednostek wewnętrznych służą wbudowane w rozdzielaczu HBC zawory mieszające.



Rys. 3. Rozdzielacz HBC zastosowany w układzie HVRF

Zaawansowana budowa rozdzielacza HBC sprawia, że wszystkie elementy sterujące i odpowiedzialne za równowagę hydrauliczną znajdują się w jednym miejscu. Instalacja hydrauliczna pomiędzy jednostką wewnętrzną a rozdzielaczem ogranicza się tylko do montażu zaworów odcinających.

Po stronie hydraulicznej pojedynczy port może obsługiwać do 8 kW mocy chłodniczej jednostki wewnętrznej lub w sumie trzech



Rys. 4. Zwymerowanie głównych odległości pomiędzy elementami systemu HVRF

jednostek wewnętrznych. Odległość urządzeń pomiędzy HBC a jednostką wewnętrzną może sięgać nawet 60 m. Strona chłodnicza charakteryzuje się maksymalną odległością jednostki zewnętrznej od rozdzielacza HBC wynoszącą 110 m oraz różnicą poziomów do 50 m (rys. 4.). Parametry te sprawiają, że system HVRF podczas procesu projektowania jest równie elastyczny jak tradycyjne systemy VRF.

Odbiorniki ciepła/chłodu

Jednostki wewnętrzne przeznaczone do współpracy z systemem HVRF zbudowane są na bazie podzespołów tradycyjnych urządzeń wewnętrznych do systemu VRF. Wspólne elementy to: silniki, wentylatory, obudowy, czujniki temperatur. Różnica jest w wymiennikach ciepła, gdyż zasilane są różnym medium. Zakres mocy jednostek wewnętrznych wynosi od 1,2 do 14 kW mocy chłodniczej. Urządzenia charakteryzują się wysoką mocą jawną oraz cichą pracą. Do wyboru mamy jednostki kasetonowe 600x600 lub 900x900, kanałowe o niskim sprężu do 50 Pa oraz o średnim do 150 Pa, urządzenia przypodłogowe do zabudowy oraz jednostki ściennie (rys. 5.).



Rys. 5. Jednostka ścienna dedykowana do układu HVRF

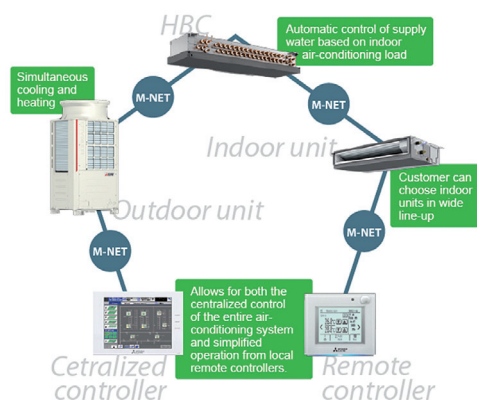
Komunikacja i sterowanie

Cały system połączony jest ze sobą magistralą komunikacyjną M-net (Mitsubishi Electric network), co sprawia, że system ten tworzy jeden współzależny mechanizm (rys. 6.).

Do sterowania urządzeniami wewnętrznymi służą sterowniki ściennie lub bezprzewodowe te same, które używane są w systemach VRF. Temperatura w pomieszczeniach utrzymywana jest z dokładnością do 0,5°C.

Tabela. 1. Oferta systemów typu VRF MITSUBISHI ELECTRIC

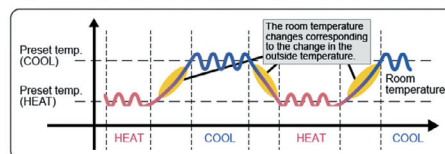
Model / Typoszereg	Wydajność [kW]		Liczba jednostek wewnętrznych [szt.]	Łączna wydajn. jedn. wewn. [kW] / wykorzystanie wydajn. nomin. jedn. wewn [%]		Współczynnik (zakresy) EER COP SEER SCOP	Czynnik chłodniczy
	chłodnicza	grzewcza		chłodnicza	grzewcza		
PUHY-EP200-1350YNW (YSNW)	22,4÷150,0	25,0÷168,0	max 50	11,2÷195 50 / 130	12,5÷218,4 50 / 130	EER 5,60÷4,17 COP 5,55÷3,91 SEER 9,11÷7,95 SCOP 4,82÷3,76	R410A
PURY-EP200-1100YNW (YSNW)	22,4÷124,0	25,0÷140,0	max 50	11,2÷186 50 / 150	12,5÷182 50 – 130	EER 5,29÷3,82 COP 5,47÷3,73 SEER 8,67÷7,21 SCOP 4,67÷3,52	R410A
PQHY-P200-900YLM (YSLM)	22,4÷101,0	25,0÷113,0	max 50	11,2÷182 50 / 130	12,5÷146,9 50 / 130	EER 6,03÷4,76 COP 6,29÷5,27 SEER / SCOP –	R410A
PQRY-P200-900YLM (YSLM)	22,4÷101,0	25,0÷113,0	max 50	11,2÷131,3 50 / 150%	12,5÷169,5 50 / 150%	EER 6,03÷4,76 COP 6,29÷5,27 SEER / SCOP –	R410A
PUHY-M200-300YNW	22,4÷33,5	25,0÷37,5	max 50	11,2÷43,6 50/130	12,5÷48,8 50/130	EER 4,74÷3,92 COP 5,17÷4,78 SEER / SCOP –	R32
PUHY-EM200-300YNW	22,4÷33,5	25,0÷37,5	max 50	11,2÷43,6 50/130	12,5÷48,8 50/130	EER 5,11÷4,50 COP 5,25÷5,02 SEER / SCOP –	R32
PURY-M200-300YNW	22,4÷33,5	25,0÷37,5	max 50	11,2÷50,3 50/150	12,5÷56,3 50/130	EER 4,61÷3,86 COP 5,09÷4,25 SEER / SCOP –	R32
PURY-EM200-300YNW	22,4÷33,5	25,0÷37,5	Max 50	11,2÷50,3 50/150%	12,5÷56,3 50/130%	EER 5,05÷4,28 COP 5,12÷4,24 SEER / SCOP –	R32



Rys. 6. Schemat komunikacji M-net



Operation pattern during Auto (Dual Set Point) mode



Rys. 7. Regulacja temperatury w pomieszczeniach



MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V. (Sp. z o.o.)
Oddział w Polsce
ul. Łopuszańska 38C
02-232 Warszawa
tel.: +48 22 468 27 50
e-mail:

kontakt-les@mpl.mee.com
www.mitsubishi-les.com

Dzięki funkcji niezależnej nastawy temperatury dla grzania i chłodzenia w okresach przejściowych system jest jeszcze bardziej oszczędny.

Za pomocą sterowników centralnych jest możliwość zintegrowania sterowania systemami VRF oraz HVRF w jednym miejscu. Urządzenia posiadają również możliwość rozliczenia zużycia energii przez poszczególne jednostki wewnętrzne. Komunikacja z zewnętrznymi systemami sterowania BMS może odbywać się za pomocą wbudowanego protokołu BAC-net lub za pomocą standardowych protokołów modbus, KNX lub Lon works.

Najnowsze sterowniki centralne oferowane przez Mitsubishi Electric wyposażone są w funkcję AI (z ang. artificial intelligence),

czyli sztuczną inteligencję, której zadaniem jest optymalizacja pracy systemów HVRF oraz VRF. Ponadto użytkownicy systemów klimatyzacji będą mieli możliwość monitorowania oraz sterowania za pomocą chmury MELCLOUD.