

# City Multi – wybitne jednostki

## System klimatyzacji City Multi R32 firmy Mitsubishi Electric

**Mateusz PRUS**

Ochrona środowiska staje się coraz ważniejszą kwestią we współczesnym świecie. Ten trend widoczny jest w ustawodawstwie i porozumieniach międzynarodowych. Jednym z takich dokumentów jest rozporządzenie Parlamentu Europejskiego w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych, którego głównym założeniem jest ograniczenie emisji tych gazów poprzez stopniowe zmniejszanie ekwiwalentu CO<sub>2</sub>. Producenci systemów klimatyzacyjnych są zmuszeni do poszukiwania nowych rozwiązań, takich jak na przykład zmiana rodzaju czynnika chłodniczego na te o niższym potencjale tworzenia efektu cieplarnianego (GWP). Przykładem skuteczności tych poszukiwań jest system VRF Mitsubishi Electric City Multi R32.



Obecnie w systemach VRF oraz VRV powszechnie stosowany jest czynnik chłodniczy R410A o GWP równym 2088. Systemy Mitsubishi Electric City Multi R32 wykorzystują czynnik R32, który charakteryzuje się GWP równym 675, a więc ponad 3-krotnie niższym w porównaniu do R410A. Ponadto, stosowanie czynnika R32 umożliwia zmniejszenie załadunku czynnika chłodniczego w układzie, co dodatkowo obniża ekwiwalent CO<sub>2</sub> systemu.

System Mitsubishi Electric City Multi R32 dostępny jest w dwóch wariantach – w serii Y i R2. Seria Y to klasyczny, trójnikowy system VRF grzanie lub chłodzenie, a seria R2 to unikalny 2-rurowy system odzysku ciepła, umożliwiający jednocześnie grzanie i chłodzenie. Zarówno w serii Y, jak i serii R2, dostępne są dwie wersje agregatów. Wersja standardowa (M) oraz wersja o podwyższonej efektywności energetycznej (EM) z aluminiowym, płaskoruruowym wymiennikiem ciepła. Modele wersji EM mają około 30% wyższą sprawność od standardowych agregatów i wszystkie osiągają współczynniki efektywności energetycznej powyżej 4,0.

### Dostępne jednostki wewnętrzne

System City Multi R32 dedykowany jest do pomieszczeń o dużych kubaturach, aby zminimalizować ryzyko związane z wyciekiem czynnika R32. Z tego powodu typoszereg urządzeń wewnętrznych został ograniczony do jednostek kasetonowych 840 x 840 mm PLFY-M VEM-E i jednostek kanałowych o średnim sprężu statycznym PEFY-M VMA-A. Oba rodzaje jednostek wewnętrznych dostępne są w przedziale od 2,2 kW do 7,1 kW mocy chłodniczej nominalnej. Urządzenia wewnętrzne City Multi charakteryzują się wysokimi współczynnikami mocy jawnej SHF, co przekłada się na wyższą efektywność systemu i w konsekwencji na jego energooszczędność.

### System sterowania pracą /temperaturą

Mitsubishi Electric oferuje szeroki wybór sterowników pozwalających na optymalne sterowanie klimatyzatorami. Do sterowania pracą systemu mogą służyć piloty bezprzewodowe, sterowniki przewodowe, moduły Wi-Fi oraz adaptery umożliwiające komunikację z systemem BMS. Każdy sterownik ma możliwość sterowania grupą urządzeń wewnętrznych i monitorowania jej działania. Zależnie od rodzaju zamontowanej instalacji klimatyzacyjnej, oprócz sterowania temperaturą, można też regulować siłę oraz kierunek nawiewu, funkcję osuszania i wiele innych funkcji. Oprócz sterowników lokalnych, Mitsubishi Electric oferuje szeroki wybór sterowników centralnych umożliwiających między innymi zarządzanie/blokowanie grup urządzeń wewnętrznych, tworzenie harmonogramów pracy, wizualizację poboru energii oraz proporcjonalny podział kosztów zużycia energii elektrycznej.

Do kontroli temperatury powietrza system Mitsubishi Electric wykorzystuje informacje z czujnika temperatury umieszczonego w jednostce wewnętrznej. Jest możliwość zmiany źródła odczytu na czujnik temperatury znajdujący się w sterowniku lokalnym lub dodatkowy czujnik zewnętrzny. W przypadku

jednostek kasetonowych idealnym rozwiązaniem jest 3D i-see sensor z pirometrycznym pomiarem temperatury powietrza. Czujnik 3D i-see to tak naprawdę osiem czujników obracających się w ciągu trzech minut o pełne 360°. Inteligentny algorytm czujnika 3D i-see ustala liczbę i położenie osób w pomieszczeniu. Na tej podstawie włącza optymalny tryb pracy. Gdy tylko jest to możliwe, urządzenia przechodzą na tryb energooszczędny lub wyłączają się całkowicie. 3D i-see sensor mierzy temperaturę w bezpośrednim otoczeniu osób obecnych w pomieszczeniu i dostosowuje moc grzewczą/chłodniczą, tak aby wymagana temperatura osiągnięta była we właściwym miejscu. Dodatkowo można wybrać optymalny sposób nawiewu strumienia powietrza – pośredni lub bezpośredni według preferencji użytkownika.

## Sprężarka

Inwerterowa sprężarka typu scroll pozwala na optymalne dostosowanie mocy agregatu do aktualnego zapotrzebowania budynku. Sprężarka wyposażona jest w port wtłoku czynnika chłodniczego, który umożliwia obniżenie temperatury tłoczonego gazu. Ta metoda pozwala na rozwiązanie problemu związanego z wyższą temperaturą tłoczenia czynnika R32 w porównaniu do R410A i wspomaga pracę w szerokim zakresie temperatur.

## Zakres i tryby pracy

Systemy Mitsubishi Electric City Multi R32 charakteryzują się możliwością pracy w szerokim przedziale temperatur powietrza zewnętrznego. Rekomendowany przedział pracy systemów w trybie chłodzenia: od -5,0 do 52,0°C, a w trybie grzania od -20 do 15,5°C. Dodatkowo agregaty z czynnikiem R32 dłużej utrzymują moc grzewczą w niskich temperaturach niż agregaty R410A i zachowują nominalną wydajność grzewczą do -4°C.

Urządzenia wewnętrzne systemu City Multi R32 mogą pracować w trybie grzania, chłodzenia, osuszania, auto oraz działać w trybie wentylacji.

## Wydajność i inne ważne cechy

Nowe urządzenia zewnętrzne z czynnikiem chłodniczym R32 są dostępne w indeksie mocy 200, 250 oraz 300 i cechują się wydajnością chłodniczą od 22,4 do 33,5 kW oraz wydajnością grzewczą od 25,0 do 37,5 kW.

## System odszraniania

Dzięki funkcji „continous heating” system dysponuje do 50% wydajnością grzewczą podczas odszraniania. Wymiennik ciepła jednostki zewnętrznej jest podzielony na sekcje, które odszraniają się naprzemiennie. W czasie defrostu część czynnika kierowana jest na wymiennik jednostki zewnętrznej do odszranienia, a część do jednostek wewnętrznych. Takie rozwiązanie umożliwia odszranienie agregatu przy zapewnieniu ciągłości dostarczania ciepła do pomieszczeń i utrzymaniu komfortowej temperatury w pomieszczeniu. Dodatkowo urządzenie zewnętrzne dysponuje funkcją podgrzewania, która podnosi temperaturę powietrza nawiewanego zanim rozpocznie się proces odszraniania. Skutkuje to wzrostem temperatury wnętrza przed uruchomieniem odszraniania i zapobiega spadkowi temperatury w pomieszczeniu.

## Gospodarka olejowa

W jednostkach zewnętrznych VRF Mitsubishi Electric gospodarka olejowa oparta jest na dwóch najważniejszych elemen-

### Funkcja podgrzewania przed odszranianiem ON/OFF

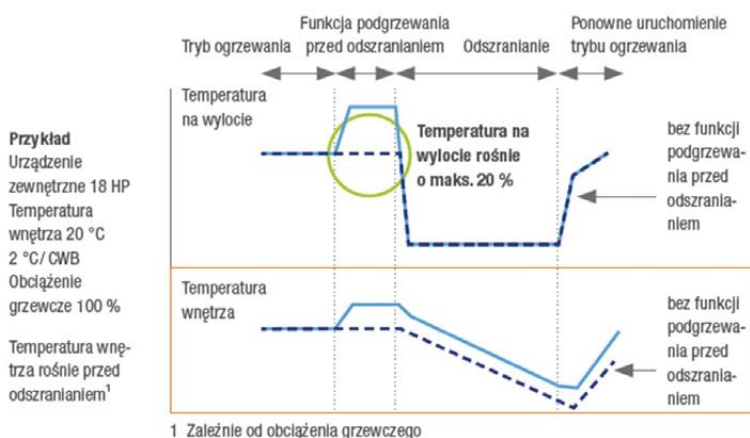


Tabela 1. Długość orurowania

Długość przewodów czynnika chłodniczego [m]	Seria Y	Seria R2
długość całkowita instalacji	1000	550
do najbliższej jednostki (równoważna)	165 (190)	165 (190)
do najdalszej jednostki wewnętrznej za pierwszym odgałęzieniem	40	-
między urządzeniem zewnętrznym a kontrolerem BC	-	110
między kontrolerem BC a urządzeniem wewnętrznym	-	60-90
<b>Dopuszczalne różnice poziomów między... [m]</b>		
...urządzeniem wewnętrznym a zewnętrznym (przy ustawieniu dachowym)	50	50
...urządzeniem wewnętrznym a zewnętrznym (przy ustawieniu podłogowym)	40	40
...urządzeniami wewnętrznymi	15	30
...urządzeniem wewnętrznym a zewnętrznym BC	-	15
...kontrolerem Master a kontrolerem Slave	-	15







tach: odolejaczku oraz algorytmie elektronicznym odpowiedzialnym za poziom oleju w układzie.

## System diagnozy pracy

Systemy Mitsubishi Electric City Multi R32 samodzielnie diagnozują błędy i usterki informując o nich użytkownika za pomocą kodów błędów. Kody błędów widoczne są na sterownikach lokalnych oraz sterownikach centralnych. Możliwe jest również wysyłanie informacji o błędzie do użytkownika w postaci wiadomości e-mail. Dzięki unikalnej architekturze komunikacji M-Net między urządzeniami, system zachowuje ciągłość pracy nawet w przypadku awarii jednostki wewnętrznej.

Charakterystyczne elementy dla danego typoszeregu:

- wymiennik ciepła jednostki zewnętrznej w technologii 360°;
- aluminiowy płaskorurowy wymiennik ciepła w jednostce zewnętrznej o podwyższonej efektywności.

Tabela 2. Inne systemy VRF w ofercie Mitsubishi Electric		
Typoszereg	Zdjęcie	Wydajność i cechy szczególne
Y-Series (High Efficiency)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- system do pracy w trybie grzania lub chłodzenia</li> <li>- zakres wydajności 22,4÷150,0 kW</li> <li>- podwyższona efektywność energetyczna</li> <li>- aluminiowy, płaskorurowy wymiennik ciepła</li> </ul>
Y-Series		<ul style="list-style-type: none"> <li>- system do pracy w trybie grzania lub chłodzenia</li> <li>- zakres wydajności 22,4÷150,0 kW</li> </ul>
WY-Series		<ul style="list-style-type: none"> <li>- system do pracy w trybie grzania lub chłodzenia</li> <li>- zakres wydajności 22,4÷101,0 kW</li> <li>- agregat chłodzony wodą</li> <li>- możliwość instalacji wewnątrz budynku</li> </ul>
R2-Series (High Efficiency)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- system odzysku ciepła umożliwiającą jednoczesną pracę w trybie grzania i chłodzenia</li> <li>- zakres wydajności 22,4÷124,0 kW</li> <li>- podwyższona efektywność energetyczna</li> <li>- aluminiowy, płaskorurowy wymiennik ciepła</li> </ul>
R2-Series		<ul style="list-style-type: none"> <li>- system odzysku ciepła umożliwiającą jednoczesną pracę w trybie grzania i chłodzenia</li> <li>- zakres wydajności 22,4÷124,0 kW</li> </ul>
WR2-Series		<ul style="list-style-type: none"> <li>- system odzysku ciepła umożliwiającą jednoczesną pracę w trybie grzania i chłodzenia</li> <li>- zakres wydajności 22,4÷101,0 kW</li> <li>- agregat chłodzony wodą</li> <li>- możliwość instalacji wewnątrz budynku</li> </ul>

## Przykładowa realizacja

Jedną z ciekawszych, zeszlorzecznych realizacji Mitsubishi Electric jest system klimatyzacji w Gminnym Żłobku nr 1 przy ul. Anny Walentynowicz 3A w Konstancinie Jeziornej. Ze względu na charakterystykę obiektu, idealnym rozwiązaniem okazał się system City Multi pracujący na czynniku R32. Znajdujące się w budynku sale zabaw oraz sale leżakowania cechują się dużymi powierzchniami i kubaturami. Dlatego ryzyko związane z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia R32 nie występuje. Zaprojektowano system z urządzeniem zewnętrznym PUHY-M YNW-A1 z podłączonymi 9 jednostkami kasetonowymi PLFY-M

VEM-E. Aby precyzyjnie zadbać o komfort termiczny użytkowników systemu, którymi są dzieci, system oparto na urządzeniach kasetonowych, które nawiewają powietrze horyzontalnie, wykorzystując efekt Coandy, co minimalizuje zagrożenie wystąpienia przeciągów. Jednostki kasetonowe w połączeniu z czujnikami 3D i-see z pirometrycznym pomiarem temperatury powietrza i inteligentnym algorytmem, który ustala liczbę i położenie dzieci w pomieszczeniu, zapewniają precyzyjne dostosowanie wydajności systemu i komfort najmłodszych. Cały system podłączony jest do systemu sterowania Melcloud. Melcloud to chmura Mitsubishi Electric pozwalająca na monitorowanie, kontrolowanie oraz analizę pracy urządzeń za pośrednictwem komputera lub smartphona. Realizacja nowoczesnego systemu w żłobku ma dodatkowo znaczenie symboliczne. Miejsce, w którym wychowywana jest najmłodsza część naszego społeczeństwa korzysta z rozwiązań idących z duchem czasu i proekologicznego świata.



MITSUBISHI ELECTRIC  
Oddział w Polsce (Sp. z o.o.)  
ul. Łopuszańska 38C  
02-232 Warszawa  
tel.: +48 22 468 27 50  
e-mail:  
kontakt-les@mpl.mee.com  
www.mitsubishi-les.com

## O AUTORZE

Mateusz PRUS  
– Product Leader LES ATA,  
MITSUBISHI ELECTRIC

