

JAK BEZPIECZNIE MONTOWAĆ SYSTEMY VRF W BUDYNKACH WYSOKOŚCIOWYCH?

MICHAŁ ZALEWSKI

Systemy VRF (systemy klimatyzacji multijednostkowej ze zmiennym przepływem czynnika) cieszą się ostatnimi laty dużą popularnością jako systemy klimatyzacji w budynkach. Do ich niekwestionowanych zalet należą: niezawodność, elastyczność, łatwość projektowania oraz szeroki wachlarz możliwości zarządzania od prostych pilotów, poprzez fabryczne systemy centralnego sterowania, a kończąc na zaawansowanych systemach zarządzania nadrzędnego w ramach BMS.

Aby system VRF pracował efektywnie oraz bezpiecznie, konieczna jest na etapie doboru i projektowania świadomość kilku kluczowych wymagań tej klimatyzacji. Potrzeby te wynikają ze specyfiki fabrycznych wymogów dla systemu. VRF co do zasady jest praktycznie urządzeniem klimatyzacyjnym

całkowicie zdefiniowanym i przebadanym przez producenta. Stąd dobieramy go z uwzględnieniem: **1. maksymalnej dostępnej mocy.** Tu mamy systemy mini VRF – do 50 kW mocy w ramach jednego układu chłodniczego lub „duży” VRF o mocach nawet do 150 kW;

2. maksymalnej liczby podłączonych jednostek wewnętrznych. W zależności od mocy układu dla najmniejszych mocy około 20 kW to 13 możliwych do podłączania jednostek wewnętrznych, a dla największych układów to 64 jednostki; **3. maksymalnego przewymiarowania i mini-**

malnego obciążenia jednostkami wewnętrznymi (stosunku moc jednostek wewnętrznych/ moc jednostek zewnętrznych od 25% do 150%); **4. maksymalnych długości instalacji chłodniczych, maksymalnej różnicy wysokości i odległości pomiędzy jednostką zewnętrzną i ostatnią jednostką wewnętrzną.** Tu najczęściej występujące warunki to 1000 m sumarycznej długości instalacji, 160 m odległości oraz 50 m przewyższenia; **5. stosowanego czynnika chłodniczego, wymagań poż oraz maksymalnych stężeń.**

Opisane wyżej warunki są warunkami brzegowymi, zebranymi. Tak więc dla konkretnego producenta, a nawet systemu w ramach dostaw jednego producenta należy sprawdzić możliwość ich zastosowania. Większość producentów systemów VRF oferuje programy doboru, które gwarantują poprawność konfiguracji w przypadku skutecznego zakończenia procedury doboru np. FUJITSU przygotował program DESIGN SIMULATOR konfigurujący system, określający jego wydajność w warunkach projektowych oraz pozwalający na dobór odpowiednich opcji. Dzięki programowi doboru zostaną uwzględnione wszystkie specyficzne warunki dla danego obiektu.

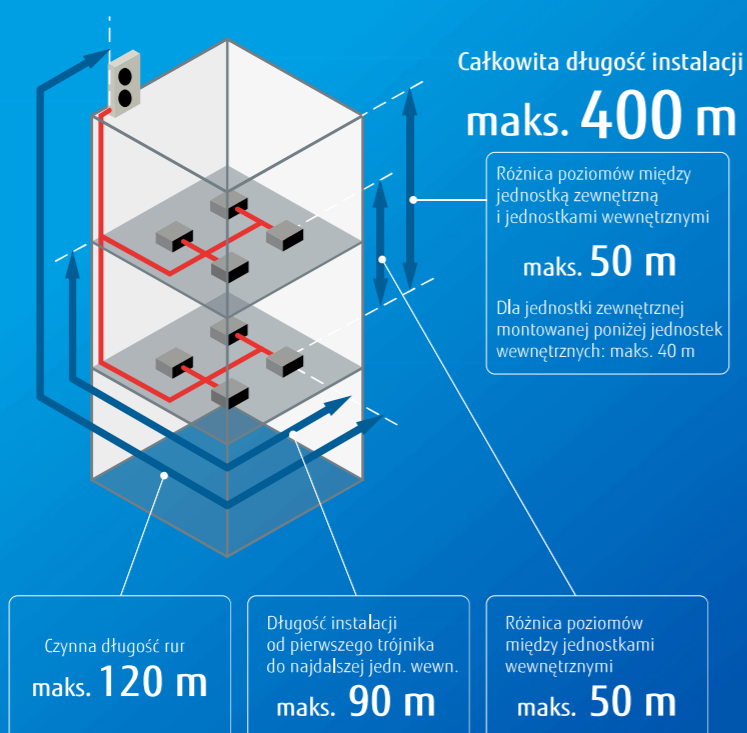
Budynki wysokościowe są obiektami o specyficznych wymaganiach. Zapotrzebowanie chłodu najczęściej przekracza 200 kW, które zapewnia jeden system VRF, przewyższenia wykraczają ponad dopuszczalne 50 m, a pomieszczenia czy to biurowe czy mieszkalne często mają małe kubatury.

Jak w związku z tym skutecznie i bezpiecznie dobrać system VRF do tego rodzaju budynków? Należy zwrócić uwagę na następujące wymienione poniżej zagadnienia.

1. Spadek wydajności związany z długimi instalacjami chłodniczymi. W tym punkcie program doboru pomoże nam wprost tj. po wpisaniu poprawnych długości odcinków orurowania dobierze nam odpowiednie jednostki wewnętrzne oraz zewnętrzne. **2. Przewyższenie,** czyli rzeczywistą różnicę wy-

Fot. Klima-Therm/Fujitsu

SYSTEMY MINI VRF



Całkowita długość instalacji maks. 400 m

42

Maksymalna ilość jednostek wewnętrznych

50 KW

Maksymalna moc chłodnicza



sokość pomiędzy agregatem zewnętrznym i najniższą położoną jednostką wewnętrzną (agregaty wewnętrzne najczęściej zlokalizowane są na dachu) oraz pomiędzy najniższą i najwyższą zlokalizowaną jednostką wewnętrzną. Katalogowa różnica wysokości wynosi 50 m. W przypadku budynków wysokościowych jest ona bardzo często przekraczana. Rozwiązaniem jest lokalizacja agregatów zewnętrznych na piętrach technicznych w specjalnych maszynowniach. Taka lokalizacja wymusza montaż z wykorzystaniem czepni oraz wyrzutni elewacyjnych oraz kanałów regulujących odpowiednią cyrkulację powietrza przez skraplacz. Aby zapobiec obniżeniu wydajności wentylatorów skraplacza na skutek dodatkowych oporów na kanale i wyrzutni, FUJITSU w swoich rozwiązaniach przewidziało specjalny tryb podwyższonego sprężu. Po jego aktywacji przepływ powietrza przez skraplacze będzie znowu właściwy, do dyspozycji jest około 25 Pa. Innym rozwiązaniem jest zastosowanie specjalnego czujnika

montowanego przed najniższą położoną jednostką wewnętrzną. Czujnik ten kontroluje ciśnienie i odpowiednio doregulowuje obroty sprężarki. Zastosowanie tej opcji pozwala na zwiększenie dopuszczalnego przewyższenia aż do 110 m.

3. Kubaturę pomieszczeń. W zależności od charakteru użytkowania jako biura, pokoje hotelowe czy pomieszczenia mieszkalne może zachodzić konieczność zabezpieczenia pomieszczeń przed przekroczeniem dopuszczalnych stężeń w razie wycieku czynnika chłodniczego. Dla czynnika R410A parametrem będzie dopuszczalne stężenie ze względu na wypieranie powietrza, natomiast dla czynnika R32 dochodzi jeszcze dopuszczalne stężenie ze względów pożarowych. Tu również mamy do dyspozycji dwa rozwiązania. Pierwsze, to podział systemów klimatyzacji na systemy mini VRF o małym ładunku czynnika chłodniczego nieprzekraczającego dopuszczalnych stężeń w przypadku wycieku. Systemy mini VRF to systemy o ładunku czynnika około 20 kg. Daje to możliwość bezpiecznego instalowania

systemu w pomieszczeniach o powierzchni około 18 m². Drugim rozwiązaniem, w przypadku konieczności montażu systemów dużych o ładunku czynnika mogącym sięgnąć nawet 90 kg, jest montaż systemu detekcji. Jednostki wewnętrzne niektórych producentów mają przewidziane specjalne złącze do podłączenia lokalnego czujnika czynnika R410A. Aktywacja takiego czujnika powoduje zatrzymanie systemu, załączenie systemu powiadomienia wbudowanego w czujnik, oraz sygnał wyjściowy do aktywacji np. urządzenia do odsysania czynnika.

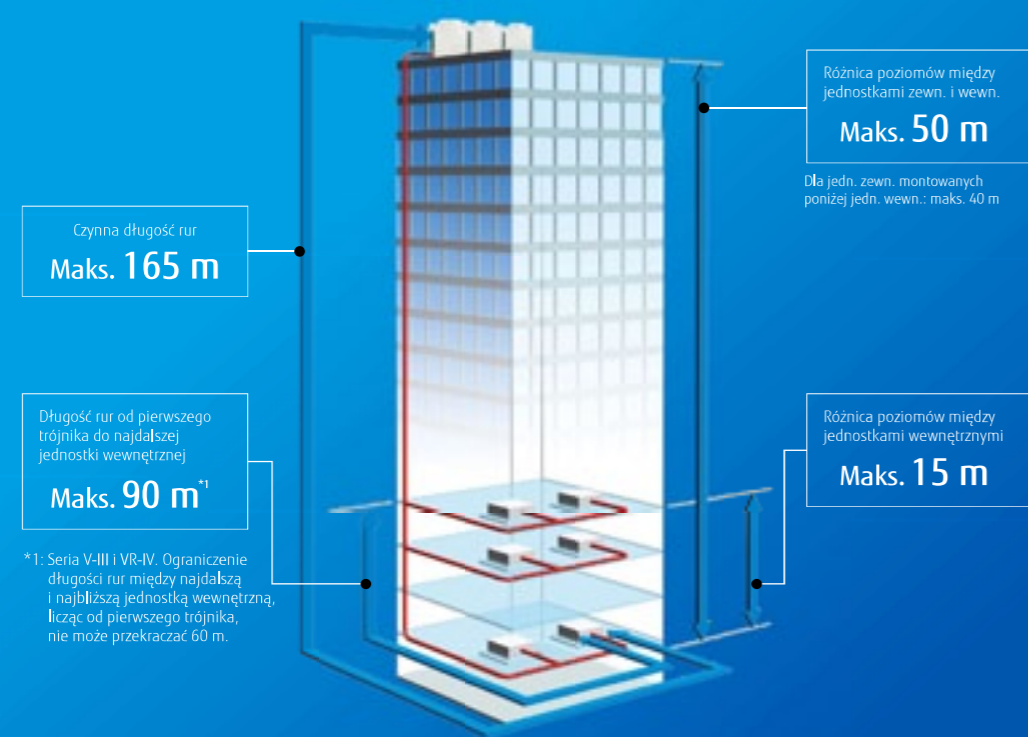
4. Scenariusz braku zasilania części systemu. Systemy VRF mają rozproszony model zasilania. Osobno jednostki zewnętrzne oraz osobno jednostki wewnętrzne. W skrajnym przypadku każda jednostka wewnętrzna może być zasilana lokalnie z pomieszczenia, które klimatyzuje. Ten sposób zasilania, stosowany najczęściej dla apartamentowców lub pokoi hotelowych, jest szczególnie narażony na gwałtowny, niekontrolowany zanik zasilania w przypadku odłączenia zasilania przez użytkownika

czy zadziałania systemu kart kluczy. Konsekwencją tego z kolei jest pojawienie się błędu systemu z powodu nieprawidłowej procedury wyłączenia jednostki wewnętrznej, w szczególności nieprawidłowego zamknięcia zaworu rozprężnego. Ostatecznie system zostaje wyłączony w całości, uniemożliwiając korzystanie z klimatyzacji przez pozostałych użytkowników. Rozwiązaniem dla tego scenariusza jest np. zastosowanie specjalnych zasilaczy rezerwowych do każdej jednostki wewnętrznej. Taki zasilacz niskoprądowy po odłączeniu zasilania elektrycznego głównego, zapewnia dokładne domknięcie zaworu rozprężnego, umożliwiając poprawną pracę pozostałej części systemu.

5. Sumarycznej mocy systemu i możliwości zarządzania. Na rynku są dostępne systemy o mocy do 270 kW. Ze względu na restrykcje dotyczące f-gazów, na zapobieganie wyciekom czynnika i ograniczeniu emisji substancji o wysokim GWP, systemy VRF raczej nie będą się rozwijać w kierunku większych mocy a w kierunku mini VRF. Budynki wysokościowe wymagają mocy znacznie przekraczających możliwości pojedynczego układu VRF. I tu ujawnia się jeszcze jedna unikatowa cecha systemów VRF. Fabryczny system zarządzania wieloma jednostkami wewnętrznymi. Podstawowy system sterowania centralnego, sterownik z panelem dotykowym daje możliwość monitorowania oraz sterowania 400 jednostkami wewnętrznymi, funkcję podziału kosztów eksploatacji, komunikację z siecią internetową, czyniąc ze zdywiersyfikowanego od strony chłodniczej systemu klimatyzacji, jednorodny system klimatyzacji od strony użytkowej. Specjalny program do monitorowania i sterowania daje możliwość sterowania aż 1600 jednostkami wewnętrznymi oraz 400 jednostkami zewnętrznymi. Największe budynki klimatyzowane systemami VRF mają zapotrzebowanie sięgające nawet kilku MW. Ich staranne zaprojektowanie z uwzględnieniem specyfiki dużych obiektów pozwala na bezpieczne i satysfakcjonujące użytkowanie.

Fot. Klima-Therm/Fujitsu

SYSTEMY VRF



Całkowita długość instalacji maks. 1 000m



Najdłuższa całkowita długość instalacji 1 000m pozwala na zastosowanie systemu w różnym typie budynkach

64

Maksymalna ilość jednostek wewnętrznych

150 KW do 270* KW

Maksymalna moc chłodnicza

*Midea

