

Oddziaływanie wzajemne jednostek zewnętrznych w układach VRF oraz optymalizacja ich posadowienia

Michał ZALEWSKI*)

Efektywność energetyczna jest jednym z ważniejszych wskaźników jakości systemów i aby katalogowa wartość potwierdzona została w warunkach rzeczywistych należy zapewnić systemom odpowiednie warunki termodynamiczne.



O tym, że temperatura powietrza zewnętrznego znacząco wpływa na parametry pracy klimatyzatorów i systemów klimatyzacyjnych ze skraplaczami chłodzonymi powietrzem wiemy wszyscy. Od temperatury zewnętrznej uzależniona jest temperatura skraplania czynnika chłodniczego, a to z kolei wpływa m.in. na temperaturę końca sprężania i temperaturę odparowania, czyli na wydajność urządzenia oraz na współczynnik efektywności energetycznej EER.

Dane katalogowe podawane są zwykle dla temperatury $t_w/t_z = 27/35^\circ\text{C}$, zakres pracy urządzeń w funkcji chłodzenia to zakres od -15 do 43°C . Pobór mocy elektrycznej przez sprężarki dla tych samych wydajności i temperatury zewnętrznej np. $+46^\circ\text{C}$ jest około 40% większy niż pobór mocy dla temperatury $+35^\circ\text{C}$, z kolei dla temperatury zewnętrznej $+20^\circ\text{C}$ około 40% mniejszy. Tak więc, z punktu widzenia kosztów eksploatacyjnych, zapewnienie jak najniższej temperatury przed skraplaczem ma wręcz kluczowe znaczenie.

Wbrew pozorom na temperaturę powietrza zewnętrznego również mamy wpływ. Poprzez umiejscowienie urządzenia w zacienionej przestrzeni możemy uniknąć wpływu nasłonecznienia (czyli ograniczyć temperaturę), natomiast poprzez nieodpowiednie umieszczenie jednostek zewnętrznych względem siebie możemy spowodować niepożądany wzrost temperatury.

*) Michał ZALEWSKI – Szef Działu Szkoleń, Akademia Klima-Therm

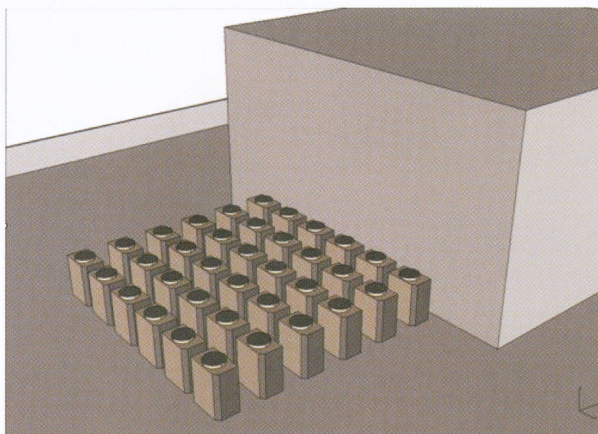
Zapewnienie jak najniższej temperatury przed skraplaczem ma kluczowe znaczenie dla efektywności energetycznej

Analizę wzajemnego wpływu jednostek zewnętrznych na siebie możemy przeprowadzić za pomocą programów symulacyjnych z serii CFD (computation fluid dynamics).

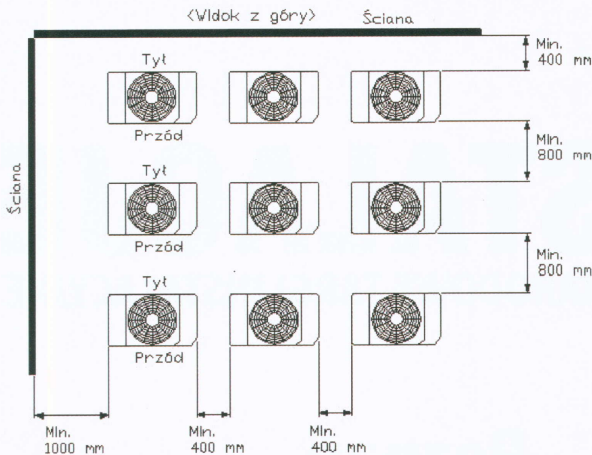
Rozważmy dwa szczegółowe przypadki.

Sytuacja 1

Grupa 36 jednostek zewnętrznych zlokalizowanych przy wysokiej ścianie zewnętrznej (rys. 1). Dla takiej grupy instrukcje obsługi podają przestrzenie instalacyjne, które zobrazowano na rysunku 2. Wynikają one z niezbędnej przestrzeni serwisowej (dostępu do elementów układu chłodniczego i do sterowania) oraz z przestrzeni koniecznej dla napływu odpowiedniej ilości powietrza zewnętrznego. Jednak nawet



Rys. 1. Grupa 36 jednostek zlokalizowanych przy wysokiej ścianie zewnętrznej

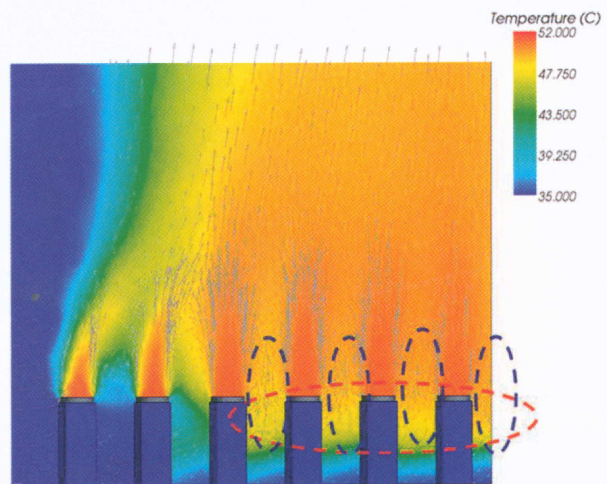


Rys. 2. Przestrzenie instalacyjne lokalizacji jednostek

Zagęszczenie jednostek i ich lokalizacja przy ścianach budynku powoduje niepożądany wzrost temperatury otoczenia

zachowanie odległości podanych w instrukcjach może w pewnych sytuacjach nie zapewniać odpowiednich warunków pracy dla urządzeń. Na podstawie przeprowadzonej analizy przypadku jak wyżej otrzymujemy rozkład temperatury jak na rysunku 3.

Jednostki w pierwszych rzędach pracują we właściwych warunkach, natomiast w miarę zagęszczania jednostek i zbliżania się do ściany temperatura rośnie aż do 50°C. Spowodowane jest to zjawiskiem tzw. krótkich pętli zasysania przez jednostki powietrza wyrzucanego przez wentylatory. Wzrost temperatury oprócz wzrostu zapotrzebowania energii przez sprężarki w skrajnym przypadku może doprowadzić do wzrostu ciśnienia końca sprężania ponad wartości graniczne i awaryjne wyłączenie urządzeń przez czujniki HP.



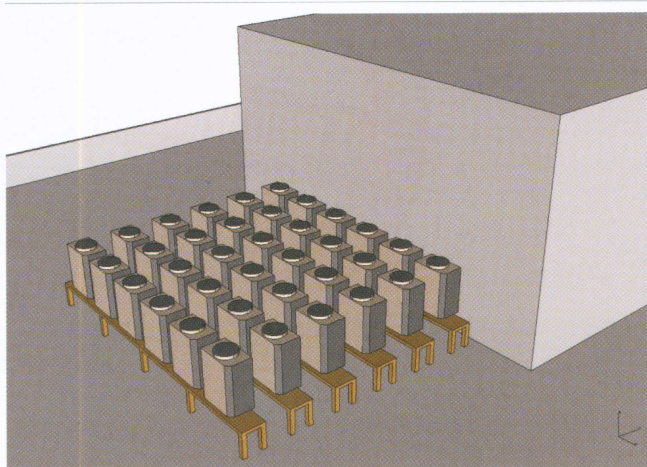
- ➡ TEMP. POW. ZASYSANEGO > 46°C
- ➡ KRÓTKA PĘTLA

Rys. 3. Rozkład temperatury powietrza wokół jednostek z widocznym zjawiskiem tzw. Krótkich pętli

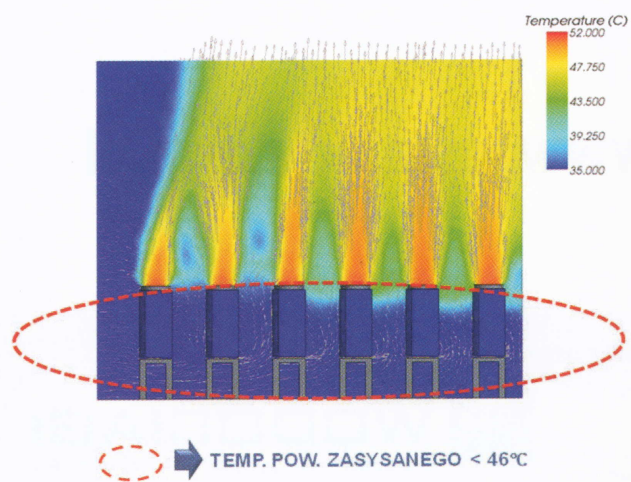
Rozważmy teraz przypadek modernizacji takiego układu przez wyniesienie jednostek na wysokość 1 m nad poziom odniesienia (rys. 4). Umożliwi to odpowiedni napływ powietrza na skraplacze i wyeliminowanie zjawiska krótkich pętli. Dzięki temu zabiegowi uzyskamy prawidłowy rozkład temperatury, jak to pokazano na rysunku 5.

Sytuacja 2

W tym przypadku jednostki w zabudowie zlokalizowane są w maszynie. Zabudowa taka jest dopuszczalna dzięki specjalnym wentylatorom o wysokim sprężu. Wykorzystuje się ją najczęściej w budynkach wysokościowych i w zabudowie zabawkowej (rys. 6).

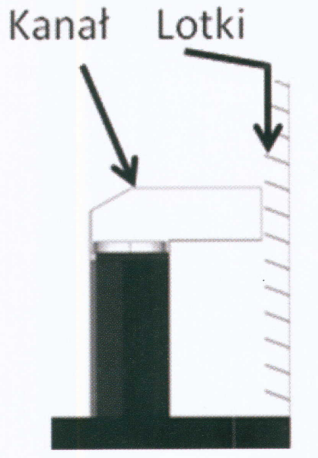


Rys. 4. Jednostki zlokalizowane na podporach 1 m



- ➡ TEMP. POW. ZASYSANEGO < 46°C

Rys. 5. Prawidłowy rozkład temperatury wokół jednostek



Rys. 6. Schemat jednostki w zabudowie z wyprowadzonym kanałem zakończonym lotkami

W przypadku takiej zabudowy istotny jest kąt pochylenia łopatek ściennej wyrzutni powietrza. Przy zbyt dużym pochyleniu może wystąpić zjawisko powtórnego zasysania powietrza usuwanego i wzrost temperatury przed skraplaczem (rys. 7). Przy zachowaniu odpowiedniego kąta (max 12°) zapewnimy właściwy, poziomy wyrzut powietrza, dzięki czemu zachowany zostanie również warunek niskiej temperatury powietrza przed skraplaczem (rys. 8).

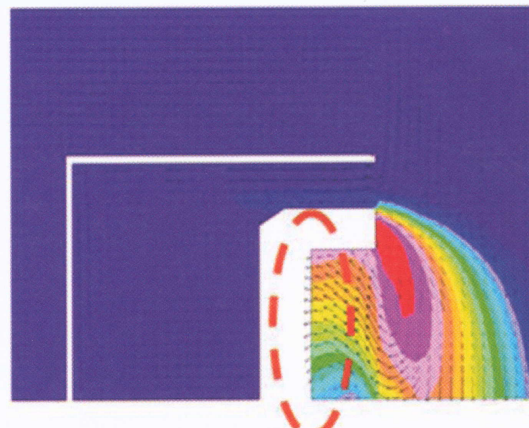
Wnioski

Wszyscy staramy się aby dobierane w projektach urządzenia były jak najbardziej efektywnie energetycznie. W fazie projektu zwracamy uwagę na technologie, dodatkowe opcje jednak niewiele osób patrzy, gdzie te urządzenia będą ostatecznie zlokalizowane. Jak pokazano w przytoczonych przypadkach nie odpowiednia lokalizacja i posadowienie urządzeń wpływa na temperaturę powietrza zasysanego przez skraplacze, a tym samym na dalszą pracę układu i efektywność energetyczną.

Publikacja jest rozwinięciem prezentacji z FORUM WENTYLACJA 2011.

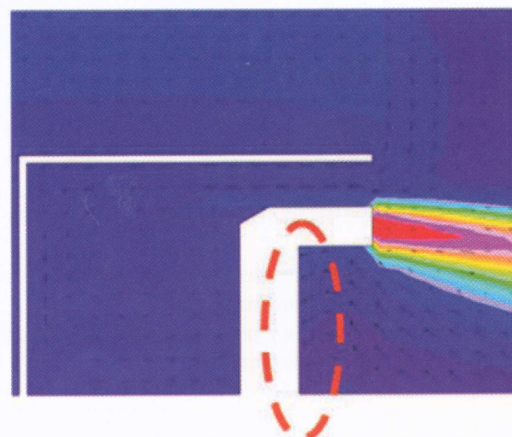
LITERATURA

[1] Materiały firmy Fujitsu General.



Rys. 7. Zbyt duże pochylenie łopatek wyrzutni powoduje powtórne zasysanie wyrzucanego powietrza

Kąt pochylenia łopatek : 20°



Rys. 8. Prawidłowy rozkład temperatury, dzięki optymalnemu kątowi łopatek nie przekraczającym 12°

Kąt pochylenia łopatek : 12°

Rekomenduje:

CHŁODNICTWO & klimatyzacja
WYKONAWCZOŚĆ I KONSULTING



MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA
I WYSTAWA
ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ
W BUDOWNICTWIE

Return-On-Investment
Możliwości i Zagrozenia Budownictwa Ekologicznego

Future 4 Build to:

- pierwsze w Polsce międzynarodowe wydarzenie w formule ConfEx
- światowej sławy prelegenci
- EXPO ARENA - prezentacja najnowszych produktów i technologii

projekt zrównoważony architektura
CO₂ zrównoważony
17-18.10.2011 Marriott Centrum Warszawa
future 4build
odnawialny zielony
energia ekologiczna

17-18.10.2011

Hotel Marriott, Warszawa

www.future4build.pl

Patronat Honorowy: MINISTER INFRASTRUKTURY
Partnery wspierający: MINISTER PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ, POLSKIE BUDOWNICTWO
Partnery strategiczni: RICS, BSA, BSA
Sponsorzy: BASF, ROCKWOOL

Główny Patronat Medialny: murator, instalator

Partnery Medialni: Dobra Energia, Instalator, Builder, Green², Instalacje²⁴, Facility Manager, ekodom, Instalacje, murator.com.pl, muratorplus, budownictwo.pl, BUDOWNICTWO POLSKIE, eBuilder, ŚWIATŁO szkła, 17. FESTIWAL WYKONAWCZOŚCI

Organizatorzy: Sappino, BBS

REKLAMA