

NOWA KONCEPCJA ZASTOSOWANIA ZEWNĘTRZNYCH AGREGATÓW SKRAPLAJĄCYCH FIRMY COPELAND

Copeland
EazyCool™

Firma **COPELAND** – wiodący producent sprężarek chłodniczych i sprężarkowych agregatów skraplających, w ostatnim czasie zaprezentowała szereg nowości, do których można zaliczyć zarówno nowe rozwiązania technologiczne, jak i nowe produkty. Nieustanny postęp wyznaczający coraz to nowe standardy w sektorze chłodniczym ma na celu tworzenie rozwiązań, które oprócz wysokiej jakości, trwałości i niezawodności charakteryzują się najwyższą efektywnością energetyczną zarówno w rozumieniu standardowym (*COP*) jak i sezonowym (*SEER*). Do nowych technologii Copeland zaliczyć można zoptymalizowany wtrysk par EVI w zastosowaniu niskotemperaturowym (sprężarki typu szeregu ZF) oraz innowacyjną metodę regulacji wydajności Digital Scroll® realizowaną przez sprężarki spiralne średniotemperaturowe (typoszereg ZB) i klimatyzacyjne (typoszereg ZR). Przykładem jednego z nowych produktów jest sprężarka Dual Scroll, której zakres wydajności pozwalała jej konkurować ze sprężarkami śrubowymi.

Nową gamę produktów przeznaczonych do zastosowań w chłodnictwie średnio- i niskotemperaturowym, w których wykorzystano najnowsze rozwiązania technologiczne, takie jak wtrysk par EVI oraz regulację wydajności Digital Scroll® tworzą zewnętrzne agregaty skraplające **Eazy Cool™** przystosowane do łączenia w sieci.

Zewnętrzne agregaty skraplające Eazy Cool™ firmy Copeland przystosowane do łączenia w sieci, to produkt przeznaczony przede wszystkim dla obiektów handlu detalicznego o powierzchni do 2000 m².

W obiektach handlowych chłodnictwo pełni bardzo ważną funkcję. Trudno wyobrazić dziś sobie obiekt, w którym oferowane są produkty spożywcze bez ludy i regału chłodniczego, lub w którym nie ma zamrażarki oraz komory chłodniczej czy mroźniczej.

W mniejszych obiektach takich jak sklepy osiedlowe czy stacje paliw stosowane są przeważnie meble chłodnicze posiadające agregaty wewnętrzne. Rozwiązanie takie jest niekorzystne z dwóch powodów: urządzenia takie generują niepożądany hałas i wydzielają ciepło wewnątrz obiektu. O ile w okresie zimowym ciepło nie stanowi większego problemu, to sytuacja diametralnie ulega zmianie w okresie letnim, gdzie niezwykle rzadko się zdarza, aby temperatura wewnątrz

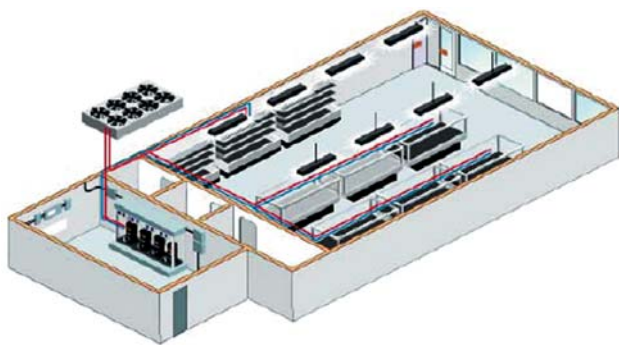
sklepu nie przekraczała 25°C. Jeżeli temperatura w pomieszczeniu przekracza tę wartość, wydajność chłodnicza mebli chłodniczych znacznie się obniża. Warto wspomnieć, że producenci mebli chłodniczych wyraźnie zaznaczają, że meble te generują katalogową wydajność chłodniczą, czyli podtrzymują odpowiednio niską temperaturę przechowywanych wewnątrz towarów, gdy są prawidłowo zatowarowane a temperatura otoczenia rozumiana jako temperatura otoczenia pracy mebli, czyli tak naprawdę temperatura wewnątrz sklepu nie przekracza 25°C. Producenci podają także wartość wilgotności względnej, ale jej wpływ na pracę mebli chłodniczych w porównaniu do temperatury jest znacznie mniejszy. Wynikiem zbyt wysokiej temperatury w sklepie generowanej przez ciepło oddawane przez skraplacze agregatów umieszczonych wewnątrz mebli chłodniczych jest po pierwsze za wysoka temperatura przechowywanych produktów spowodowana spadkiem wydajności agregatów, co oprócz ususzenia może prowadzić do przyspieszonego psucia produktów, po drugie ciepło wydzielane przez agregaty musi być odebrane przez klimatyzację (większość obiektów handlowych posiada klimatyzator), co wymusza potrzebę montażu klimatyzatora o większej wydajności (większa wydajność to większa sprężarka, która generuje większe zużycie energii elektrycznej) a po trzecie i najważniejsze wyższa temperatura w sklepie powoduje wzrost temperatury (ciśnienia) skraplania tychże agregatów. Ponieważ temperatura skraplania zawsze musi być wyższa od temperatury otoczenia, to oprócz zmniejszonej wydajności agregatów zastosowane w nich sprężarki muszą sprężać czynnik do wyższego ciśnienia, co skutkuje kolejnym i to nie małym wzrostem zużycia energii elektrycznej.

Niektórzy właściciele decydują się na wymontowanie agregatów z wnętrza mebli i umieszczenie ich na zewnątrz obiektu. Pozbywają się przez to uciążliwego hałasu, problemów wynikających ze zbyt wysokiej temperatury omówionych powyżej, a po niedługim czasie zauważają również, że rachunki za zużycie energii elektrycznej są znacznie niższe. Jest to spowodowane między innymi tym, że wysoka temperatura zewnętrzna panująca głównie w okresie letnim, która jest równa lub wyższa niż temperatura wewnątrz sklepu, występu-

je stosunkowo rzadko, nawet podczas najbardziej upalnych dni utrzymuje się np. od godziny 11⁰⁰ rano do 17⁰⁰ po południu a nie przez cały czas, jak w przypadku wnętrza sklepu. Poza tym, temperatura na zewnątrz pomieszczenia zmienia się nieporównywalnie szybciej niż w jego wnętrzu.

Nie zawsze rozwiązanie takie jest możliwe. Po pierwsze, nie wszędzie można zamontować od tak sobie agregat na elewacji zewnętrznej budynku bez zgody administracji, a po drugie hałas, którego właściciel pozbywa się z wnętrza sklepu, staje się uciążliwy dla sąsiadów, co stwarza kolejne trudności. Należy pamiętać także o tym, że agregat należy odpowiednio obudować, aby go zabezpieczyć zarówno przed dostępem osób niepowołanych, jak i przed wilgocią. Nie wszystkie agregaty mają odpowiednią klasę ochrony IP, która jest wystarczająca do pracy na zewnątrz bez dodatkowych osłon. Chodzi tu głównie o połączenia elektryczne i skrzynki przyłączeniowe.

Znacznie lepiej sytuacja wygląda w przypadku większych obiektów. Większe sklepy, markety czy supermarkety posiadają scentralizowane systemy chłodnicze, gdzie meble chłodnicze nie posiadają agregatów wbudowanych, lecz zasilane są zespołami sprężarkowymi. W obiektach tych najczęściej jedno z pomieszczeń przeznaczonych jest na maszynownię chłodniczą, gdzie zlokalizowane są zespoły sprężarkowe łącznie z szafami sterującymi, skraplacze umieszcza się na zewnątrz budynku, przeważnie na dachu, natomiast meble chłodnicze połączone są z zespołem sprężarkowym za pomocą rozbudowanej sieci rurociągów chłodniczych.



Rys. 1 Standardowy scentralizowany układ chłodniczy w typowym markecie

Typowy market z scentralizowanym układem chłodniczym z zespołem sprężarkowym umieszczonym w maszynowni chłodniczej i skraplaczem zamontowanym na dachu przedstawia rysunek 1.

Powyższe rozwiązanie jest z pewnością bardziej korzystne z energetycznego punktu widzenia. Ma również wady. Zaliczyć do nich można niewątpliwie długie, rozbudowane rurociągi, które biegną od mebli chłodniczych do zespołu sprężarkowego oraz od zespołu sprężarkowego do skraplacza i z powrotem. Długie rurociągi, a zwłaszcza rurociąg cieczowy biegnący

od skraplacza do zbiornika ciekłego czynnika chłodniczego oraz od zbiornika do poszczególnych parowników (a dokładnie zaworów rozprężnych umieszczanych przy parownikach) wymuszają konieczność umieszczenia w instalacji odpowiednio dużej ilości czynnika chłodniczego, co ma swój wkład w kosztach samej instalacji chłodniczej oraz przy ewentualnych pracach serwisowych związanych z uzupełnianiem ilości czynnika chłodniczego w przypadku wystąpienia nieszczelności. Z uwagi na długość instalacji i różnicę poziomów wynikającą ze sposobu prowadzenia rurociągów w sklepach (zazwyczaj przy suficie powyżej sufitowych paneli maskujących, gdzie różnica poziomów pomiędzy zbiornikiem czynnika a rurociągiem cieczowym przekracza 5 m) oraz to, że rurociągi cieczowych zazwyczaj nie izoluje się, występujące po drodze spadki ciśnienia w niektórych przypadkach doprowadzają do niepożądanego podawania gazu, lub mieszanki parowo-cieczowej na zawory rozprężne, co powoduje niepoprawne ich działanie, często określane wahlnością (naprzemienne, szybkie otwieranie i przyomykanie zaworu), co ma negatywny wpływ zarówno na pracę systemu chłodniczego, jak i na utrzymanie właściwej temperatury przechowywanych produktów.

Kolejnym aspektem wartym wspomnienia jest potrzeba umieszczenia zespołu sprężarkowego w maszynowni chłodniczej, co zazwyczaj wiąże się z przeznaczeniem na ten cel konkretnego pomieszczenia. Wiadomym jest fakt, że każdy metr kwadratowy w obiekcie handlowym jest bardzo istotny i szczegółowo analizowany. W przypadku dobrze zarządzanych obiektów, gdzie powierzchnię sprzedaży każdego z działów szacuje się bazując na ilości i wartości sprzedawanych poszczególnych rodzajów produktów, czyli najprościej mówiąc biorąc pod uwagę generowany przez nie obrót, przy z góry ograniczonej powierzchni sprzedaży np. poprzez wymiary obiektu, każdy metr kwadratowy jest na wagę złota.

Firma Copeland wychodząc naprzeciw oczekiwaniom klientów opracowała doskonałe rozwiązanie zasilania mebli chłodniczych dla obiektów handlu detalicznego takich jak sklepy osiedlowe, stacje benzynowe, markety oraz małe i średnie supermarkety, których powierzchnia sprzedaży wynosi do 2000 m². Rozwiązaniem są zewnętrzne agregaty skraplające przystosowane do łączenia w sieci, dzięki którym znikają przytoczone powyżej trudności. Standardowe zewnętrzne agregaty skraplające występują w ofercie firmy Copeland od lat i cieszą się dużym zainteresowaniem, szczególnie w krajach Europy Zachodniej i Południowej. Pomimo że sieci agregatów skraplających, to produkt stosunkowo nowy, już zyskał sobie ugruntowaną pozycję na rynku. W Polsce rozwiązanie to nie jest jeszcze popularne.

Głównym wyznacznikiem zastosowania sieci zewnętrznych agregatów skraplających jest zapotrzebowanie na wydajność chłodniczą. Jedną sieć składają-

ca się maksymalnie z czterech agregatów może pokryć zapotrzebowanie na wydajność chłodniczą systemu średnotemperaturowego (o temperaturze parowania równej -10°C) wynoszące około 95 kW. W przypadku systemu niskotemperaturowego o temperaturze parowania równej -35°C jedna sieć czterech agregatów skraplających generuje około 57 kW mocy chłodniczej. W przypadku obiektów handlowych, których powierzchnia dochodzi do 2000 m² wydajności na poziomie 95 kW dla średnich i 57 kW dla niskich temperatur są wystarczające. W przypadku bardziej wymagających obiektów, gdzie zapotrzebowanie na moc chłodniczą jest znacznie większe bez trudu można zastosować np. dwie sieci.

W każdym z agregatów wchodzących w skład sieci, podobnie jak w standardowych agregatach zewnętrznych Copeland, montowane są bardzo wydajne i efektywne sprężarki spiralne typoszeregu ZB dla średniego oraz ZF dla niskiego zakresu temperatur. Zastosowanie w agregatach zewnętrznych sprężarek z ciągłą regulacją wydajności Digital Scroll[®] pozwala szybko i optymalnie dopasować wydajność do zapotrzebowań systemu a wysoka efektywność energetyczna tych sprężarek oraz sprężarek z wtryskiem par w przypadku systemów niskotemperaturowych, pozwala obniżyć o kilkadziesiąt procent rachunki za energię elektryczną w porównaniu z rozwiązaniem standardowym.

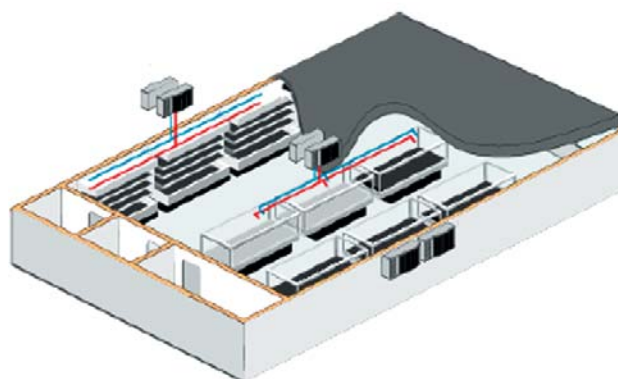
Sieci agregatów skraplających Copeland mogą być z powodzeniem stosowane w sytuacji, gdzie hałas odgrywa istotną rolę, ponieważ agregaty wyposażone są w dźwiękochłonne osłony (otuliny) sprężarek, które redukują poziom głośności nawet o 5 dB, a także w regulator prędkości obrotów wentylatorów skraplacza, który dodatkowo obniża poziom głośności urządzenia. Z punktu widzenia poziomu głośności, szum pochodzący od wentylatorów skraplacza nie jest wcale mniej istotny niż hałas pochodzący od pracującej sprężarki. Regulator prędkości obrotów wentylatorów skraplacza ma także istotne znaczenie w okresie zimowym, przy ekstremalnie niskich temperaturach zewnętrznych, gdy redukcja prędkości obrotowej wentylatorów skraplacza pozwala utrzymać na odpowiednim poziomie ciśnienie skraplania umożliwiając tym samym bezawaryjną pracę urządzenia. Tego typu problemy były dotkliwie odczuwalne szczególnie podczas rekordowo niskich temperatur występujących podczas tegorocznej zimy.

Sieci zewnętrznych agregatów skraplających posiadają szereg dodatkowych zalet, które są źródłem korzyści zarówno dla firm montażowych, jak i klientów końcowych. Podstawową zaletą jest niewątpliwie modułowość i szybkość montażu. Koncepcja montażu jest bardzo prosta. Łączenie poszczególnych agregatów wchodzących w skład sieci odbywa się na zasadzie rozpakowania i umiejscowienia agregatów we właściwym miejscu (ściana lub dach), połączenia rurociągów ssącego i tłoczego do odpowiednich kolektorów występujących w każdej większej instalacji chłodniczej,

połączenia systemu olejowego agregatów za pomocą giętkich przewodów olejowych oraz połączeń przewodami komunikacyjnymi i połączeń elektrycznych. Jest to bardzo prosty i szybki sposób, w porównaniu z budową od podstaw całego zespołu sprężarkowego. Wynikające z tego korzyści są takie, że firma montażowa zamiast wykonać jeden zespół sprężarkowy mogący zasilić jeden obiekt, może podłączyć w tym samym czasie kilka lub kilkanaście sieci zasilających wiele obiektów. Modułowość rozwiązania polega na tym, że wykorzystując jeden typ agregatu można zasilić ciągi chłodnicze zarówno o dużym jak i mniejszym zapotrzebowaniu na wydajność chłodniczą. Jest to szalenie ważne z punktu widzenia późniejszego serwisowania obiektów, gdzie posiadając na stanie magazynowym dosłownie kilka lub nawet jeden typ sprężarki w ilości kilku sztuk jesteśmy przygotowani na błyskawiczne usunięcie awarii, która może potencjalnie wystąpić na którymś z kilku, kilkunastu lub nawet kilkudziesięciu obiektów, zbudowanych na zasadzie powielania sprawdzonej konfiguracji sieci, lub w różnych konfiguracjach przy wykorzystaniu jednego lub kilku modeli agregatów.

Dla użytkownika końcowego dodatkowym zyskiem jest możliwość łatwej modyfikacji i szybkiej rozbudowy instalacji chłodniczej, poprzez dodanie jednego agregatu, lub jednej sieci agregatów w modernizowanym obiekcie, gdy zajdzie potrzeba dostawienia kilku komór chłodniczych, lub zwiększenia ilości ciągów lad czy regałów chłodniczych.

Ważną zaletą sieci zewnętrznych agregatów skraplających Copeland jest skrócenie do minimum długości instalacji. Możliwość zamontowania sieci agregatów na ścianie lub dachu bezpośrednio przy lub nad ciągiem mebli chłodniczych, oprócz oszczędności na długości instalacji, co zwiększa jej niezawodność, pojawiają się dodatkowe korzyści wynikające z ograniczenia ilości czynnika chłodniczego, ostatecznie pozwalających zredukować koszty samej instalacji o około 10% wartości standardowego scentralizowanego systemu zasilanego zespołem sprężarkowym.



Rys. 2 Rozmieszczenie sieci zewnętrznych agregatów skraplających Copeland w obiekcie handlowym

Następna korzyść, to brak potrzeby przeznaczenia pomieszczenia na zespół sprężarkowy. Pomieszcze-

nie takie, zamiast na maszynownię chłodniczą można przeznaczyć albo na zwiększenie powierzchni sprzedaży, albo na pomieszczenie biurowe czy socjalne.

Rozmieszczenie sieci zewnętrznych agregatów skraplających bezpośrednio nad i przy ciągach chłodniczych, korzyści wynikające z ograniczenia długości instalacji oraz braku potrzeby przeznaczania pomieszczenia na maszynownię chłodniczą w odniesieniu do rysunku 1 przedstawia rysunek 2.

Zasada działania sieci zewnętrznych agregatów skraplających Copeland jest bardzo przejrzysta. Każda sieć składać się może z minimum dwóch, maksimum czterech agregatów skraplających. W agregacie znajdują się może jedna lub dwie sprężarki, w zależności od konfiguracji i zapotrzebowania na wydajność chłodniczą. Maksymalnie w sieci może wystąpić osiem sprężarek (cztery agregaty po dwie sprężarki) dzięki czemu uzyskuje się osiem stopni regulacji wydajności. Jeżeli w jednym agregacie znajduje się sprężarka Digital Scroll®, system posiada ciągłą regulację wydajności w całym zakresie bez względu na ilość sprężarek. Każda sprężarka wyposażona jest w aktywny system gospodarki olejowej (Traxoil), który dba o prawidłowy poziom oleju w karterze. Maksymalna ilość agregatów uwarunkowana jest możliwościami sterowników. Każdy zewnętrzny agregat skraplający przystosowany do łączenia w sieci posiada swój własny sterownik elektroniczny, który może sterować pracą dwóch sprężarek oraz regulować prędkość obrotową wentylatorów skraplacza. Działanie sterownika oraz sposób regulacji opiera się na różnicy ciśnienia ssania (dla sprężarek) oraz ciśnienia skraplania (dla wentylatorów) pomiędzy ciśnieniem rzeczywistym a wartością zadaną. Połączenie w sieć, oprócz fizycznego podłączenia rurociągów ssawnych i tłocznych do odpowiednich kolektorów polega na połączeniu agregatów przewodami komunikacyjnymi LON oraz powiązaniu pracy sterowników. Każda sieć składa się z jednego agregatu głównego (jednostka Master) zarządzającego pracą pozostałych agregatów, oraz do trzech jednostek podporządkowanych (jednostki Slave). Podział na jednostkę Master i jednostki Slave dokonuje się przed uruchomieniem instalacji, na sterowniku elektronicznym jednostki Master. Z punktu widzenia sterowników, wybór jednostki Master jest dowolny, natomiast praktyczne ograniczenie polega na tym, że w jednostce głównej znajduje się odolejacz będący jednocześnie zbiornikiem oleju. Jednostki podporządkowane odolejacza nie posiadają. Dystrybucja oleju odbywa się poprzez połączenia giętkimi przewodami olejowymi (zasilanie i powrót). Ponieważ sterowniki są ze sobą połączone przy pomocy przewodu komunikacyjnego, w momencie awarii sterownika głównego, praca agregatów jest nadal uporządkowana, a w przypadku prac serwisowych na jednym z agregatów, praca pozostałych agregatów odbywa się również bez zakłóceń. Atutem jest możliwość podłączenia sieci sterowników serwera monito-

rującego.

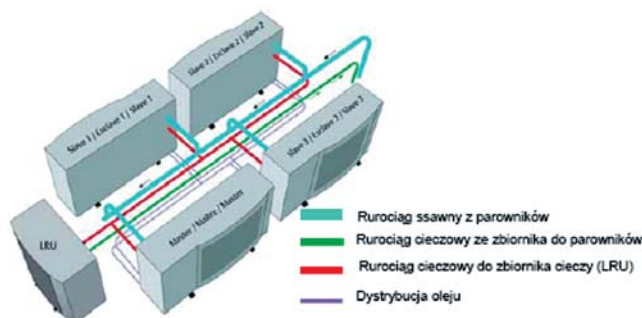
W przypadku sieci dwóch agregatów skraplających, zarówno jednostka Master, jak i jednostka Slave zawierają 24 litrowy zbiornik czynnika chłodniczego. Całkowita pojemność wynosząca 48 litrów powinna być wystarczająca dla każdego rodzaju systemu chłodniczego o wydajności odpowiadającej dwóm największym agregatom skraplającym (agregatom ze sprężarkami o najwyższej wydajności). W celu prawidłowej dystrybucji czynnika do parowników, wyrównanie poziomu czynnika oraz ciśnienia par odbywa się poprzez połączenia wyrównawcze.

Dla sieci złożonej z trzech lub czterech agregatów zewnętrznych, ze względu na większą ilość czynnika chłodniczego w układzie, która zależy od specyfiki instalacji, agregaty nie posiadają wewnętrznych zbiorników czynnika i należy zamontować zdalny zbiornik cieczy. Jednostka taka ze zbiornikiem o pojemności 90 litrów może być dostarczona przez Copeland.

Konfigurację zewnętrznych agregatów skraplających Copeland EasyCool™ w układzie sieci dwóch i czterech agregatów przedstawiają odpowiednio rysunki 3 i 4.



Rys. 3 Sieć dwóch zewnętrznych agregatów skraplających Copeland



Rys. 4 Sieć czterech zewnętrznych agregatów skraplających Copeland ze zdalnym zbiornikiem cieczy oraz sposób podłączenia rurociągów

Dobór sieci agregatów zewnętrznych powinien uwzględniać maksymalną wydajność systemu, obciążenie bazowe oraz możliwe wahania obciążenia częściowego. Obciążenie bazowe (ilość czynnych parowników generująca minimalną wydajność, która według założeń projektowych zawsze będzie występowała w

systemie) powinna być w całości obsługiwana przez jednostkę Master. Jednostka master kontroluje pracę i zarządza całą siecią agregatów.

Agregaty wchodzące w skład sieci mogą być tej samej lub różnej wielkości (te same lub różne typy sprężarek, bądź jedna lub dwie sprężarki w agregacie).

Zewnętrzne agregaty skraplające przystosowane do łączenia w sieci standardowo wyposażone są między innymi w zawory serwisowe Rotalock, grzałki karteru, zewnętrzne zabezpieczenie temperaturowe na tłoczeniu (dla niskich temperatur), osłonę dźwiękoszczelną, kompletny aktywny system gospodarki olejowej, skraplacz powietrzny z dwoma wentylatorami o niskim poziomie głośności, regulator prędkości obrotowej wentylatorów skraplacza, presostaty wysokiego i niskiego ciśnienia z automatycznym odblokowaniem, filtry, wzierniki oraz elektryczną skrzynkę przyłączeniową ze stycznikami i elementami zabezpieczającymi.

Podsumowując, sieci agregatów skraplających Copeland EazyCool™ do montażu na zewnątrz, to doskonałe, kompaktowe rozwiązanie, przeznaczone głównie dla obiektów handlu detalicznego o powierzchni do 2000 m².

Agregaty w wersji standardowej są bogato wyposażone w armaturę i automatykę chłodniczą, posiadają estetyczną trwałą obudowę zabezpieczającą przed dostępem osób niepowołanych a zastosowanie najnowszych technologii Copeland o najwyższej efektywności energetycznej takich jak wtrysk par dla zasilania układów niskotemperaturowych, czy ciągła regulacja wydajności systemów średnotemperaturowych możliwa dzięki sprężarkom spiralnym Digital Scroll® jest źródłem dużych oszczędności finansowych dla użytkowników końcowych.

Sprężarki wyposażone w osłony dźwiękochłonne w połączeniu z regulacją prędkości obrotowej wentylatorów skraplacza powodują, że agregaty pracują niezwykle cicho i mogą być z powodzeniem stosowane tam, gdzie hałas odgrywa istotną rolę. Regulacja obrotów wentylatorów skraplacza umożliwia pracę agregatom w warunkach niskiej temperatury otoczenia a sam fakt umieszczenia agregatów na zewnątrz obiektów przynosi dodatkowe korzyści wynikające z ograniczenia zużycia energii elektrycznej poprzez możliwość sezonowego obniżenia temperatury/ciśnienia skraplania.

Modułowość rozwiązania pozwala zasilać różne obiekty o zróżnicowanym zapotrzebowaniu na moc chłodniczą przy użyciu tych samych typów agregatów. Jest to szalenie istotne z punktu widzenia późniejszego serwisowania i minimalizacji kosztów niezbędnych dla utworzenia składu magazynowego dla potrzeb serwisu.

Prosta i szybka koncepcja: rozpakuj, umiejsców i podłącz jest wygodna zarówno dla firm montażowych, jak i użytkowników końcowych. Ogranicza do minimum czas potrzebny na kompletny montaż instalacji chłodniczej. Umożliwia łatwą i szybką modernizację obiektu

w przypadku zwiększenia ilości mebli chłodniczych wewnątrz sklepu bez potrzeby kosztownej i długotrwałej przebudowy istniejącej instalacji chłodniczej.

Możliwość umiejscowienia sieci agregatów bezpośrednio przy lub nad ciągami mebli chłodniczych (ściana, dach) skraca maksymalnie długość rurociągów niezbędnych do ich zasilania, przynosi dodatkowe korzyści finansowe ograniczając ilość czynnika krążącego w systemie chłodniczym oraz eliminuje potrzebę przeznaczenia dodatkowego pomieszczenia na maszynownię chłodniczą.



Rys. 5 Sieć trzech agregatów skraplających Copeland EazyCool™ pracujących na Litwie w Wilnie



Rys. 6 Montaż sieci czterech agregatów skraplających Copeland EazyCool™ w Splicie w Chorwacji

Sieci zewnętrznych agregatów skraplających Copeland EazyCool™ są chętnie stosowane nie tylko w Europie Zachodniej i Południowej, ale ostatnio również w krajach bałtyckich, gdzie obserwuje się znaczny przyrost zamawianych urządzeń. Wszyscy użytkownicy sieci zewnętrznych agregatów skraplających Copeland EazyCool™ cenią sobie ich wysoką jakość, przede wszystkim niezawodność i kulturę pracy oraz korzyści wynikające z wymienionych powyżej zagadnień. Mijemy nadzieję, że zalety te zostaną w niedługim czasie zauważone i docenione także przez użytkowników Polskich.

Bibliografia:

Materiały wewnętrzne Copeland

mgr. inż. Adam GŁOWALA
Emerson Climate Technologies, Warszawa