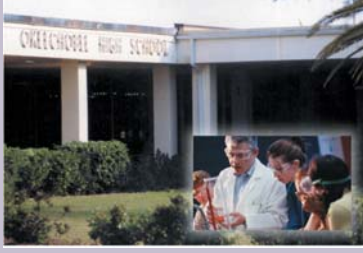


Bataryadan geçen soğutucu akışkan giriş hava sıcaklığına kadar soğutulur. Soğuk akışkan cihazın genişleme vanasından geçer ve buharlaştırıcı bataryanın işlem sıcaklığını düşürür. Bu düşük batarya sıcaklığı ile gizli kapasite %40 oranında artar.

Buharlaştırıcı bataryadan geçen giriş havasının nemi alınarak sıcaklığı normal giriş hava sıcaklığına düşürülür. Nemi alınan hava yeniden MoistureMişer bataryasından geçer ve normal giriş hava sıcaklığına kadar ısıtılır.

PROJE DEĞERLENDİRMESİ



MoistureMişer ve Doğrudan Dijital Kontrol Kullanımı ile %40 Enerji Tasarrufu

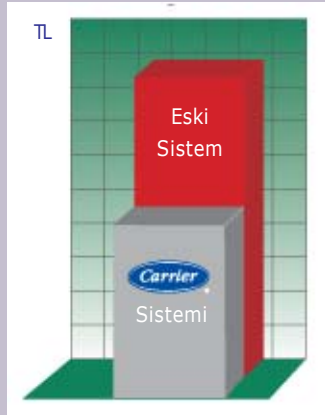
Projenin Amacı

Okeechobee Yüksek Okulu 1.850 m²'lik binasının restorasyonunu yaparken hem verimli çalışacak hem de sağlıklı ve konforlu bir eğitim ortamı sağlayacak bir sistem arayışı içindeydi. Bu cihaz binanın nem sorununu ortadan kaldıracak, iç hava kalitesini arttıracak ve sınıflardaki eğitimi olumsuz yönde etkileyen ses seviyesini azaltacak özelliklere sahip olmalıydı ve ekonomi sağlanmalıydı.

Çözüm

Carrier'ın yüksek verimli çatı klimaları için geliştirdiği MoistureMiser paket tip nem alma cihazı ve programlanabilir doğrudan dijital kontrolöründen (DDC) oluşan bir sistemle enerji maliyeti %40 azaltıldı, nem sorunu tamamen ortadan kaldırıldı. Böylece, öğrenci ve öğretmenlerin konforu sağlandı, bilgisayarlar korundu ve binada oluşabilecek zararların önüne geçilmiş oldu.

Enerji Maliyeti Karşılaştırması



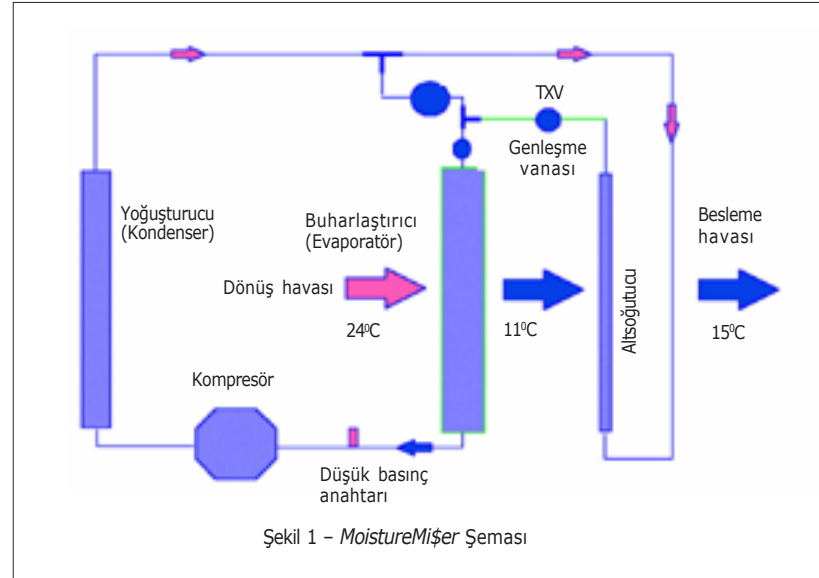
Carrier'ın yüksek verimli çatı klimaları paket tip nem alma cihazı ve programlanabilir termostat sistemi performansı ile enerji tüketiminde yüksek bir tasarruf sağlar.

Kurutucu sistemlerin bir sakıncası, kurutma malzemesinin zamanla bozulması, yani kurumasıdır. Bu sakıncayı gidermek amacıyla yeni tasarımlarda kurutucuyu nemlendirmek için boşaltım havası kullanılır. Sistemin etkili çalışması, kurutma çarkının iki hava akımı arasındaki sıcaklık farkından (ΔT) yararlanmasına bağlıdır. Bu durumda çok sıcak ya da soğuk günlerde sıcaklık farkı büyük olduğundan verimli bir çalışma sağlanır. Ama göreceli serin ve nemli günlerde dış hava sıcaklığı, iç ortam sıcaklığına eşit ya da ondan çok az farklı olabilir ve bu durumda kurutucu çarkı verimli çalışmadığı gibi havalandırma havasını daha da ısıtarak, çatı cihazının soğutma yükünü artırabilir. Buna ek olarak, çark temiz havayla boşaltım havası akımları arasında döndüğünden, herhangi bir sızma durumunda temiz havayı kirletebilir.

Kurutma çarkları nedeniyle sisteme eklenen ve bakım gerektiren tahrik motorları, kayışlar ve taşıyıcılar gibi yeni parçalar, sistemin karmaşıklığını artırır. Bunun dışında kurutma çarklarının ömrü de kesin olarak belirlenmemiştir. Yeni moleküler süzgeç malzemesinin daha uzun ömürlü olduğu ileri sürülmektedir. Kurutma çarkının son sakıncası da bakım maliyetidir. Özel bir ürün olduğundan, kurutma çarkından almayan yeterli servis elemanı bulunmayabilir. Özellikle ulaşımın güç olduğu kırsal bölgelerde yedek parça ve servis elemanı bulmak güçtür. Bu alanda karşılaşılan en önemli sorunlardan biri, bakım yetersizliği nedeniyle kirlenen filtreler ve kirlenen çarklardır. Bakım işlemi sırasında çarklar ve filtrelerin ihmal edildiği sık sık görülmektedir.

Bu sakıncalarına rağmen, doğru uygulandığında ve bakımı yapıldığında kurutma çarkları, özellikle sanayide ve havalandırma havasının büyük miktarlara ulaştığı büyük hava temizleme sistemlerinde etkili bir nemden arındırma sağlar. Bu nedenle kurutma çarkı kullanımı tek ve büyük hava sistemlerinde tercih edilmelidir. Her biri tek bir çatı cihazına hizmet veren çok sayıda küçük kurutma çarkı kullanmak verimli değildir. Bu seçimi yaparken termodinamik özellikler yanında fan, pompalar, tahrik motoru ve ısı kaynakları gibi çarkın getireceği ek enerji maliyetleri de dikkate alınmalıdır.

MoistureMişer



Şekil 1 – MoistureMişer Şeması

Nem alma işlemlerinde tasarım sorunlarını çözmek amacıyla Carrier da birkaç yıl önce MoistureMişer adlı yeni çatı cihazı aksesuarını piyasaya sürdü. MoistureMişer, fabrikada yerleştirilen bir nemden arındırma sistemidir. Buharlaştırıcı (Evaporatör) serpantinine çıkış havası tarafına yerleştirilen bir alt soğutma serpantini ve buharlaştırıcıya giren soğutucu sıcaklığını düşüren kontrol düzenekleriyle nem alma işlemini daha başarılı bir biçimde gerçekleştirir. Böylece sistemin potansiyel kapasitesi %40 oranında artar.

Buharlaştırıcının çıkış tarafındaki alt soğutma serpantini, ortamın aşırı soğumasına engel olmak ve ortamı kullananları soğuk hava dalgasından korumak amacıyla soğuk besleme havasını yeniden ısıtır.

Energy\$Recydlr- ER (Enerji Geri Kazanım Cihazı)

Carrier'ın bu alanda geliştirdiği diğer bir ürün Energy\$Recydlr- ER Enerji Geri Kazanım Cihazı'dır. Bu cihazın ana özellikleri 1. sayımızda tanıtılmıştır. Özetle, fabrikada yerleştirilen tek parçalı bir cihazdır. Standart bir çatı kaidesine, doğrudan çatı cihazına tek bir kabloyla takılır. 1988'den sonra yapılmış çatı yerleştirmelerine kullanılabilir. Cihaza giren dış havayı önceden koşullandırarak, tipik bir çatı cihazının başa çıkamayacağı aşırı iklim koşullarında ve sıcak havalarda, büyük miktarlarda dış havanın cihaza girmesine izin verir.

Energy\$Recydlr, oda klimaları gibi, tek ünitelerden oluşan mekanik bir soğutma sistemidir. Çatı cihazının dış hava girişine takılır ve dış havanın önceden işlenmesini sağlar. Yaza gelen havanın nemini giderir ve yoğuşan ısıyı boşaltım havasıyla dışarı atar.

Sistemin sessiz çalışması sınıflardaki ses seviyesini kayda değer oranda azalttı. Böylece öğretmenlerin seslerini duyurmak için bağırarak ya da klimayı kapatmak zorunda kalmadılar. Bütün bunları sağlayan sistemin geri ödemesi ise 36 ay gibi kısa bir süre içinde gerçekleşti.

Projenin Öyküsü

Okeechobee Yüksek Okulu gürültülü, modası geçmiş ve iş görmeyen bir klima sistemine sahipti. Okul Müdürü Dale Barrett eski sistemi şöyle değerlendiriyordu; "Sınıflardaki sıcaklık sorununu daha fazla devam ettiremezdik. Nem oranı dayanılmaz boyutlardaydı, tavan kaplamaları düşüyordu. Ayrıca rutubet ve küften de şikayetimiz vardı. Hassas bilgisayarları korumak ayrı bir sorundu".

Çözüm, bu sorunları giderecek verimli çalışacak ve ekonomik bir nem alma işlemi sağlayacak bir hava iklimlendirme sistemi kurmaktır. Altı adet MoistureMaiser paket tip nem alıcı ile donatılmış Carrier 50HJ tipi çatı kliması ile çözüm sağlandı.

116 kW kapasiteli sistem enerji tasarrufu için "bina kullanılıyor/kullanılmıyor" programına sahip olan, hassas sıcaklık kontrolü yapabilen Carrier programlanabilir dijital kontrol termostati ile 1x14 kW, 1x18 kW ve 4x21 kW'lık toplam 6 adet cihazdan oluştu.

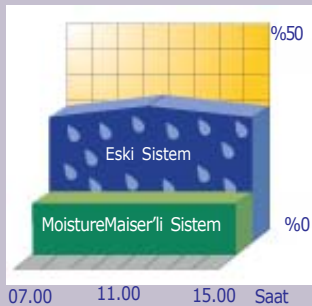
Eski sistemlerde 9'dan az olan SEER (mevsimsel enerji verimliliği oranı) yeni sistemlerde 13 olarak gerçekleşir. Böylece daha az enerji kullanılarak daha gelişmiş konfor koşulları sağlanır. MoistureMaiser cihazı da bu kapsamda sistemin nem alma kapasitesini %40 oranında artırabilir.

Kurulum ve işletme maliyetleri karşılaştırıldığında yeni cihazların kurulması, mevcut eski cihazlara yeniden ısıtma ve nem alma ünitelerinin eklenmesinden daha ekonomik olabilir, sorunsuz bir işletme ile konfor koşullarında süreklilik sağlanabilir.

MoistureMaiser cihazları sağladıkları enerji tasarrufu ile kendisini 36 ay gibi kısa bir sürede karşıladı. Ayrıca okul Florida Power&Light'dan enerji tasarrufu karşılığında 4.500 dolar da indirim aldı.

Okeechobee Yüksek Okulu'nun öğretmenleri ve öğrencileri yeni sistemlerinden çok memnundur.

Nem Karşılaştırması



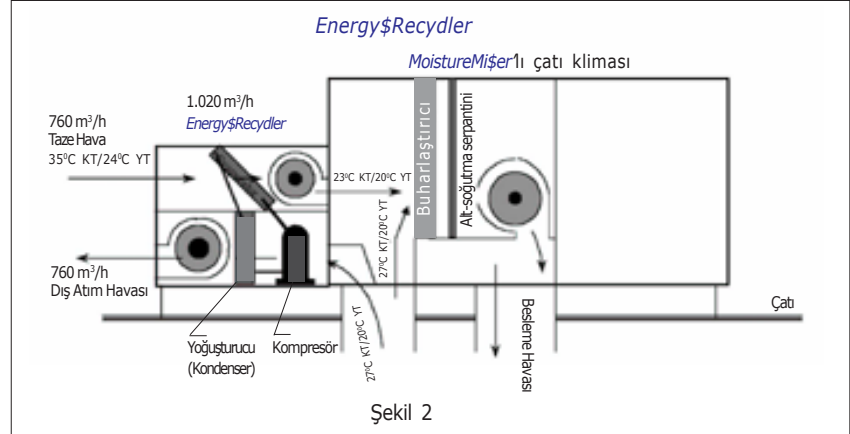
Carrier patentli MoistureMaiser teknolojisini sistemin nem alma kapasitesini yaklaşık %40 artırır.

Bu bülten www.alarko-carrier.com.tr ya da www.carrier.com.tr (case study) adreslerinden erişilebilir.

Kışın ters çevrimli olarak bir ısı pompası gibi çalışır ve bir yandan boşaltma havasından ısı çekerken bir yandan da havalandırma havasını önceden ısıtır. Yoğuşma serpantini soğutmak amacıyla sıcak dış havayı kullanmak yerine, binadan atılan havayı kullanır ve böylece sistem daha düşük yoğuşma sıcaklıklarında çalışabilir.

Energy\$Recydlr, havalandırma havası yükünün, ortamın ısı yüklerinden ayrılmasını, havalandırma havasını önceden işleyerek, çatı cihazındaki ana buharlaştırıcı serpantin çok daha verimli çalışmasını sağlar.

Energy\$Recydlr, özellikle daha serin ve ılıman havalarda, entalpi çarkının gerek duyduğu sıcaklık diferansiyelinin elde edilemeyeceği durumlarda, kurutucu çarkı ya da entalpi çarkı sistemlerinden daha etkilidir. Dış havayla bina boşaltma havası arasındaki sıcaklık farkına (ΔT) göre çalışmaz ve buhar-basınç çevrimiyle kendi sıcaklık farkını yaratır. Bütün bu nedenlerle sıcak ve kuru iklimler kadar sıcak ve nemli iklimlerdeki uygulamalar için de uygundur.



Şekil 2

Energy\$Recydlr, istenilen potansiyel kapasiteye göre **MoistureMaiser** çatı cihazıyla birlikte veya tek başına kullanılabilir.

Nemden Arındırma Sistemleri Karşılaştırması

Miami, Atlanta ve Chicago olmak üzere üç farklı kentteki tipik bir restoran için bir sistem analizi yapıldı. Bu kentlerin her biri farklı hava koşullarına sahiptir. Her biri farklı bir nemden arındırma yöntemi kullanan sekiz sistem karşılaştırıldı. Bu yöntemler şunlardır:

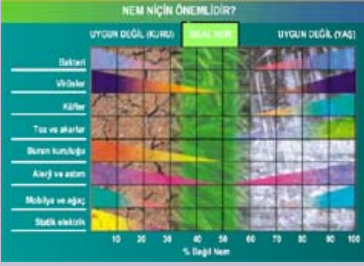
1. Standart Çatı Kliması (SÇK)
2. SÇK+ ERF (Enerji Geri Kazanım Fanı- Kurutma çarkı)
3. SÇK + ER (**Energy\$Recydlr**)
4. Carrier **MoistureMaiser** Çatı Kliması (MM ÇK)
5. MM ÇK + ERF
6. MM ÇK + ER
7. SÇK + ERF ve Kurutma Çarkı yenilenmesi için yeniden ısıtma
8. MM ÇK + ERF ve Kurutma Çarkı yenilenmesi için yeniden ısıtma

Sonuçlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1

	V m ³ /s	Çatı Kliması (ÇK) 3,5 kW	ÇK 7 kW	ÇK Çalışma Süresi (saat)	ÇK Döngü	Ortalama KT- °C	Ortalama Bağıl Nem	Saat>%60	Söğütme kWh	Isıtma kWh	Toplam kWh
MIAMI											
SÇK	1,5	45	55	2590	10646	23,9	66,2	5224	99571	1698	101269
SÇK + ERF	1,5	35	45	3053	10676	24,0	63,0	4913	108981	468	109449
SÇK + ER	1,5	30	35	1971	6357	23,8	59,8	3775	121584	1037	122621
MM ÇK	1,5	45	55	2798	9681	24,0	62,2	4088	106178	1697	107875
MM ÇK + ERF	1,5	35	45	3215	9880	24,0	58,9	2883	113262	462	113724
MM ÇK + ER	1,5	30	35	2205	5670	23,8	57,6	2433	125969	1039	127008
SÇK + ERF, Yeniden ısıtma	1,5	45	55	3354	9239	24,0	60,0	3728	126331	457	126788
MM ÇK + ERF, Yeniden ısıtma	1,5	35	45	3350	9433	24,0	58,1	2444	116260	464	116724
ATLANTA											
SÇK	1,5	45	55	1023	5067	23,5	55,1	2732	49032	43363	92395
SÇK + ERF	1,5	35	45	1363	5897	23,2	51,5	2456	67510	19769	87279
SÇK + ER	1,5	30	35	689	2703	22,7	49,6	1600	65162	33796	98958
MM ÇK	1,5	45	55	1096	4734	23,0	53,4	2174	61372	43356	104728
MM ÇK + ERF	1,5	35	45	1418	5602	23,3	49,7	1646	69066	19761	88827
MM ÇK + ER	1,5	30	35	773	2511	22,7	48,8	1180	66462	33796	100258
SÇK + ERF, Yeniden ısıtma	1,5	45	55	1551	5180	23,2	49,7	1631	77367	19573	96940
MM ÇK + ERF, Yeniden ısıtma	1,5	35	45	1569	5212	23,0	48,6	1181	72249	19733	91962
CHICAGO											
SÇK	1,5	45	55	648	3500	22,6	46,9	1280	35702	105298	141000
SÇK + ERF	1,5	35	45	889	4192	22,8	43,3	1080	54110	52072	106182
SÇK + ER	1,5	30	35	486	2023	22,4	41,2	590	43900	88533	132433
MM ÇK	1,5	45	55	695	3304	22,0	45,7	920	37186	105310	142496
MM ÇK + ERF	1,5	35	45	925	4014	22,8	42,2	624	55062	52069	107131
MM ÇK + ER	1,5	30	35	546	1893	22,4	40,7	388	44618	88530	133149
SÇK + ERF, Yeniden ısıtma	1,5	45	55	1037	3754	22,8	42,3	593	57249	52085	109334
MM ÇK + ERF, Yeniden ısıtma	1,5	35	45	1003	3807	22,8	41,6	382	56710	52070	108780

Yararlı Bilgiler



Nem niçin önemlidir?
www.alarko-carrier.com.tr

Gelecek Sayıda:

"Çalışma Verimini Artıracak Uygun Dış Hava Seviyesinin Belirlenmesi"

ALARKO CARRIER BÜLTENLERİ

- Teknik Bülten
- Yeni Ürün
- Haberler
- Gerçek Konfor

Bu bültenleri e-bülten olarak e-mail ile almak isterseniz, lütfen www.alarko-carrier.com.tr adresinden abone olunuz

Teknik Bülten Sayı 1 >>>

Bu bülteni almak istemiyorsanız lütfen ebulten@alarko-carrier.com.tr adresine boş e-posta gönderiniz.

Alarko Carrier yayınlarından çıkan "Çatı Klimaları" kitabının ücretsiz adresinize gönderilmesini isterseniz lütfen www.alarko-carrier.com.tr adresinden abone olunuz.

Haberleşme Adresi:
info@alarko-carrier.com.tr

RESTORAN ARAŞTIRMASI

Tablo 1

Basitleştirmek için, yalnızca Miami'deki verilere bakalım. Standart çatı cihazının kullanıldığı temel sistemin (Sistem 1) toplam yerleştirme kapasitesi 100 kW'dır (Bkz. Tablo 1). Buna ERF- Enerji Geri Kazanım Fanı eklendiğinde (Sistem 2) gereken kapasitesinin 100 kW'dan 80 kW'a düştüğü görülür. Öte yandan çatı cihazının çalışma saatleri 2.590'dan 3.053 saate yükselmiştir. Bu durum, odanın ortalama göreceli nemini %66.2'den %63'e düşürmüştür, ama bunu daha fazla enerji harcayarak yapmıştır (sağdaki en son sütun). Yıl içinde oda göreceli neminin %60'ın üzerinde olduğu saatlerin sayısına dikkat edin (4.913 saat). ASHRAE, küf ve benzeri mikroorganizmaların üremesine engel olmak için iç ortam göreceli neminin her zaman %60'ın altında tutulması gerektiğini belirtiyor.

Energy\$Recycler'ın kullanıldığı uygulamada (Sistem 3), yerleştirme kapasitesi Enerji Geri Kazanım Fanı kullanıldığı durumdan daha da aşağı düşerek 65,0 kW yerine 65,0 kW olmuştur. Havalandırma havası yükünü ortamın ısı yükünden ayırması sonucu çatı cihazının çalışma saatleri büyük ölçüde düşürülmüş, 1.971 saate indirilmiştir. Enerji Geri Kazanım Fanı kullanılan sistemle karşılaştırıldığında ayrıca oda sıcaklığı 24,0°C'dan 23,8°C'a inmiş, oda göreceli nemi %63'ten %59.8'e düşmüştür. Oda göreceli neminin %60'ın üzerinde olduğu saat sayısı 3.775'e inmiştir. Bu konfor artışı, enerji tüketimini azaltarak ikinci bir kazanç sağlamamış, tüketim 122.621 kWh'ye yükselmiştir.

Standart çatı cihazına eklenen MoistureMiser seçeneği (Sistem 4), standart çatı cihazı kullanılan sistemle (Sistem 1) karşılaştırıldığında, çalışma saatlerinin arttığı görülür. Çünkü MoistureMiser, ortamın nemini gidermek için soğutma modunda daha uzun süre çalışır. Bu durum, göreceli nem oranının %62.2'ye düşmesinden de anlaşılmaktadır. Oda sıcaklığı değişmezken, göreceli nemin %60'ı aştığı saat sayısı 5.224'ten 4.088'e düşmüş, enerji tüketimi de biraz yükselerek 107.875 kWh'ye çıkmıştır.

Enerji Geri Kazanım Fanı'na MoistureMiser'in de eklendiği Sistem 5'te, çatı cihazının kapasitesi küçülmüş ve ortamın göreceli nemi %62.2'ten %58.9'a düşmüştür. Öte yandan cihazın çalışma süresi ve yıllık enerji tüketimi artmıştır.

MoistureMiser'la birlikte Energy\$Recycler'ın da kullanıldığı Sistem 6'da da çatı cihazı kapasitesi 65 kW'a düşmüş ve göreceli nem oranı %57.6'ya çekilmiştir. Bu, şimdiye kadar izlediğimiz sistemlerin ulaştığı en düşük göreceli nem oranıdır. Yıl içinde göreceli nemin %60'ı aştığı saatlerin toplamı da 2.433 olmuştur. Enerji Geri Kazanım Fanı kullanılan sistemle karşılaştırıldığında çatı cihazının çalışma saatlerinin de büyük ölçüde düştüğü ve 3.215'ten 2.205 saate indiği görülmektedir. Çalışma saatlerinin azalması, cihazın ömrünü uzatırken bakım maliyetlerini azaltır.

Sistem 7, Sistem 2'ye benzer sonuçlar vermiştir, yalnız burada ortamın aşırı soğumasını önlemek amacıyla yeniden ısıtma havasına bir yeniden ısıtma serpantini eklenmiştir. Böylece Energy\$Recycler kullanılan sistemle Enerji Geri Kazanım Fanı kullanılan sistemi bire bir karşılamak mümkün olmuştur. Sistem 7, yalnızca Enerji Geri Kazanım Fanı kullanılan Sistem 2'den üstün olmakla birlikte, Sistem 6 kadar verimli değildir.

Sistem 8'de hem MoistureMiser cihazı, hem EGV, hem de bir elektrikli yeniden ısıtma serpantini kullanılmıştır. Sistem kapasitesinin 80 kW'dan 44 kW'a indiği Sistem 6'dan sonra ikinci en iyi seçeneğin bu olduğu anlaşılmaktadır.

Özet ve Sonuç

MoistureMiser ile Energy\$Recycler'ı birlikte kullanan Sistem 6, her üç kent için de en iyi seçenek olarak görülmektedir. Çatı cihazının yerleştirme kapasitesi ve cihazın çalışma saatleri yanında göreceli nemin %60'ı aşmadığı saatlerin sayısı azaltılmış ve elde edilen oda sıcaklığı da öteki sistemler içindeki en düşük düzeye inmiştir. Bu son durum, odanın konfor düzeyine hiçbir zarar vermeden termostat ayar noktasının biraz yükseltilebileceğini ve böylece enerji tüketiminin azaltılabileceğini de göstermektedir.

Yapılan analiz sonucu, hem konfor hem de çatı cihazı kapasitesi açısından en iyi ikinci seçeneğin Sistem 6 olduğu anlaşılmaktadır. Ama tüm hava koşulları ve tüm çalışma değerleri için değil. Her özel uygulamayı, kullanılacak bölgedeki hava koşulları açısından yeniden inceleyerek değerlendirmek gerekir.

Bu tür uygulamalarda yol gösterici olmak amacıyla Carrier Corporation CYCLE4.EXE adlı bir yazılım programı geliştirmiştir. Bu, Carrier'ın RTU E-CAT E20- II seçme yazılım programını tamamlayıcı niteliktedir ve yalnızca İç Hava Kalitesi CD-ROM'uyla birlikte verilmektedir (sipariş numarası 888-292). E-CAT ve bu program, Carrier'in internet adresinden ücretsiz olarak da indirilebilir.

Energy\$Recycler hakkında daha fazla bilgi almak için www.commercial.carrier.com adresine bir göz atabilirsiniz.