



**Bu bir MMO
yayıdır**

MMO bu yayındaki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan, teknik bilgi ve basım hatalarından sorumlu değildir.

SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNALAR / TÜRKİYE’NİN İLK AKILLI BİNASININ 21 YILLIK GEÇMİŞİ; SABANCI CENTER

ESER ÇİZER
SABANCI HOLDİNG



SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNALAR / TÜRKİYE’NİN İLK AKILLI BİNASININ 21 YILLIK GEÇMİŞİ; SABANCI CENTER

Eser ÇİZER

ÖZET

Geçen süre içinde sürdürülebilir bir işletme örneği olarak Sabancı Center, teknolojinin gelişimine uygun yapılan modifikasyonlar, enerji ve su verimliliği üzerine sürdürülebilir çalışmalarıyla öne çıkmış ve dönemin en yeni binalarıyla bakım ve verimlilik alanlarında yarışacak seviyede bulunmaya devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir bakım, sürdürülebilir enerji ve su verimliliği,

ABSTRACT

Since 1993, Sabancı Center, as a model of a sustainable building, pioneered with technological modifications, and other sustainable improvements on energy and water efficiency context ; And it is still competitive with the nowadays newest buildings in maintenance and efficiency issues.

Key Words: Sustainable Energy and Water Efficiency, Sustainable Maintenance

1.GİRİŞ

Sabancı Center, 1993 Eylül’ün de işletmeye açılmış ve bugünlere kadar teknik alt yapısındaki ciddi işletme anlayışıyla, teknolojik gelişmeler nedeniyle ve verimlilik amacıyla yapılan değişiklikler dışında hiç bir yenileme yapmadan gelmiştir. Bu değişimler, otomasyon sistemi, frekans konvertörlü santrifüj Chiller (2 adet), yüksek verimli boyler, (3 Adet) frekans konvertörlü hidroforlardır. (2 Adet) Geriye kalan tüm tesisat, 21 yılını doldurmuş olarak aynı verimlilikte çalışmaya devam etmektedir.

Hedeflerimiz:

- Küresel ısınmaya ve çevreye karşı sorumluluk,
- Ticari binalar içinde bir ilk olma hedefi,
- Karbon ayak izini küçültme,
- İşletme verimliliğinin yükseltilmesi,
- Alt yapının çok daha uzun yıllar korunmasıdır.

Hedeflerin belirlenmesi ve korunmasının, sürdürülebilir işletme için, performans ve enerji verimliliğinin korunmasında çok ciddi etkisi olmuştur. Örnek olabilecek bu çalışmalar, şirket yönetiminin izni ile yıllara bağlı olarak geçen zaman içinde, ilgili sivil toplum örgütlerinde ve üniversitelerde çeşitli defalar konferans olarak verilmiş ayrıca sektörel dergilerde makale olarak yayınlanarak, yaşanan tüm tecrübeler, sektörle mesleki bilgi olarak paylaşılmıştır.



Elektrik tüketiminde yapılan iyileştirmeler ile bugüne kadar (1994-2014) elde edilen tasarruf, %31,8 oranı ile toplam 38.274.000 kWh tutmaktadır. Bu tasarruf, 17.148 ton eşdeğer CO₂ ile, 617.383 ağaç karşılığına eşdeğer gelmektedir.

Aynı şekilde doğalgaz tüketiminde %60'lık bir düşüş (1996-2014) sonucu, 3.875.500m³'lük doğalgaz tasarruf ile, 8.300 ton eşdeğer CO₂ karşılığı, 298.903 ağaca eşdeğer şekilde görülmektedir.

Su tüketiminde ise,(1994-2014) bugüne kadar yapılan %40,6'lık düşüş ile 390.330 ton su tasarrufu sağlanmıştır.

1993 Yılında Sabancı Center'ı akıllı yapan, dönemin ilk ve en büyük 6.400 noktalı bina otomasyon sistemi, 2011 yılında, teknolojilerin değişimi, fonksiyonel ve yüksek verimli çalışma ihtiyacı nedeniyle tasarımı, sistem çalışma mantığı ve grafikleri, işletme ihtiyaçlarına dayanarak edinilen tecrübe ile yeniden tasarlanmış ve ihtiyaçlar nedeniyle nokta sayısı 12.200'e yükseltilmiştir. Sistem, bir işletmecinin tüm ihtiyacına cevap verebilecek hale getirilmiş ve türünün ilk örneği olma özelliğine sahip olmuştur.

2. GEÇMİŞTEN BUGÜNE

1993 Eylül ayı ile işletmeye açılan binada o dönem için çalışan sayısı yaklaşık 1500 kişidir. Kullanılan bilgisayar ve buna bağlı ofis ekipmanları sayısındaki kullanım adedi, bugünle karşılaştırıldığında hemen hemen 1:4 gibi bir orana sahiptir. Bugün, çalışan sayısı 2500 kişiye yaklaşmış ve teknoloji kullanımı binada en üst seviyeye çıkmış durumdadır.

Binanın karşılaştırma için baz alınan ilk tüketim değerleri olarak, elektrik tüketimi 9.191.000 kWYıl, doğalgaz tüketimi 704.605 m³yıl (1995 yılında doğalgaza geçiş yapılmıştır) ve su tüketimi ise 100.664 m³yıl tutmaktadır.

O dönemlerde yapılan çalışmalar, işletme ve bakım disiplini kazanımı, teknik personel eğitimi, basit proje hatalarının giderilmesi idi. Bakım çalışmaları, bu döneme kadar ödün verilmeden aynı prensiplerde, edilen tecrübelerle, programlı tadilatlar ve personel eğitimleri ile sürdürülmüştür.

O Yıllarda enerji verimliliği diye bir kavram olmadığından, daha çok cihazların çalışma saatlerinin kontrolüne dikkat edilmiştir. Yine o dönemlerde, Türkiye'de profesyonel anlamda akıllı bina işletim yönetimi bilinmediğinden, Rockefeller Center Gn. Md. Mv.'ni, binayı yönetmek üzere işletme müdürü olarak atanmıştır.

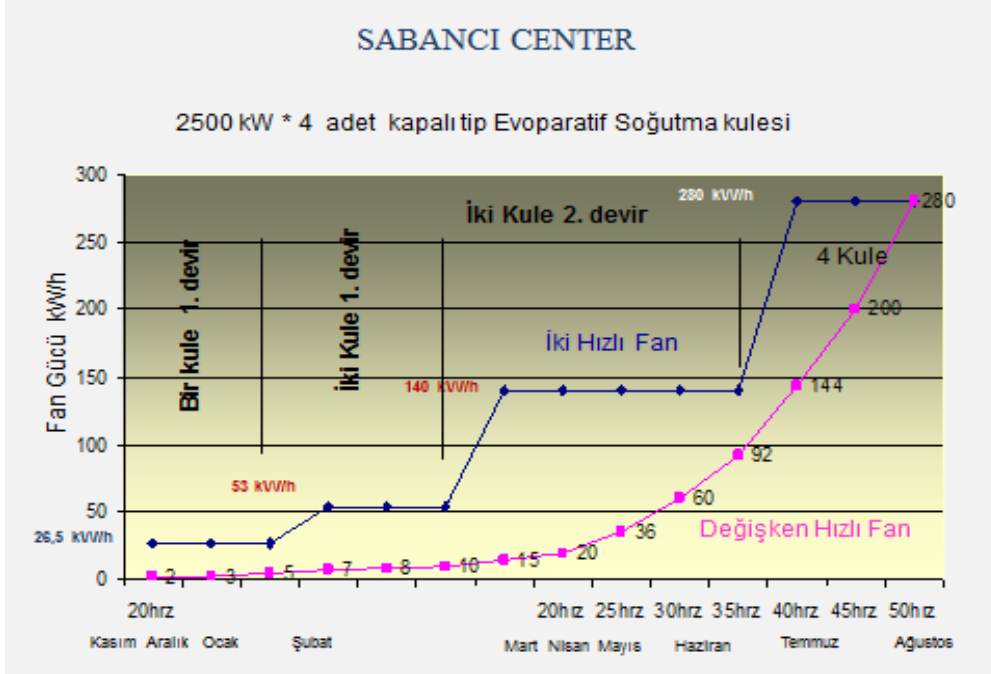
Binanın alt yapısına gelince, havalandırma sistemi, her iki kulede 4'er klima santralı olacak şekilde ve her bir klima santralıda 14-16 ofis katına hizmet verecek şekilde, değişken debili (VAV) sabit sıcaklıklı bir sistem olarak tasarlanmıştır. Tasarımın en büyük zaafı, fazla mesai ile çalışmalarında bir ofis katı için zorunlu olarak tüm katlarda havalandırma yapılmasıdır.

Isıtma sisteminde, statik ısıtma olarak panel radyatörler kullanılmış, tek eğrili bir kompanzasyon sistemiyle sadece, Bodrumların klasik sistemde çalışması şeklinde tüm bina tasarlanmıştır. O dönemde ısıtma sistemindeki en büyük zaaf, tüm binanın tek eğri ile kontrol edilmesidir.

Aydınlatmada, tasarruflu ampuller o dönemlerde yeni yeni ortaya çıkarken, binada floresan ve spot ağırlıklı aydınlatma armatürleri kullanılmıştır.(35.000 adet).

Enerji verimliliği ile ilgili çalışmalara, benzer binalar olmadığından, kendi tüketimlerimizle yapılan karşılaştırmalar ve kontrollerin etkisinde, performansla dönük iyileştirme amacıyla 1999 yılında başlanmıştır. İlk yapılan çalışmalar, aydınlatmaya müdahale ve ısı yalıtımının tesisatın tamamını 100 kapsayacak şekilde iyileştirilmesi olmuştur. Sonrasında üst yönetimin bütçeli projeleri desteklemesiyle, çalışmalar yıllık programlara yayılmış ve uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmaların ilki, her biri 2500 kW kapasitede olan ve her birinde 3 hücre bulunan, 4 adet soğutma kulesine (toplam 12 hücre) frekans konvertörü uygulaması olmuştur. İki devirli çalışan 4 kule ve 12 fanlı sisteme, 12 adet frekans konvertörü uygulamasıyla, 4 kulenin birlikte 50 Hz - 20 Hz arasında yük değişimine göre paralel çalışması sağlanmış ve min. çalışmada, 20 Hz sabit tutularak, sırası ile hücre ve kule kapatma şeklinde çalışma mantığıyla, kulelerin yüke eşdeğer paralellikte, enerji tüketimi yapması sağlanmıştır. Bu projenin gerçekleştirme tarihi 2002'dir. (bakınız Grafik:1)



Grafik 1. 2 devirli kuleler ile F/K kontrollü kule arasındaki mevsimsel performans farkı

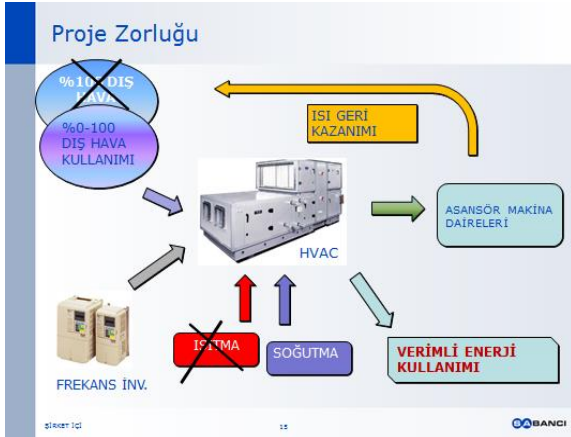
Kule dizaynında, kuleler içinde hücreler arasındaki su seviyeleriyle, su besleme hatları yeniden tasarlanmış, kulenin emiş ve veriş ağızları arasında projeden kaynaklanan by-pass sorunu, kanallar monte edilerek minimize edilmiştir. Kapalı devre olan soğutma kulelerinde ilk defa manyetik kireç çözücüler kullanılarak,(2002yılı) Biocid dışında kimyasal kullanımları bırakılmış, kule suyuna kondaktivite ölçme cihazları monte edilerek yüksek kondaktivite ile çalışmaya başlanmıştır. (3500-4000 μ S) Eskiyen damper kanatları, piyasada kalıp imalatı yaptırılarak kopya edilmiştir. Soğutma Kulesi 22 yaşında olup yapılan revizyonlarla şu anda, ilk günkü gibi aynı performansta çalışmaya devam etmektedir.

Su tüketiminin yoğun kullanıldığı üç ana nokta olan, soğutma kulesi, bina içi ve bahçe sulama tüketimlerinin azaltılması için, Kule performansının sürekli yüksek tutulmasıyla evaporasyon kontrol altına alınmış ve dengelenmiş, yüksek kondaktivitede çalışmayla blöf sayısı azaltılmış, blöf sularının depolanarak bahçe sulamasında kullanılması sağlanmıştır. Bina içinde ise tüm bataryalara düşük debili perlatör takılması,(2000 yılı) sirkülasyonun yoğun olduğu genel mahallerde fotoselli batarya kullanımı, ayrıca %50 azaltılmış rezervuar suyu kullanımıyla (2000 Yılı ve 458 rezervuar) ciddi bir su tasarrufu sağlamıştır.

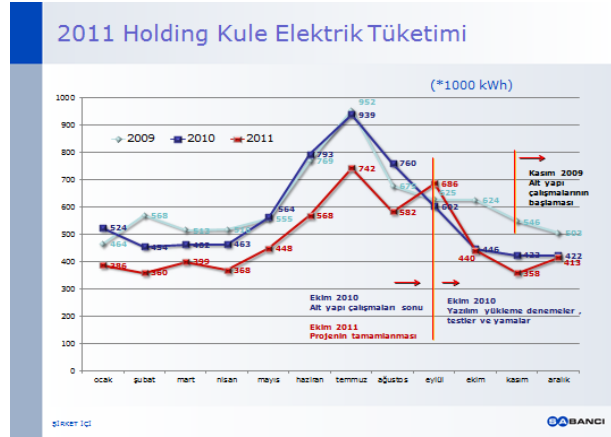
Isıtma sisteminde, kat ve zon olarak farklı noktalarda farklı kompanzasyon eğrileri yaratılarak ısıtmada daha dengeli bir çalışma sağlanmıştır. Bodrum katlarındaki tüm ısıtma tesisatı kompanzasyonla çalışacak hale dönüştürülmüştür. Ayrıca kazanlarda otomatik yakma sistemine, doğalgaz sayacında Digital Corrector kullanımına geçilmiştir.

Havalandırma sisteminde, %100 dış hava ile çalışan Asansör makina dairelerinde,(2 adet cihaz) %100 iç hava, (bakınız Resim:1) salonlar,VIP salonları ve resepsiyonlarda (8 adet cihaz) CO₂ kontrollü %100 iç hava kullanımına, mevcut sabit devirli klima santrallerine (2 adet cihaz) F/K'ü monte edilerek, değişken devire, toplantı salonlarında değişken devirli (2 adet cihaz) ve zonlu uygulamaya,,

Kule klima santrallerinde ise (8 adet cihaz) zon çalışmasından tek tek kat bazında çalışacak hale dönülmüştür.



Resim 1. Asansör makina dairesi

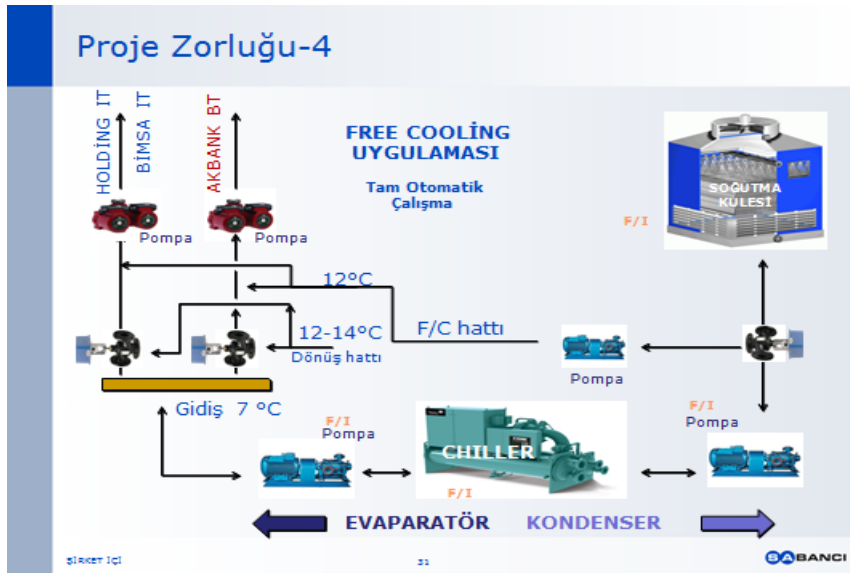


Grafik 2. Yeni BMS'in Elektrik tüketimine etkisi

2008 Yılında 3600 kW kapasitedeki santrifüj Chiller'lar, kullanılan soğutucu gazın yasaklanması ve Dünya bankasının da hibe kredi desteği nedeniyle mevcut Chiller'lar, yüksek verimli frekans konvertörlü Chiller'ler ile yenilenme kararı alınmış ve bu proje gerçekleştirilmiştir.

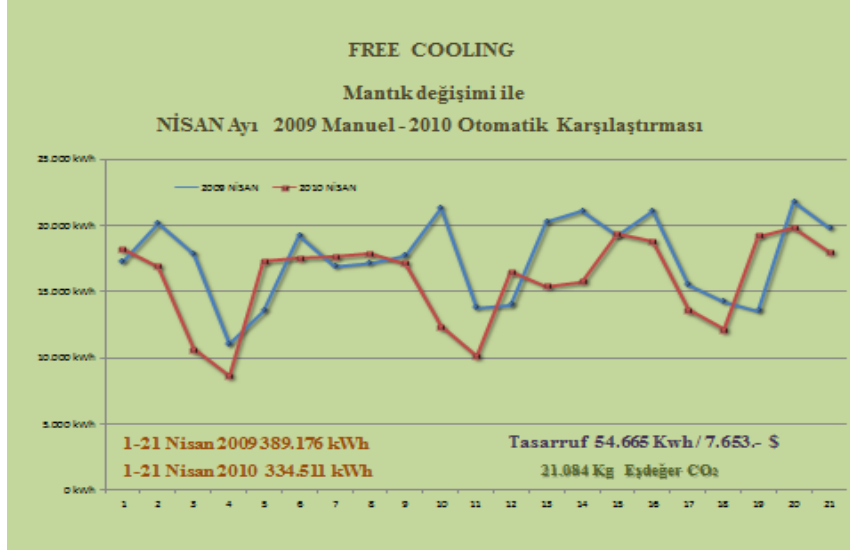
Tüm bu yapılanmalar bir program dahilinde ve otomasyon sisteminin değişimi ile tamamlanmıştır. Binada kullanılan frekans konvertörü sayısı şu anda 91 adettir. Otomasyon sisteminin yenilenmesi, tüm eksiklerin tamamlanması ile yaklaşık bir buçuk yıl sürmüştür. (Bakınız Grafik:2)

Otomasyon projesi içinde, yıllardır kullandığımız "Free Cooling" çalışması, manuel tercih konumundan çıkarılarak, otomatik olarak tamamen bilgisayar kontrolüne alınmıştır. (Bakınız Resim:2;)



Resim 3. Free Cooling çalışma prensibi

Free Cooling çalışmasının otomasyon kontrolüne alınması ve alt yapıda da değişiklikler yapılmasıyla kışın soğutma isteyen Akbank bilgi işlem merkezleri için, uygun şartlar oluştuğunda devreye girmesi veya şartlar değiştiğinde pistonlu Chiller'lere (600kW*2) dönüşü, otomatik olarak BYS tarafından sağlanmaktadır. Grafik 3'de Otomatik çalışmanın, manuel tercih kullanıma karşı etkisi görülmektedir.



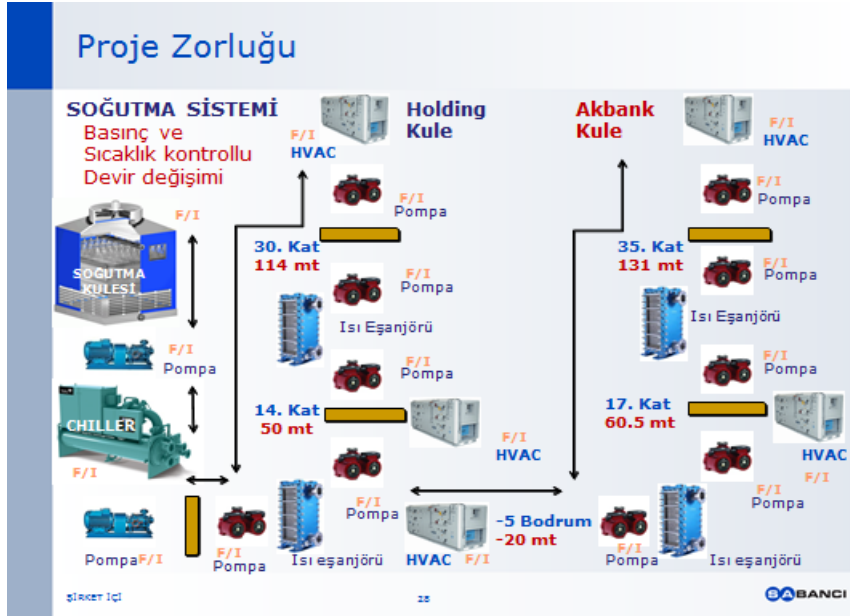
Grafik 3. Manuel ve Otomatik Free Cooling çalışma farkı

Isıtma sisteminde mevcut tüm pompalara frekans konvertörü takılarak klima santrallerinden, kazan brülör ve fanına kadar tamamı değişken debili çalışır hale dönüştürülmüştür. Sistem, her mevsimde yüksek verimle çalışacak hale gelmiştir. (Bakınız Resim:4) Kollektörler arası sıcaklık ve fark basıncından ve katlarda bulunan radyatörlerin üzerinde bulunan termostatik vanaların yarattığı fark basıncından faydalanılarak, tüm sistem değişken debili çalışır hale dönüştürülmüştür.



Aynı prensip, soğutma sistemi içinde gerçekleştirilmiştir. Soğutma sistemindeki mevcut tüm pompalara frekans konvertörü takılarak, soğutma kulesinden, Chiller'a, Chiller'dan, 3'lü kademeye ve klima santrallerini de içine alacak şekilde tam değişken debili hale dönüştürülerek, özellikle mevsim geçişlerinde tüm sistemin verimli çalışması sağlanmıştır.

(Bakınız Resim:5) Bu uygulama içinde hem kondenser pompaları hemde evaporatör pompaları değişken debili olarak çalışmaktadır. Bu çalışmaların proje bazında başlangıç yılı 2002, tamamlanma yılı, otomasyon üzerindeki revizyon çalışmalarını da dahil edersek 2012 yılıdır.

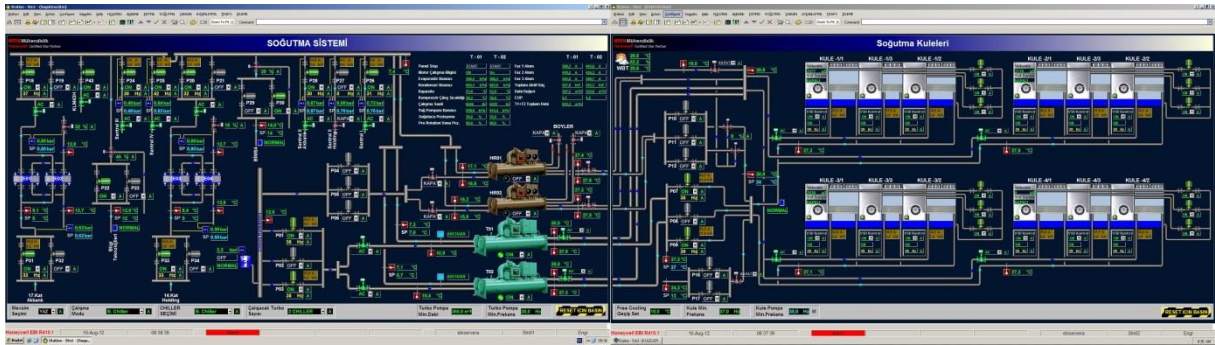


Resim 5. Tam değişken debili Soğutma sistem şeması

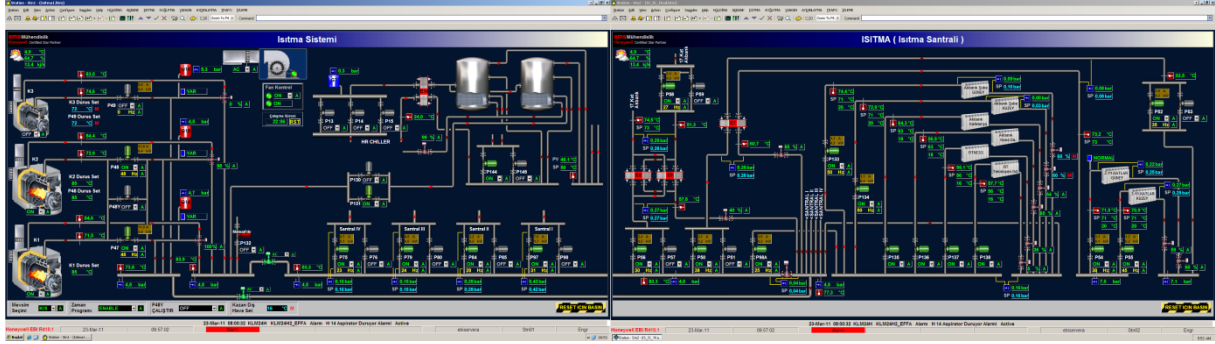
Tüm sistemler üzerinde Otomasyon sistemi ile çalışmalar yapılırken, duyar elemanların yeri, sistem verimliliği açısından tekrar gözden geçirilerek, en uygun ve en doğru noktalara çekilmiştir. Dış hava sıcaklığı ve nemin performans üzerindeki etkisinden dolayı, çok hassas dış hava duyar elemanları kullanılmıştır. Katlar arasında iç sıcaklık ortalaması alınarak, iç sıcaklık kontrolü sisteme eklenmiştir. Resim 6,7,8,9'da yenilenen Otomasyon sisteminden uygulama örnekleri gösterilmiştir.

Otomasyon sisteminin yenilenmesi sırasında amaçlanan hedefler;

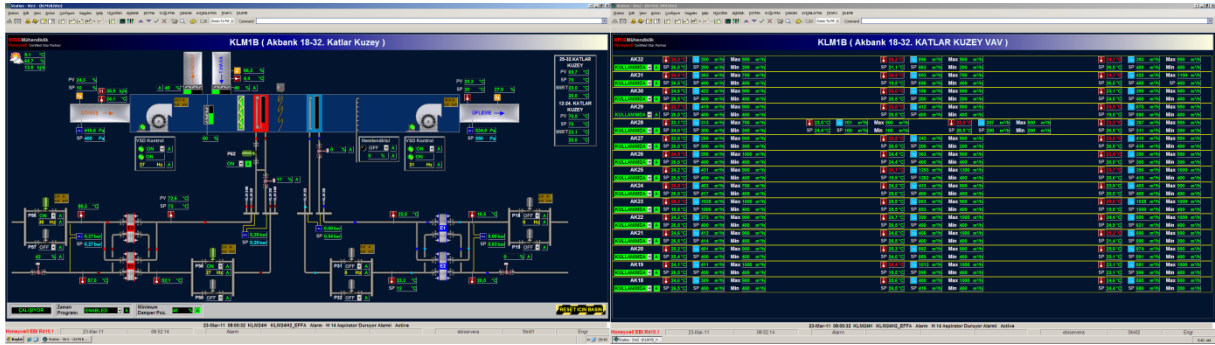
- 1- Enerji verimliliği üzerine tasarım,
- 2- Müşteri memnuniyetini arttıracak fonksiyonel değişiklikler,
- 3- Akım şeması üzerinden işletme yönetimi,
- 4- Teknik personelin sisteme müdahalesini işletme anlamında minimize etme
- 5- Ekranda, pencerelere (pop-up) müsaade edilmemesi,
- 6- Çift ekran kullanımı ile sistemin tamamına hakimiyet,
- 7- Sistemlere hakimiyet açısından, çok fonksiyonlu yoğun ekran, az sahife sayısı,
- 8- Farklı alanlarda aynı özellikteki cihazların yan yana aynı anda izlenmesi (Holding/Akbank resepsiyonları, Kafeteryalar, Asansör makina daireleri gibi)
- 9- Otomatik çalışan sistemde her şeye ve her yere manuel müdahale,
- 10- Klima santrali ile şartlandığı ortamın ve ortam çıktılarının aynı anda izlenmesi
- 11- Yeni Aydınlatma otomasyonu ve Enerji takibi,



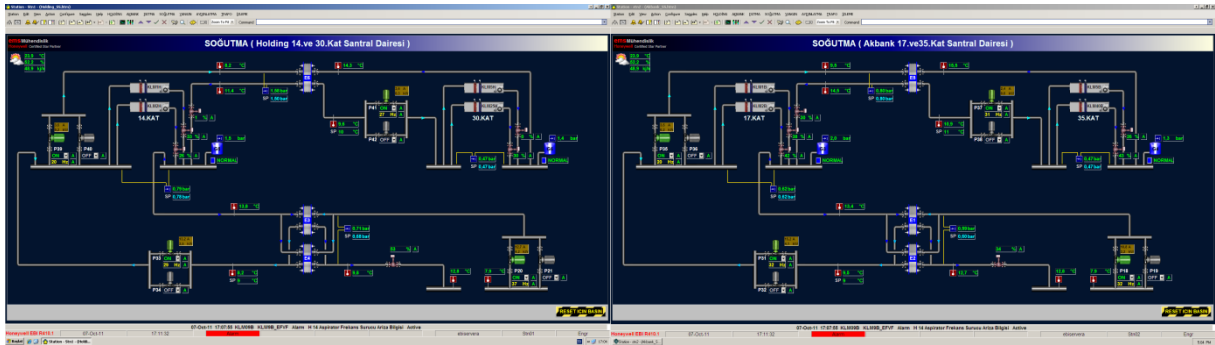
Resim 6. Çift ekrandan ve akım şeması üzerinden soğutma sistemi



Resim 7. Çift ekrandan ısıtma sistemi

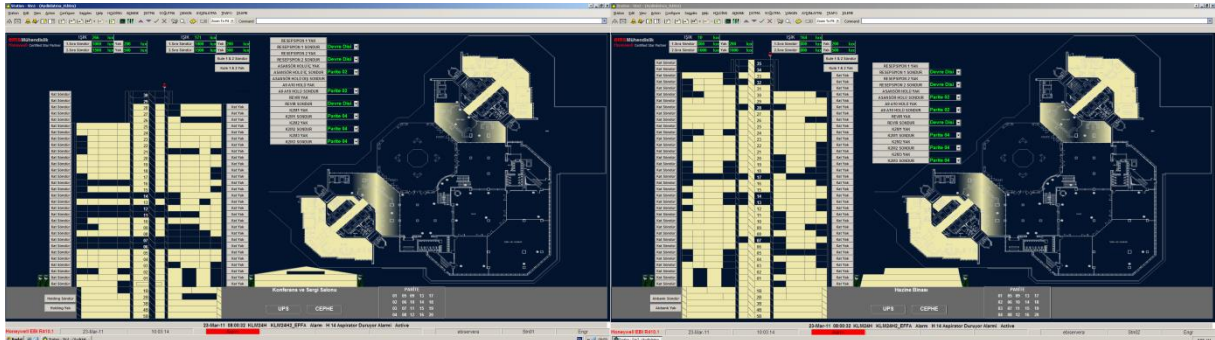


Resim 8. Sol ekranda klima santrali ve üst köşede statik ısıtma, sağda şartlandırılan katlar



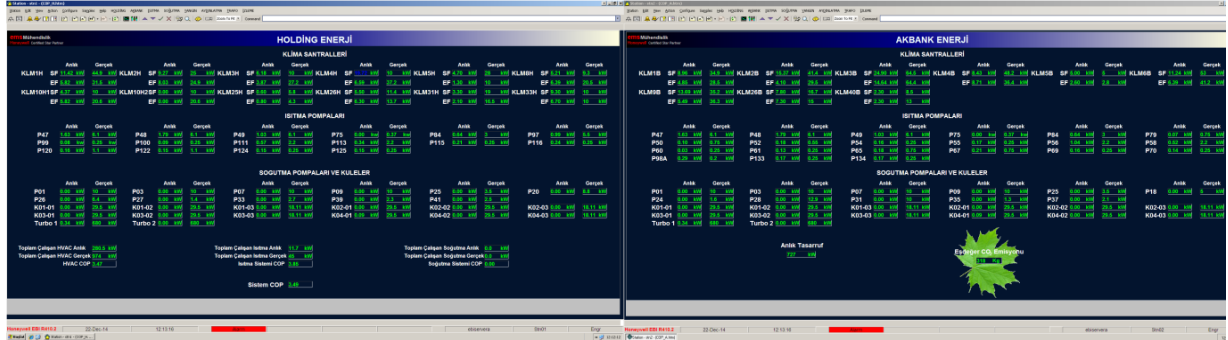
Resim 9. Holding 30.kat, Akbank kule 35. Kat, ara katlar ve 5. Bd. kademesi Soğutma sistemi

Bina aydınlatma sisteminin, %95'i tasarruflu ve led aydınlatma armatürleri değişimi gerçekleşmiştir. %5 genelde yoğun kullanılmayan yerler ve bina girişindeki avizenin tasarımından dolayıdır. Otomasyon sistemi içinde ofis aydınlatmaları ile ilgili, cam önlerindeki birinci ve ikinci sıra aydınlatmalar, güneş ışımalarının kullanılması nedeni ile yaklaşık 1000Lux üstünde devre dışı kalmaktadır. (Bakınız Resim:10)



Resim 10. Her iki kuleyi gösterir BMS üzerindeki aydınlatma tasarımı

91 Adet frekans konvertörlü motor, anlık tüketimleri ve proje öncesindeki constant tüketim değerleri birlikte girilerek, çalışmayan motorlar hesap dışında tutulacak şekilde, yapılan toplam enerji tasarrufu, sistem verimleri ve bununla birlikte anlık emisyon değeri hesap edilerek ekrana yansıtılmıştır. (Bakınız Resim:11)



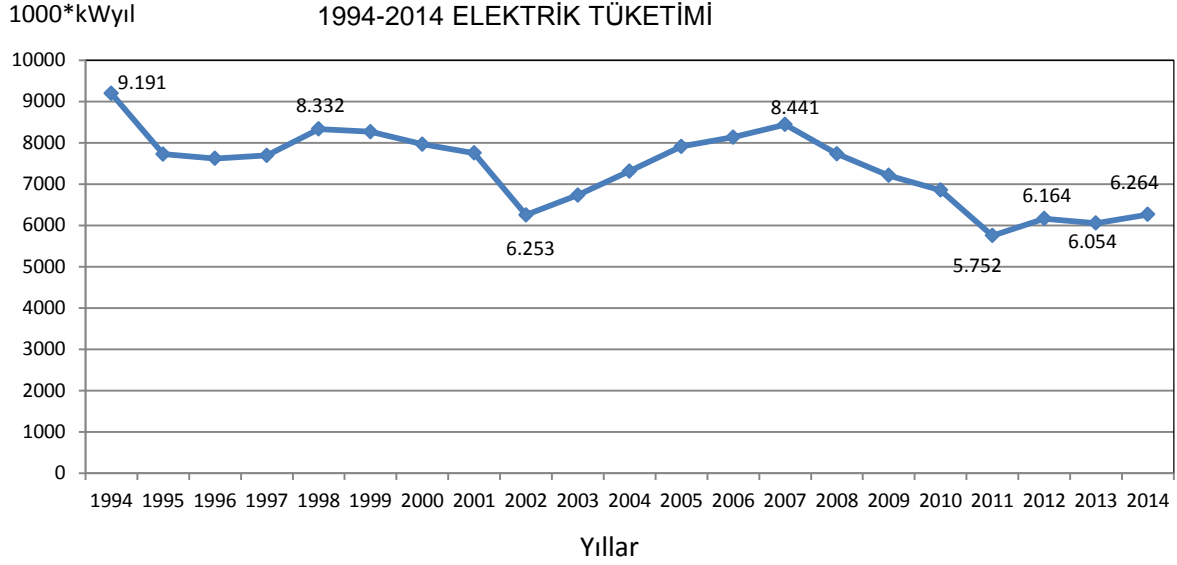
Resim 11. Enerji izleme tablosu



Enerji verimliliğine etki eden sürdürülebilir bakımlara örnekleme yaparsak, Soğutma Kulelerindeki nozul performansları, su perdesi kontrolü, serpantin yüzeyi kontrolü, sirküle edilen tüm sistem sularınının 5µ torba filtre ile filtrasyonu (vana sıkışmaları ve eşanjörlerin kirlenmesini önlemek için) Klima santralleri fan bakımları, yılda ortalama 3 defa torba filtre değişimi, Klima serpantinlerinin periyodik kimyasallarla yıkanması, periyodik baca gazı ölçümleri, yıllık kazan bakım ve temizlikleri, brülör ayarları, refrakter bakımları, periyodik izolasyon bakımlarıdır. Sıfır su kaybının sağlanabilmesi gibi çalışmalar ile birlikte, enerji ve yangın güvenliği için termal kamera ile her sene tüm panoların kontrol çalışmaları sistemli bir şekilde süre gelmektedir. Ayrıca, bina alt yapısında verimlilikle ilgili küçük, bütçeli, bütçesiz çok sayıda çalışma yapılmıştır. Daha önceki konferanslarda anlatıldığı için tekrar değinilmemiştir.

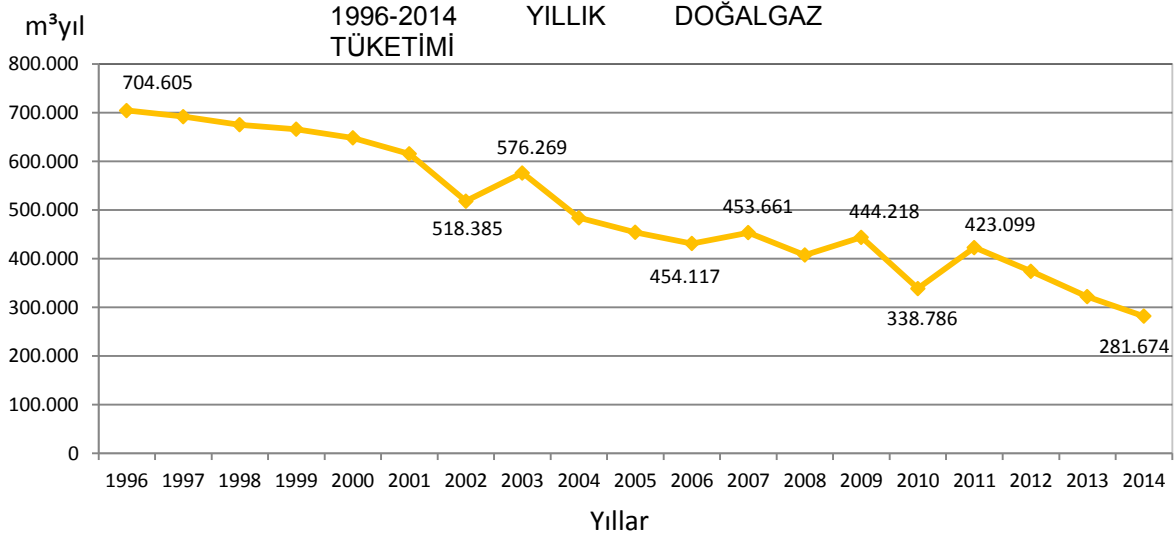
3- SONUÇ

21 Yılın sonunda geriye dönerek istatistiksel değerlendirmelere baktığımızda, elektrik tüketiminde, büyüyen ama yaşlanan binaya, gelişen teknolojiye ve artan enerji ihtiyacına karşılık, ilk tüketim yılına oranla %31,8 tüketimde bir düşüş sağlanmıştır. (Değerlendirme sadece Holding kule olarak yapılmıştır) (Bakınız grafik:4)



Grafik 4. Yıllara bağlı Elektrik tüketimi

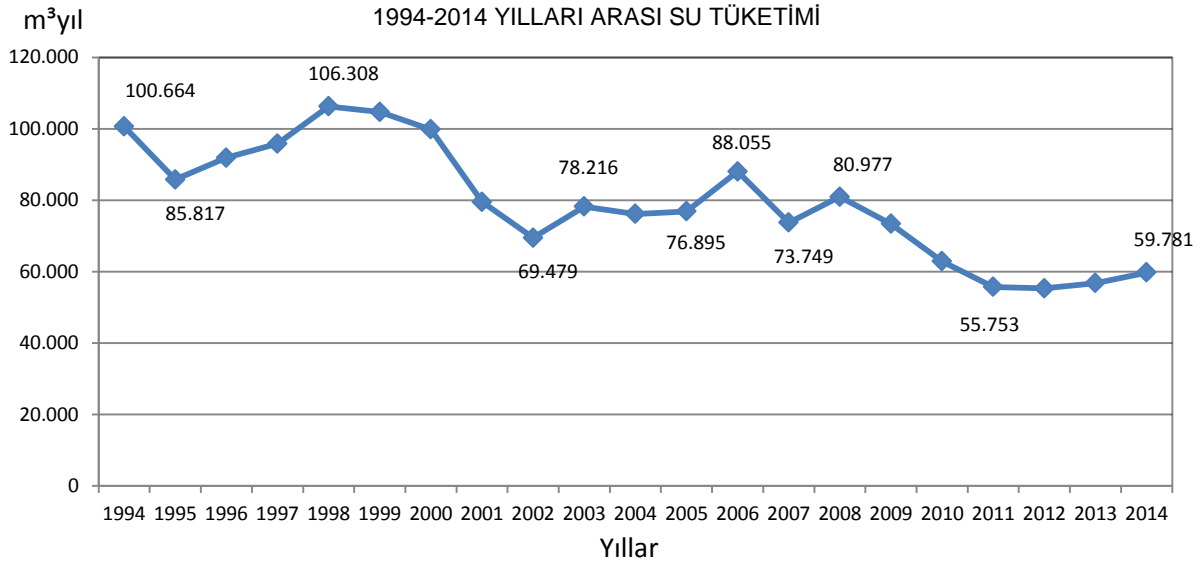
Doğalgaz tüketiminde, ilk tüketime oranla %60'lık bir düşüş sağlanmıştır. Yıllar içinde bu düşüş nedeniyle yüksek tüketim limitinden çıkıldığından dolayı ceza alınacaktır. Ekonomiye yapılan katkı nedeni ile ödüllendirilmesi gereken bu çalışmalar, tüketim düşürüldüğü için cezalandırılmaktadır. (Bakınız Grafik:5)



Grafik 5. Yıllara bağlı Doğalgaz tüketimi

Enerji verimliliğine dönük projeler birlikte yapılan doğru ve sürdürülebilir bakımların bina performansına etkisi çok olmuş ve geçen zaman içinde bina yaşlanmasına rağmen, tüketim değerleri daima düşmeye devam etmiştir.

Su Tüketimini incelediğimizde ise, geçen yıllara göre %40,6 oranında ciddi bir tasarruf sağlanmıştır.



Grafik 6. Su Tüketimi

Elektrik, Doğalgaz ve Su olarak yıllarca takip ettiğimiz istatistiksel bilgiler, binanın yaşına rağmen verimlilik anlamında doğru yolda olduğumuzu ve sürdürülebilir binalara örnek bir bina olmaya devam ettiğimizi göstermektedir.

KAYNAKLAR

Kullanılan tüm bilgi ve kaynaklar, H. Ö. Sabancı Holding'e aittir ve özel izinle paylaşılmıştır. Görsellerin bazıları, Sabancı Holding bünyesinde şirketler arasında yapılan, Altın Yaka yarışmasında kullanılmıştır. Kaynakları içeren, resim, grafik ve yazıların izin alınmadan kullanılması yasaktır.

ÖZGEÇMİŞ

Eser ÇİZER

İstanbul Üsküdar 1956 doğumludur. İDMMA (YTÜ) Vatan Mühendislik Fakültesi Makina bölümü 1979 mezunudur. Tokar A.Ş. Endüstri grubunda, 1979-1993 Yılları arasında sırası ile Badger Limited ile İpraş (şimdiki Tüpraş) İzmit Petrol Rafinerisi 2. Tevsii, Elektrim şirketi ile 2*210 MWh Yeniköy Termik santrali, General Dynamics ile TAI-TUSAŞ Uzay ve Havacılık San. Uçak Fabrikası, Elektrim şirketi ile 2*210 MWh Kemerköy Termik santrali, Kellogg Pulmann şirketi ile TÜGSAŞ / Amonyak fabrikası yapımında bulunmuş, 1991 Yılında Tokar A.Ş. tesisat grubuna takviye olarak Sheu&Wirth/Koray şirketleri ile Sabancı Center mekanik tesisatının yapımında görev aldıktan sonra, 1993 yılı itibarı ile Sabancı Holding A.Ş.'ne geçmiş ve CY- Mühendislik. Müdürü olarak şu an görevine devam etmektedir.

Türk Tesisat Mühendisleri Derneğinde (TTMD) uzun yıllar, İstanbul bölge komitesi üyesi, enerji komisyonu üyesi, eğitim komisyonu başkanlığı ve İstanbul bölge temsilciliği görevlerinde bulunmuştur. Evli ve 2 çocuk sahibidir.