

YÜKSEK BİNALARDA ENERJİ YÖNETİMİ; SABANCI CENTER ÖRNEĞİ

Eser ÇİZER

ÖZET

Yüksek binalarda enerji yönetimine örnek olarak, Türkiye'nin ilk akıllı binası olma özelliğine sahip olan ve bina yönetiminde yaşanan 14 yıllık tecrübe sonrasında, edinilen tecrübeler ile yapılan çalışmalar, proje üzerinde yapılan tadilatlar ve enerjinin izlenmesi çalışmaları anlatılmaktadır.

1. GİRİŞ

% 45 H.Ö.Sabancı Holding A.Ş. ve % 55 Akbank T.A.Ş. ortaklığı ile kurulan Sabancı Center, Ağustos 1988 de atılan temel ile çalışmalara başlanmış ve Eylül 1993 yılında işletmeye alınmıştır. 1990'ların teknolojisine göre Türkiye'de bir ilk olmuş binadır. Teknolojik gelişmelerin ilk uygulaması Sabancı Center olması ile sektörde zaman içinde Center öncesi, Center sonrası ifadeleri kullanılmıştır.

Yaklaşık 20.000 m² arsa alanı üzerine kurulu bina, 107.000 m² lik bir bina alanını kapsamaktadır.

Binayı boyutlandırmak açısından;

Çalışan kişi sayısı	2.600 Kişi,
Kurulu güç	11.200 kVa,
Jeneratör	7.000 kVa,
Ups	2.500 kVa
Isıtma sistemi	5.000.000 Kcal/h,
Soğutma sistemi	8.200 kW,
Havalandırma kapasitesi	1.378.000 m ³ /h,
Bina otomasyon sistemi	5.600 nokta,
Teknik santral/oda sayısı	24,
Teknik santral/ oda alanı	6.000 m ² ,
Boru uzunluğu	115.000 mt.,
Vana sayısı	6.600 adet,
Kullanılan pompa sayısı	182 adet,
Havalandırma kanalı	60.000 m ²
Havalandırma borusu	15.000 mt,
Hvac,Asp, Ventilator sayısı	117 adet,
Lineer /Slot menfez uzunluğu	10.000 mt.
Sprinkler sayısı	10.000 adet,
Yangın damperi	800 adet,
VAV sayısı	360 adet,
Radyatör sayısı	1450 adettir.

Binanın ısıtma ve soğutma sistemi merkezi sistemdir. Havalandırma, değişken debili, sabit sıcaklıklı, VAV'li sistemdir. Bina, dikey konumda tüm sistemlerde 3 zona ayrılmıştır.

Ofis ortamı, kışın 18 °C'ye kadar havalandırma ile +4 °C'lik fark ise cam önlerinden, kaj altında bulunan radyatörler ile yapılmaktadır. Yazın ise, üfleme sıcaklığı 15 -16 °C arasında yapılmaktadır. Holding ve Akbank kulelerinde kullanılan Klima santralleri Frekans Konvertörlü cihazlardır.

Soğutma sisteminde, gündüz çalışmaları için 3500 kW kapasiteli 2 adet Santrifüj soğutma grubu ile, yapılmaktadır. Yazın geceleri ve geçiş mevsimlerinde ise 24 saat çalışmak üzere, Akbank Bilgi Teknolojileri ile Sabancı Telekom Sistem odalarını soğutan 2 adet, ısı kazanımlı hermetik kompresörlü, 600 kW kapasiteli soğutma grubu bulunmaktadır.

Soğutma Sistemi Projesinde serbest soğutma (Free Cooling) özelliği bulunmaktadır. Ancak geçmişte Akbank Bilgi İşlem merkezindeki Bilgisayarların su soğutmalı olması nedeniyle, geçişte içerdiği riskten dolayı 1999 yılına kadar bu sistem devreye alınamamıştır. Teknoloji değişimiyle bilgisayarların hava soğutmalı sisteme geçmesi nedeniyle, 2000 yılından itibaren kışın, tahminen 15 Ekim ile 15 Mart ayları arasında serbest soğutma sistemi devreye alınabilmektedir.

Isıtma sistemi toplam 5.000.000 Kcal/h kapasitede 3 adet skoç tip çelik kazandan oluşmaktadır. Dış hava kompanzasyonu ile bina otomasyonu kontrolünde çalışmaktadır.

Sprinkler ve yangın sistemi Alman VDS normlarına göre yapılmış ve VDS uzmanlarının denetiminden sonra işletmeye alınmıştır.

2. MEKANİK TESİSATIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sabancı Center'ın yapım aşamasında, proje ve montaj için konusunun uzman mühendisleri ile bu ekiplerle birlikte, proje ve işçilik kalitesini kontrol eden yabancı bir şirket ve mühendisleri görev almıştır. Özellikle tesisatların kuruluşunda endüstriyel tesislerde çalışmış, mühendisler, montörler ve sertifikalı kaynakçılar İstanbul'a getirilerek binanın yapımında çalıştırılmıştır.

Eksikleri ile birlikte mekanik projelerin yine de yeterli olması, iyi bir işçilik sonrasında, tesisi teslim alan ekibin, aynı kadro ile işletmeye devam etmesi ve edinilen tecrübelerin tesise aktarılması, yapılan doğru bakımlar, 14 yaşındaki mekanik tesisatın şu ana kadar bakımlı ve sorunsuz gelmesine sebep olmuştur.

Kullanılan malzeme kalitesi birinci sınıftır. Kullanılan ithal malzeme oranı %70 dir. Genel anlamda teknik standartların her istediği yerine getirilmiştir.

Geçen yıllar içinde projelerin gelişmesi ile, teknolojik gelişmeler, sektörün büyümesi, yaşanan işletme tecrübeleri ve ekonomik kriz, ihtiyaçların tesbitine, projenin yeniden yapılandırılmasına, sonuç olarak sistem verimlerinin yükseltilmesine ve enerjinin etkin kullanımı çalışmalarına başlanmasına sebep olmuştur.

3. İŞLETME VE BAKIM ÇALIŞMALARI

Teknolojik olarak her türlü imkanın kullanıldığı ve yapısal anlamda mükemmel yakın olan binalarda, ilk yatırım maliyeti sonrasında önemsenmeyen, ihmal edilen bir nokta vardır, o da işletme giderleridir. Yapılan yatırım sonrasında devamlılığının sağlanması ve işletmenin sürekliliği açısından bakım onarım giderlerinin gereği kadar yapılması kaçınılmazdır.

Türkiye’de yüksek bina sayılarının artması ile işletme şirketleri oluşmuş ve yapıların yönetimi, işletilmesi, bakım ve onarımı, bu şirketlere devredilmiştir. İşletmenin devredilmesindeki ana amaç, konuyu iyi bilen gerçekten profesyonel bir yönetime devir anlamında değil, daha çok işletme maliyetlerini aşağıya çekebilmek anlamında parasal olmaktadır. İşletme şirketlerinin bu talepleri yerine getirmesi nedeniyle ve ucuz maliyetlerle yapılan işletme ve bakımdan edinilen tasarruflar, yatırımcıya ciddi harcamalar olarak kısa sürede geri dönmektedir.

Sabancı Holding A.Ş., Bina yönetimini kendi organizasyonu içinde, eski adı İnşaat ve Center yönetimi adı altında yapılandırmış, şimdi ise aynı ekip, Center Yönetimi Direktörlüğü adı altında çalışmalarını sürdürmeye devam etmektedir. Bakım şirketi oluşumu 1995 yılında gündeme getirilse bile, şirket hedefleri içinde böyle bir yapılanma görülmediğinden, işletme grubu Holding bünyesi içinde kalmaya devam etmiştir.

Teknik ekip, binanın açılışından itibaren, Center yönetimi içinde hizmet veren ve hiç bozulmadan aynı yapılanma içinde devam eden tek ekip niteliğindedir. Zaman içinde olgunlaşan ve sürekli aynı Teknik ekibin binaya katkıları, tesisin genç kalmasına, yaşamsal ömrünün uzamasına ve 14 yaşında örnek bina olma özelliğine sahip olmasına sebep olmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Soğutma santrali

Yapılan iyi bir proje tasarımının tamamlayıcıları, standartlara uygun monte edilmiş, kaliteli bir işçilikle yapılmış alt yapı, iyi bir işletme ve doğru bakımdır. Enerjinin etkin kullanımı ancak bu üç unsurun bir arada olması ile meydana gelmekte, binanın yaşamsal ömrü uzatıldığı gibi, gerektiği kadar bakım onarım maliyetleriyle, sistem verimleri yükseltilerek, su ve enerji tasarruflarında süreklilik sağlanabilmektedir.

İşletme derken, tesisi çok iyi tanıma ve yönetme, sistemlerin kontrol altına alınması ve çok iyi izlenmesi, sorunlara hemen müdahale, sürekli üzerine gidilen problemler ve kalıcı çözümlerdir. İyi ve doğru çalışan bir Otomasyon sistemi, sistemleri izlerken, Otomasyon sisteminin gözlemlenmesi, ölçümlerin veya değerlerin doğruluğunun tesbiti, kalibrasyon, Otomasyon sistem mantığının sürekli geliştirilebilmesidir.

Bakım konusunda ise yapılması gereken doğru bakımdır. Doğru bakım sözcüğünden kastımız, gerekli olan bakımı yapmaktır. Bunun sağlanması, bakım yapılacak tesisin ve cihazların çok iyi tanınması ve elde edilen bakım tecrübelerinin tesiste uygulanması ile olmaktadır

Sabancı Center'da enerji tüketimine etki eden işletme ve bakımdan kısaca bahsetmek istersek, klasik yapılması gerekli makina bakım çalışmaları dışında, sistem verimlerinin yüksek tutulması için ve enerji tüketimine etki edecek işletme ve bakım çalışma örneklerini şöyle verebiliriz.

Yaz dönemi içinde yüksek enerji tüketimini soğutma ve havalandırma sistemleri yapmaktadır. Soğutma kulelerinde, kule verimi, Kondenser sıcaklıkları Δt değeri üzerinden izlenmektedir. Yüksek nem değerleri zaman zaman bu değeri aşağıya çekmektedir. Tüm kuleler, (2500 kW *4 kule) (Şekil 2) 15 günde bir kontrole alınarak, kapalı tip olan kulelerin serpantin yüzeyleri kontrol edilmekte, tüm nozulların spreyleme açıları ve yapılan yağmurlamanın içini kaplayarak hava kaçışlarını engelleyecek ve ısı transferini sağlayacak şekilde çalıştığı kontrol edilmektedir.



Şekil 2. Soğutma kulesi, Mayıs 2003

Kulelerde Otomatik Kondaktivite ölçümü yapılmaktadır. Bu ölçüm sonucunda 3500 μs değerine ulaşıldığında, sistem her kulenin otomatik hızlı blöf yapmasını sağlar. 3 Aylık periyotlarda Kondaktivite sensörleri yeniden kalibre edilmektedir. Yağmurlama pompaları basma hattı üzerinde manyetik kireç çözücüler kullanılmaktadır. Zaman içinde sorunlar yaşandığından su besleme hattına pulse kontrollü sayaçlar ilave edilerek, kule besleme suyuna, m^3 başına düşecek kadar kimyasal dozajlaması yapılabilmektedir.

Kule fanlarına 2002 yılında Frekans Konvertörleri monte edilerek çok ciddi enerji tasarrufu sağlanmıştır. Sistem, 4 Kule ile tam kapasite ile çalıştığı gibi, sadece bir kulenin tek fanı ile (her kulede 3 bölüm ve 3 fan vardır.) minimum devirde çalışabilme yeteneğine sahiptir.

Soğutma kulelerinin geçen 14 yıldan sonra serpantinleri, ilk olarak geçen yıl başlanmak üzere her yıl bir tanesi yenilenecektir. Bu değişim sırasında tüm kule sökülerek yeniden elden geçirilmekte ve sıfırlanmaktadır (Şekil 3,4).

Gövde iç kontrolü, damperler,fan kayış ayarları, yağmurlama pompaları genel bakımları aynı bakım periyodları içinde fakat farklı ay aralıkları ile yapılmaktadır.

Soğutma kuleleri üzerinde by-pass sorununu çözmek ve verimi yükseltmek amacıyla kule üzerinde hava emiş bölümüne davlumbazlar monte edilmiştir (Şekil 5).



Şekil 3. Soğutma kulesi yenileme çalışmaları



Şekil 4. Soğutma kulesi yenileme çalışmaları

Isıtma ve soğutma sistemleri sirkülasyon pompalarının tümü 1993 yıllarında yağlı salmastralı sızdırmazlık sistemine sahipti. Geçen zaman içinde tüm pompalar, fabrika ortamında mekanik salmastralı olarak revize edilmişlerdir. Bu nedenle sistemlerde su kaybı yok denecek kadar azdır. Su kayıplarının olmaması kimyasal kullanımını minimuma indirmiştir.



Şekil 5. Soğutma Kuleleri, Ekim 2006

Soğutma sistemi Kondenser pompaları (75 kW*3) ve Evaporatör pompaları (35 kW*3) üzerine Frekans Konvertörü adaptasyonunun uygulanabilirliği için projeciler ile çalışmalar devam etmektedir.

Soğutma grupları için üretici firma ile yapılan bakım sözleşmesi ile periyodik bakımlara, işletmenin devreye girmesinden beri devam edilmektedir. Küresel ısınma nedeniyle soğutma gruplarında kullanılan soğutucu gaz CFC 11 ile ilgili, retrofit uygulama çalışmaları yapılmış, ancak toplam kapasitede %34'lük kayıp nedeniyle, yenileme kararı alınarak Dünya bankasından %25 hibe, %75 sıfır faizli 3 yıl ödeme süreli krediyle Frekans Konvertörlü soğutma grupları değişimine gidilmiştir. Proje Kasım 2007 de gerçekleştirilecektir. 3 Yılda geri ödenecek sıfır faizli kredinin, yapılan yatırımdan elde edilen enerji tasarrufu ile 5,5 yılda geri dönüşümü olacaktır (Şekil 6).



Şekil 6. Santrifüj Soğutma Grupları (2*3500 kW)

Klima santralleri, enerji tasarrufuna bakım nedeni ile etki edebilecek cihazlardır (Şekil 7,8). Klima santrallerinde kullanılan torba filtreler 350 Pa fark basıncına ulaşınca hemen yenileri ile değiştirilmektedir. Kesintisiz olarak yapılan bir çalışmadır. Yılda 3 set filtre kullanılmaktadır. Prensip, bir set cihazlarda, bir set depoda, bir set siparişte esastır. Isıtma ve soğutma serpantin yüzeyleri temizliği de ciddi olarak tasarrufa etki eden nedenlerdendir. Bu bakımdan çalışma saatlerine göre 3 aylık, 6 aylık yıkama programları yapılmaktadır (Şekil 9). Klima hijyeni sağlık açısından çok önemlidir. Bu nedenle her bakım ve filtre değişiminden sonra hijyen temizliği yapılmaktadır. Santral içi temizliği 10 numaralı fotoğrafta görülmektedir.

**Şekil 7.** Klima santralleri**Şekil 8.** Klima santralleri

Klima santrallerinin otomasyon kontrolünde, santral üzerindeki tüm entrümanların yerinde ve fonksiyonunda çalışabilir olması ve sistemden komut alabilmesi önemli nedenlerden biridir.

Klima santrali üzerinden ölçülen değerlerin doğru ve gerçek olması gerekmektedir. Sistemler, Otomasyon sisteminden izlenirken, Otomasyon sisteminde gözlemlenmesi çok önemlidir. Ölçülen tüm değerlerin doğruluk kontrolü yapılmaktadır. Pozisyonu itibarıyla tüm duyar elemanlar monte edildikleri yerlerde tek tek fiziksel olarak kontrol edilmektedir.

Damper motorlarının Otomasyon sistemindeki değerlerle, damper üzerindeki açı değerinin birbiri ile aynı olması gerekmektedir. Zaman içinde damper milinin, motor kelepçesini sıyırdığı zamanlar olabilmektedir. Otomasyonda izlenen damper açıklık oranı ile saha aynı olmamaktadır. Bu bakımdan kontrollarda süreklilik şarttır.

Klima santralleri üzerindeki ısıtma ve soğutma sistemine ait kontrol vanaları sürekli izlenmekte ve çalışabilirlikleri kontrol edilmektedir. Zaman zaman kontrol vanaları suyun içindeki partiküller nedeni ile tam kapatmamaktadır. Bu tür sorunlar, klima santrali performansları bilindiğinden otomasyon sistemi üzerinden çok rahat yakalanabilmekte ve sorun giderilmektedir.

**Şekil 9.** Serpantin temizliği**Şekil 10.** Klima santrali iç temizliği

Klima santralleri serpantinlerinin dış yüzeyleri gibi, iç kısımlarında temizliği çok önemlidir. Su hızlarının serpantin içinde düşük olmasından dolayı, suda yüzen partiküller dibe çökerek zaman içinde kesit daralmalarına sebep olmaktadır. Serpantin boru bağlantılarında, serpantin içinde hava cebi oluşmasına müsaade edilmemelidir.

Sabancı Center'da tesisatta bulunan su içindeki asılı partiküllerin, hem serpantinlerde, hemde tesisatta kullanılan vanalarda sorun yaratmaması için ilk aşamada 100µ, ikinci aşamada 50µ ve şu anda 25µ' luk torba filtreler kullanılmakta ve filtre kabini içinde metal partikülleri için mıknatıs bulunmaktadır.

Soğutma sistemi üzerindeki tüm tesisatın ısı kazancına karşı çok iyi izole edilmesi gerekmektedir. Özellikle vanalar, pislik tutucular, çek vanalar vs. gibi malzemeler çok zor yalıtılmaktadır. En ufak bir delik bile soğuk yalıtım malzemesi altında terlemeye neden olmaktadır. Bu nedenle Center bütçesi içinde her yıl soğuk izolasyon tamiri için bütçe ayrılmakta ve yazın tesbit edilen noktalar periyodik her kış sökülüp tamir edilmektedir. Sökülen bölümler epoksi boya ile boyanarak, tesisat korozyona karşı koruma altına alınmaktadır.

Soğutma sisteminde ana sirkülasyon pompa gövdeleri haricinde tüm sistem, eşanjörlerde dahil olmak üzere yalıtımı yapılmış durumdadır. 6. Bölümdetermal kamera ile eşanjör çekimleri görülmektedir.

Isıtma sisteminde, 2.000.000 kcal/h'lik iki adet, 1.000.000 kcal/h kapasiteli kazan kullanılmaktadır. Kazanlar binanın kuruluşundan beri aynı ısıtma kazanlarıdır.

Isıtma sistemi çift yakıtlı bir sistemdir. ½ Saatte yakıt dönüşümü yapılabilmektedir. 2 adet 80'er tonluk Fuel Oil tankı bulunmaktadır. Depolardaki yakıt, bina emniyeti açısından minimumda ve 40 ton rezerv olarak tutulmaktadır.

1995 Yılına kadar Fuel Oil ile çalışan ısıtma sistemi, 1995 Yılı Haziran ayında Doğalgaz dönüşümü yapılarak, sistem o tarihten itibaren sürekli Doğalgaz ile çalıştırılmaktadır.

Isıtma sistemine 2001 yılında Otomatik yakma sistemi monte edilmiş ve sistem verimi yükseltilmiştir.

Isıtma sistemi tamamen Otomasyon sisteminden kontrol edilmektedir. Her ay yapılan periyodik bakımlarda özellikle baca gazı analizi ile ölçüm yapılması, brülör ayarları ve kazan üzerinde bulunan enstrümantasyonun kontrolü yapılmaktadır. Genel anlamda yapılan rutin kontrollerin dışında, sezon başında duman borularının kontrolü, gövde içi, su haznesindeki saçlarda ve duman borularının korozyon kontrolü, ateş tuğlalarının kontrolü ve gerekirse şamot tamirleri yapılmaktadır. (Şekil 11)



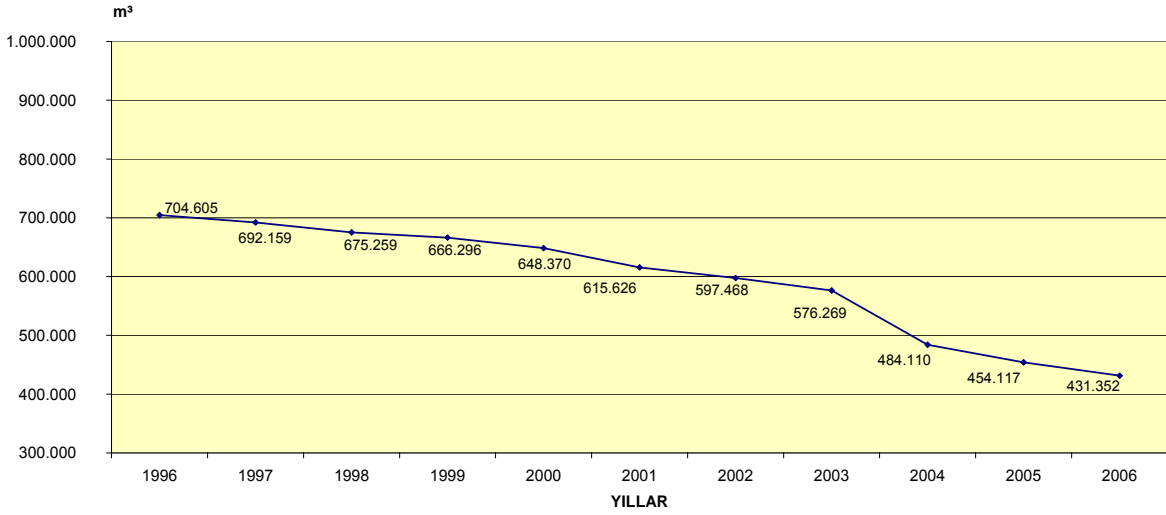
Şekil 11. Isıtma santrali

Isıtma sisteminde, Sistem mantığında yapılan değişiklikler, Otomatik yakma sistemi, çalışma sıcaklıklarının düşürülmesi ve sürekli yapılan izolasyon bakımları nedeniyle Doğalgaz tüketimleri yıllık olarak sürekli düşmektedir (Şekil 12).

Doğalgaz tüketiminde 2002 yılının Şubat ayında İGDAŞ tarafından tüketim, 1.35 katsayısı ile çarpılarak hesaplanmaya başlanmıştır.

Grafikte gösterilen yıllık tüketimler, tamamen faturalarda gözüken tüketim miktarlarıdır.

1996-2006 YILLARI DOĞALGAZ TÜKETİMİ



Şekil 12. 1996-2006 Yılları Doğalgaz tüketimi

Isıtma sisteminde ısı yalıtımı, pompalarda dahil olmak üzere tüm vana grupları ve eşanjörler, en küçük ısı kaçağına meydan vermeyecek şekilde izolasyon ile kaplı durumdadır (Şekil 13).

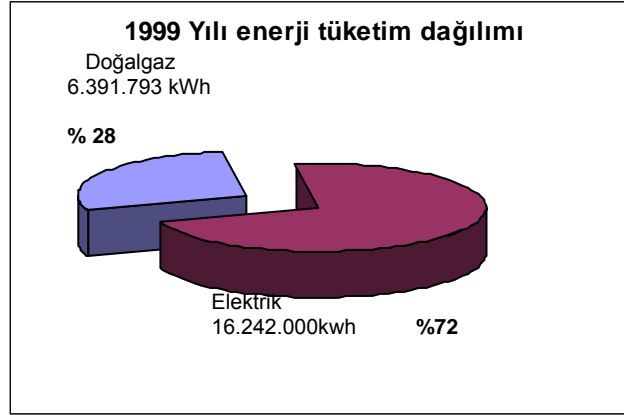


Şekil 13. Isıtma santralında izolasyon

4. ENERJİ TASARRUF ÇALIŞMALARI

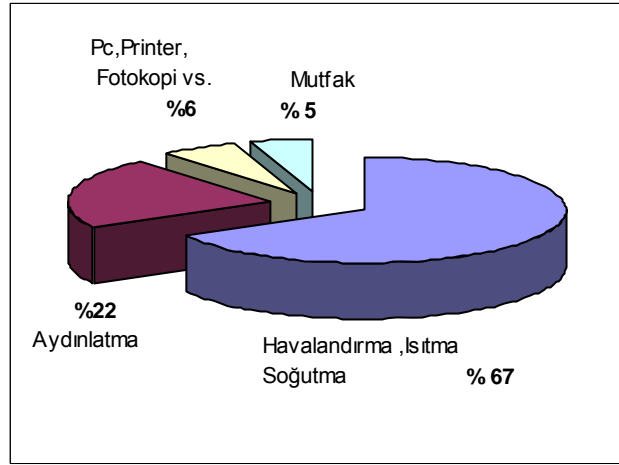
Binada enerji tasarrufuna dönük ilk çalışmalar 1999 Yılı içinde kullanılan enerji tüketim yüzdeleri üzerinde hesaplanarak başlanmıştır.

Elektrik tüketiminin yakıta karşı %72 oranında çıkması ile yapılan elektrik tüketimine ait oranların tesbitinde, %67 ile sistem tüketimleri en yüksek değerde çıkmıştır (Şekil 14).



Şekil 14. 1999 yılı enerji tüketim dağılımı

Tasarruf çalışmalarına, öncelikle aydınlatmadan başlanmış ve 2000 Yılı içinde yapılan yatırımla yıllık 382.000 kWh/yıl tasarruf, 2001 Yılı içinde ise 275.000 kWh/yıl tasarruf hedeflenmiştir (Şekil 15).



Şekil 15. 2001 yılı enerji tüketim dağılımı

Serbest soğutma sistemi proje dahilinde olmasına rağmen, Akbank bilgi teknolojileri anabilgisayarları, su soğutmalı sistemlere sahip olması nedeniyle, primer devrenin mevcut sistemimizden beslenmesi, serbest soğutma uygulamasının çalışmamasına sebep olmuştur. İlk denemenin başarısız olması nedeniyle, serbest soğutma 2001 yılına kadar yapılamamıştır.

Bilgisayar teknolojilerinin ilerlemesi ve alınan cihazların hava soğutmalı olması nedeniyle, 2001 yılı içinde serbest soğutma uygulaması başlatılmıştır. Bu tarihten itibaren her yıl 15 Ekim tarihinde devreye alınan sistem, 24 saat çalışmak üzere 15 Mart'a kadar dış hava ile binada soğutma imkanını sağlamakta ve soğutma gruplarının devre dışı kalması ile ciddi bir enerji tasarrufu meydana gelmektedir.

Mevsim geçişlerinde soğutma grupları ile gece soğutması yapıldığında 7°C Evaporatör gidiş suyu sıcaklığı 10°C'ye çıkarılmaktadır.

Yıllık bakım döneminde mevsim başında yılda bir kere yapılan baca gazı analizleri, analiz cihazı satın alınarak, aylık bakım programı içinde her ay düzenli olarak yapılmaya başlanmıştır.

85-65°C ile çalışan ısıtma sistemi 80-60°C ile çalıştırılmaya başlanmıştır.

Statik ısıtma devreleri her kulede 6 zondur. Otomasyon sistemi kontrolünde ancak, kurulumunda tek eğriye göre çalışması tasarımı olduğundan, kuzey güney cephe farkı ve yükseklik nedeniyle zaman içinde yaşanan sıkıntılar ve işletme zorlukları sonucunda, eğri sayıları arttırılarak, her zon için farklı eğri ile çalışacak şekilde otomasyon sisteminde değişiklik yapılmıştır.

Ofis içi sıcaklıkları kışın 22,5-23°C'ye çekilmiştir.

Radyatör termostatları zaman içinde performanslarını yitirdiklerinden, tüm binaya hassasiyeti daha yüksek ve personel müdahalesine imkan vermeyen yeni radyatör termostatları takılmıştır.

Otomasyon kontrolünde bulunan 117 adet havalandırma cihazı, tek tek gözden geçirilerek yeniden zaman programı içine alınmış ve çalışma süreleri sürekli gözlenmiştir. Cihazların program dışı boşta çalışmalarına müsaade edilmemektedir.

Akbank ve Sabancı Telekom Bilgi işlem merkezlerine 14°C de gönderilen soğutma suyu, 2001 yılında 16°C olarak gönderilmeye başlanmıştır (Sistem kapasitelerinin büyümesi nedeniyle 2005 yılı ile sıcaklık önce 13°C'ye, 2006 da ise 12°C'ye düşürülmek zorunda kalınmıştır).

Öğle tatilinde aydınlatma sistemine otomasyon ile 45 dakikalık kapatma komutu girilmiştir. Mesai bitiminde saat başı otomatik söndür gönderilerek, yanık bırakılan aydınlatma armatülerinin kapatılması sağlanmıştır.

10.000 kW soğutma kapasiteli kapalı tip soğutma kuleleri (12 adet fan motor gücü toplam 400 kWh) frekans konvertörleri ile kontrol edilmesi projelendirmiş ve uygulanmıştır. Konvertörler Otomasyon sistemi ile entegre çalışmakta ve kışın serbest soğutma konumunda min. 5 kWh, yazın tam yükte her iki soğutma grubu devrede iken 260 kWh enerji tüketmektedir.

Isıtma sistemine otomatik yakma sistemi uygulaması yapılmış, kazan duruşları minimuma indirilerek, dur kalk sırasında meydana gelen ısı dalgalanması önlenmiştir. Cihaz yıllık yaklaşık 40.000 m³ Doğalgaz tasarrufu sağlamaktadır.

Isıtma sistemine ait izolesiz tüm vanalar, pompalar, ısı eşanjörlerin tamamı, kazan iç kapakları dahil olmak üzere ısı yalıtımları yapılmıştır.

Boyları besleyen 3 no'lu Kazan devreye girdiğinde manuel kapatılan ana sistem besleme vanası yerine, personel unutmalarına karşı vana motoru monte edilmiş ve otomasyon sistemine bağlanmıştır.

Sabir devirli bodrum ofis ve depo klima santrallerine, Frekans konvertörleri monte edilerek, havalandırma ayarları yeniden yapılmış motor devirleri düşürülerek tasarruf sağlanmıştır.

Mekanik Doğalgaz sayacının yanına dijital düzeltici sayaç konularak, tüketilen gazın faturaya doğru olarak yazılması sağlanmıştır.

Isıtma ve soğutma sistemine ait sirkülasyon ve zon pompalarına programlı olarak frekans konvertörü monte edilmektedir. Bu proje 2008 yılında tamamlanacak ve Otomasyon sisteminden kontrol edilecektir.

Soğutucu gaz olarak CFC 11 kullanılan soğutma grupları, retrofit uygulamasında kapasite kaybı olması nedeniyle, Dünya bankasının vermiş olduğu kredi kullanılarak aynı kapasitede Frekans Konvertörlü, yüksek COP değerli soğutma grupları ile Kasım 2007 içinde değişimi yapılacaktır.

2005 yılı sonuna doğru Elektrik ile çalışan sanayi tipi mutfak ekipmanları, Doğalgaz ile çalışan ekipmanlar ile değiştirilmiştir. Mutfak elektrik tüketimi yıllık yaklaşık 750.000 kWh/yıldan, 460.612 kWh'e düşürülmüştür. Mutfaklarda 4000 kişiye yemek pişirilmektedir.

Binadaki tüm manyetik balastlar, harmonik filtreli elektronik balastlarla 2006 yılında başlamak üzere değişimlerine başlanmıştır. Yılda 1000 armatür değişimi yapılmaktadır ve yıllık 65.000 kWh katlamalı olarak tasarruf sağlanacaktır.

Su kullanımında 2000 yılında WC rezervuarların 8 Lt'lik su kapasiteleri, 4 Lt'ye düşürülmüştür. Toplam 400 WC' de, bir kullanımda su, 3,2 tondan, 1,6 tona düşürülmüştür.

14 Lt/ dak su harcayan lavabo batarya perlatörleri ise 5000 \$ harcama yapılarak, 7 Lt/dak'lık perlatörler ile değiştirilmiştir.

2007 Yılı içinde tüm sistemlerin hem yangın, hemde ısı kayıp ve kazançlarının kontrolü yapılması için termal kamera alımı yapılmış ve kullanımına başlanmıştır.

2007 Yılı içinde proje çalışmaları yapılan bina otomasyon sistemi 2008 yılı bütçe programına hazırlanmaktadır. Sistem mantığı ve kullanım yetenekleri edilen tecrübe ile işletme tarafından verilecektir.

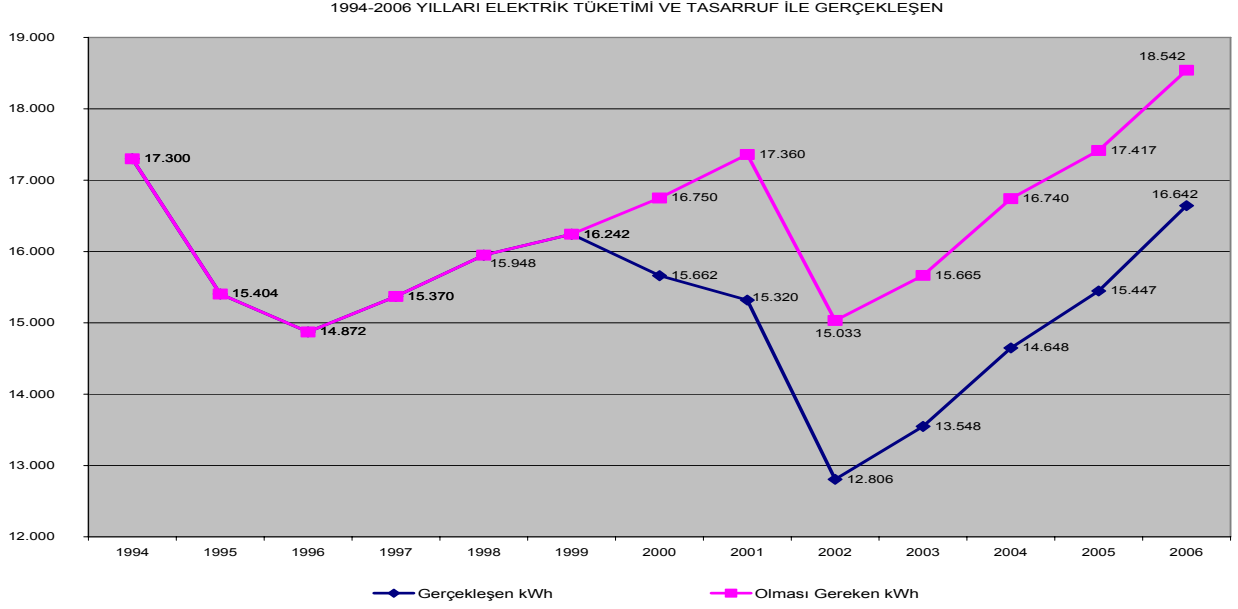
1990 ların Teknolojisine sahip Otomasyon sistemi, 2008 yılı teknolojisi ile yenilenecektir. Bu yenilenme esnasında,

- Büyük hacimli alanların havalandırılmasında (Resepsiyonlar, Konferans Fuaye vs.) CO₂ hava kalite sensörü kullanılarak, şartlandırma esnasında ekonomi sağlanacaktır.
- Kulelerde yaklaşık 14-16 kat arasında ve tamamında havalandırma yapan klima santrallerinde, katlardaki VAV cihazlarına kat bazında kumanda edilerek, fazla mesai çalışmalarında sadece çalışılan kat açılarak tasarruf sağlanacaktır.
- Sistemlere takılan tüm frekans konvertörleri otomasyon sistemi içine alınarak gözlemlenecektir.
- Serbest soğutma sistemi şu anda manuel olarak devreye alınmakta ve devreden çıkarılmaktadır. Yeni uygulamada tam otomatik devreye girip çıkması sağlanarak, personel müdahalesi olmadan kışın tamamını kullanıp tasarruf sağlanacaktır.
- Soğutma sistemini Klima santralından soğutma kulesine kadar tek sahifede izleme olanağı sağlanacaktır. Böylece tüm sistemin performansı izlenebilecektir.
- Ofis katlarında pencereye yakın olan ve sürekli yakılı olan armatürlerin (cam kenarından iki sıra) yeterli ışık şiddetine göre otomatik kapanması sağlanacaktır.
- Holding ve Akbank UPS sistemi verilerinin bina otomasyonundan izlenmesi sağlanacaktır.
- Holding Akbank OG ve AG sistem verileri izlenecektir.(şalter durumları, ana giriş, çıkış gerilimi, hat çıkış ve hat giriş gerilimleri, hat çıkış akımları,, Frekans,, güç , harmonikler)
- Bina şebeke beslemesi veya jeneratör beslemesinin durumu otomasyondan izlenecektir.
- Aydınlatma sistemine söndür gönderen sisteme, yak özelliği kazandırılacaktır.
- Asansör makina dairesi havalandırmaları %100 iç hava ile soğutulacaktır.

Mevcut UPS sistemlerimiz binanın tamamına hizmet verecek şekilde projelendirilmiştir. Ancak edinilen tecrübeler, Bilgi işlem merkezi UPS'lerinin bağımsız olmasını gerektirdiğinden, yapılan değişiklikler sonucunda, mevcut UPS'lerin kapasite küçülmesi ve düşük verimde çalışması, yeni UPS'lerin ise Teknolojik ve yüksek verimde olması sebebiyle cihazların yenilenmesi neticesinde yılda yaklaşık 170.000 kWh tasarruf sağlanacak ve kendini 2,5 yılda amorti edeceğinden, 2007 yılı içinde mevcut UPS'ler kullanılabilir durumda olsa da yenileme kararı alınmış ve satınalma işlemlerine başlanmıştır.

İSTATİSTİKSEL BİLGİLER

Elektrik tüketiminin ana kaynağı % 67' lik tüketim ile mekanik sistemlerdir. Akbank Bilgi Teknolojileri grubuna ait sistem odaları ile, geçmişte I-BİMSA, şimdi ise Sabancı Telekom sistem odalarının bulunması, binada soğutmanın 24 saat sürekli çalışmasının ana nedenini oluşturmaktadır.



Şekil 16. Yıllık Elektrik tüketimi

Bilgi işlem merkezlerinin sürekli büyümesi neticesinde yıllara bağlı yükselen enerji tüketimine rağmen, yapılan tasarruf çalışmaları ile yapılan kazanç, grafikte gösterilmiştir (Şekil 16).

2000 Yılında başlatılan enerji tasarrufu çalışmaları ile ilgili yapılan değerlendirme tablosunda toplam 7 yılda yaklaşık 1.293.666 \$ tasarruf yapıldığı gözlemlenmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. 2000-2006 yılı elektrik tasarrufu bilgileri.

YIL	TASARRUF EDİLEN ELEKTRİK	ELEKTRİK BİRİM FİYATI	DOLAR KURU	DOLAR BAZINDA ELEKTRİK BİRİM FİYATI	DOLAR BAZINDA ELEKTRİK TÜKETİM TUTARI
2000	508.800 kWh	56.000 TL	686.000 TL	0,081USD	41.212,80 USD
2001	1.698.550 kWh	129.452 TL	1.483.000 TL	0,087 USD	147.773,85 USD
2002	2.227.550 kWh	154.250 TL	1.640.000 TL	0,094 USD	209.289,70 USD
2003	2.117.500 kWh	158.433 TL	1.464.000 TL	0,11 USD	232.925,00 USD
2004	2.092.500 kWh	158.923 TL	1.435.000 TL	0,1 USD	209.250,00 USD
2005	1.970.500 kWh	0,16 YTL	1,358 YTL	0,12 USD	236.460,00 USD
2006	1.970.500 kWh	0,16 YTL	1,428 YTL	0,11 USD	216.755,00 USD
Toplam					1.293.666,35 USD

Elektrik birim fiyatları ve dolar kurları (Merkez Bankası Efektif Satış) her yılın 31 Aralık gününe aittir . Şekil 14 de gösterilen yıllık yakıt tüketimin karşılığı olarak yapılan tasarruf miktarı Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. 2000-2006 yılı yakıt tasarrufu bilgileri.

YIL	TASARRUF EDİLEN DOĞALGAZ	DOĞALGAZ BİRİM FİYATI	DOLAR KURU	DOLAR BAZINDA D/G BİRİM FİYATI	DOLAR BAZINDA D/G TÜKETİM TUTARI
1997	12.446 m ³	32.698 TL	140,39 TL	0,23 USD	2.862 USD
1998	29.346m ³	51.063 TL	257.17 TL	0,198 USD	5.810 USD
1999	38.309m ³	81.500 TL	406,59 TL	0,20 USD	7.661 USD
2000	56.235m ³	131.110 TL	617.706 TL	0,21 1USD	13.418 USD
2001	88.979m ³	242.872 TL	1.211.964 TL	0,20 USD	17.795 USD
2002	107.137m ³	309.413 TL	1.440.880 TL	0,21 USD	22.498 USD
2003	128.336m ³	315.563 TL	1.426.609 TL	0,22 USD	33.183 USD
2004	220.495m ³	301.217 TL	1.496,951 TL	0,20 USD	44.099 USD
2005	250.480m ³	0,414 YTL	1.366 YTL	0,303 USD	75,895 USD
2006	273.253m ³	0,523 YTL	1.430 YTL	0,365 USD	99.737 USD
1.205.016 m ³					Toplam 322.958 USD

Sabancı Center'da harcanan yıllık enerji ve yakıt tüketimlerinin m²/yıl olarak analizi yapılan çalışmalar Tablo 3 te gösterilmiştir.

Tablo 3. 1999-2006 Yılları arasında m² bazında tüketim miktarları:

	1999 (kWh/yıl)	2000 (kWh/yıl)	2001 (kWh/yıl)	2002 (kWh/yıl)	2003 (kWh/yıl)	2004 (kWh/yıl)	2005 (kWh/yıl)	2006 (kWh/yıl)
Yıllık Enerji Tüketimi	16.242.000	15.663.276	15.320.000	12.806.000	13.548.000	14.648.000	15.447.000	16.642.000
Yıllık Yakıt Tüketimi	6.391.793	6.219.883.104	5.905.714	5.732.556 *	5.528.161 *	5.151.000	4.831.804	4.589.585
Toplam Enerji Tüketimi	22.633.793	21.883.104	21.225.714	18.538.536	19.076.161	19.799.000	20.278.804	21.231.585

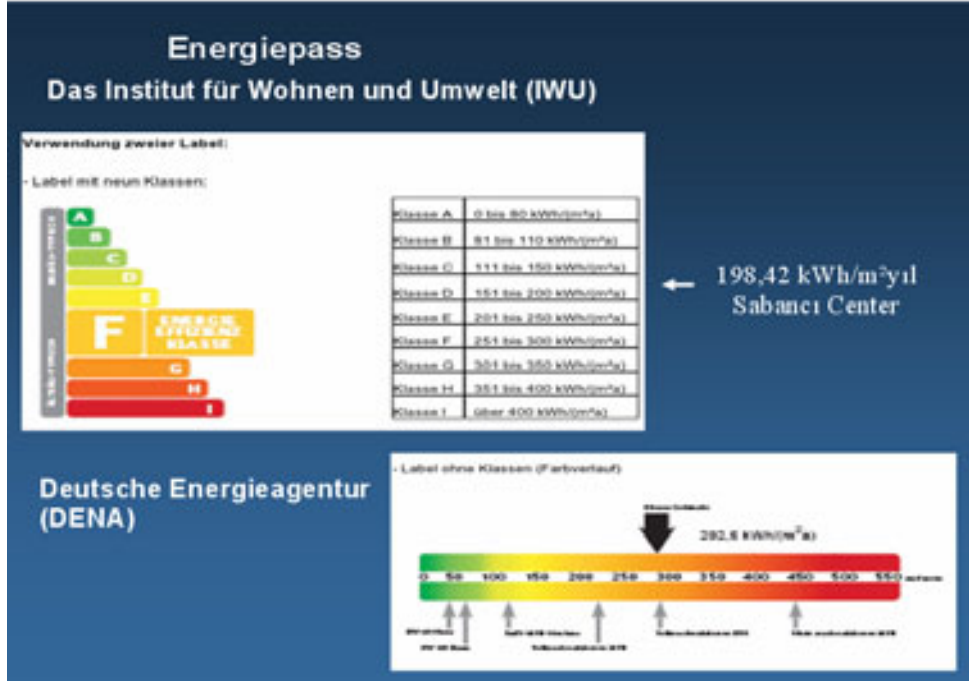
m ² ye Düşen Enerji Tüketimi	211,5 kWh/m ² yıl	204,5 kWh/m ² yıl	198,3 kWh/m ² yıl	173,2 kWh/m ² yıl	178,28 kWh/m ² yıl	185 kWh/m ² yıl	189,52 kWh/m ² yıl	198,42 kWh/m ² yıl
---	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Yıllık Su Tüketimi	104.705 m ³ /yıl	99.832 m ³ /yıl	79.559 m ³ /yıl	69.479 m ³ /yıl	78.216 m ³ /yıl	76.162 m ³ /yıl	76.895 m ³ /yıl	88.055 m ³ /yıl
m ² ye Düşen Su Tüketimi	0,978 m ³ /m ² yıl	0,933 m ³ /m ² yıl	0,743 m ³ /m ² yıl	0,649 m ³ /m ² yıl	0,73 m ³ /m ² yıl	0,71 m ³ /m ² yıl	0,718 m ³ /m ² yıl	0,829 m ³ /m ² yıl

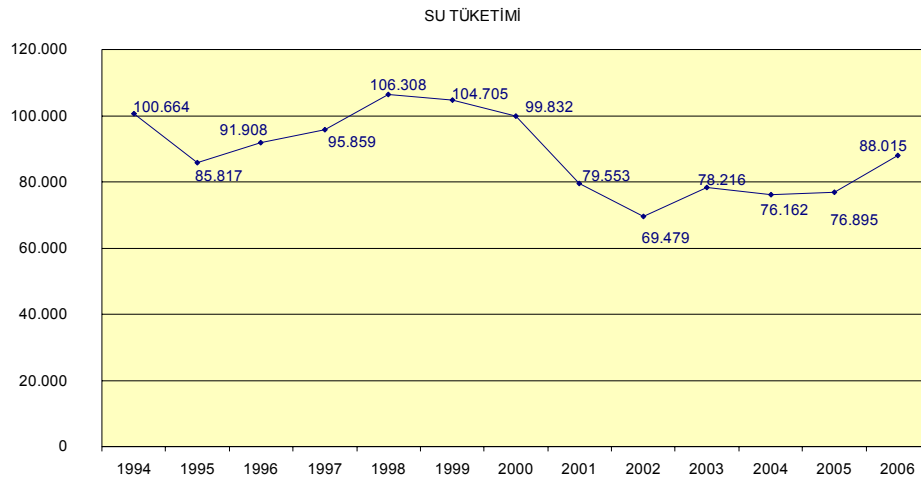
* DoğalGaz katsayısı 2002 Şubat ayı itibarıyla %34- 37 arasında İGDAŞ tarafından artırılmıştır

Elektrik ve yakıt olarak yıllık m^2 başına düşen kWh tüketimine bakıldığında, Alman IWU enstitüsünün AB enerji skalası olarak hazırladığı tablo üzerinde Yüksek binalar için baz alınacak yıllık tüketim miktarının 251-300 kWh/ m^2 yılı olduğu gözükmemektedir ve bu değer yapılan çalışmalarda baz alınan enerji değeridir (Tablo 4).

Tablo 4. IWU, DENA Enerji Verim sınıfları



Su tüketimi için yapılan tasarruf çalışmaları sonucunda, binadaki çalışan sayısındaki ve sistemlerdeki artışa rağmen, tüketimin dengeli devam ettiği yıllara bağlı gözlenebilmektedir.



Şekil 17. 1994-2006 Yılları arası m³/yıl su tüketimleri

FOTOĞRAFLAR



Şekil 18. Termal kamera ile soğutma sisteminde enerji tasarrufu için soğuk izolasyon yapılan ısı eşanjörünün kontrolü



Şekil 19. Isıtma santrali



Şekil 20. Sprinkler santrali



Şekil 21. Free cooling ve kondenser pompaları



Şekil 22. Holding kule 1 No'lu havalandırma santrali



Şekil 23. Holding kule 14. tesisat katı



Şekil 24. Yedek parça deposu



Şekil 25. 14 Yıllık klima santralleri içinden görünüm



Şekil 26. Klima santrali iç görünümü



Şekil 27. Klima santralleri



Şekil 28. Klima santralleri



Şekil 29. Sprinkler santrali



Şekil 30. 2 No'lu havalandırma santrali, ısıtma kolektörü



Şekil 31. Soğutma sant. ana dağıtım kolektörü



Şekil 32. 14. Tesisat katı sprinkler pompaları



Şekil 33. Deprem algılama ve uyarı cihazı



Şekil 34. Soğutma kulesi tesisatı ve yangın pompaları

SONUÇLAR

Seçimleri doğru yapılmış iyi bir Proje ile kaliteli malzeme ve işçilik yapılmış olduğu düşünülen yüksek ve Teknolojik bir binanın yaşamsal ömrünün uzatılması ve en ekonomik işletmenin sağlanabilmesi için gerekli olan nedenler şunlardır.

- 1- Sistemleri çok iyi tanıma ve sahip olma duygusu,
- 2- Teknolojinin sürekli takibi ve sistem modifikasyonları,
- 3- Ciddi ve sürekliliği olan yeniliğe açık, bir işletme yönetimi,
- 4- Sürekliliği olan ve taviz verilmeyen koruyucu bir bakım,
- 5- Profesyonel ve konusunda uzman teknik ekip oluşumudur.

ÖZGEÇMİŞ

Eser ÇİZER

1956 İstanbul doğumludur. 1979 Yılında İDMMA Vatan Makina Fakültesini bitirmiştir. 1980-1993 Yılları arasında TOKAR A.Ş. ile İzmit TÜPRAŞ rafinerisi 2. Tevsii şantiyesinde, TEK Yeniköy Termik santral şantiyesinde, TUSAŞ -TAI Türk Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş. şantiyesinde, TEK Kemerköy Termik santral şantiyesinde, TÜGSAŞ Gemlik Amonyak Fabrikası şantiyesinde ve 1991-1993 yılları arasında Sabancı Center şantiyesinde çalıştıktan sonra 1993 yılında H.Ö. SABANCI HOLDİNG A.Ş.'de Teknik Müdür olarak çalışmaya başlamış ve görevine halen devam etmektedir.