

# KONFERANS MERKEZİ TASARIMI

## Mc Cormick Binası Genişletme Projesi \*

Yük. Mak. Müh. Mehdi Jalayeriyan

### ÖZET

Başarılı bir kongre merkezi tasarımı, tümleşik ve işbirliği içindeki tasarım ve inşaatı gerektirir. Tasarım işlemlerinin ilk aşamalarında mekanik ve elektrik sistem seçimi temel oluşturması amacıyla bina programı ve çalıştırma karakteristikleri belirlenmelidir. Kongre Merkezleri, değiştirilebilir ve kullanıcıların değişen ihtiyaçlarına uyum sağlayabilme özelliklerini gerektiren değişik tesislerdir. Mekanik ve elektrik sistemler, basit bir satış merkezinden endüstriyel alanlara kadar geniş bir uygulama alanında başarılı ve güvenilir olarak çalışmalı, bu arada verimlilik sağlamalıdır. Tesisat, çeşitli kullanım ihtiyaçlarını karşılamak üzere yapılabilecek hızlı ve ekonomik düzenlemelere izin vermelidir. Modüler ve standart mekanik ve elektrik sistem elemanları, ekonomik tesisat ve bakım kolaylığı sağlayacaktır.

### GİRİŞ

Chicago'daki McCormick binası yılda 4 milyondan fazla kişinin ziyaret ettiği, Kuzey Amerika'nın en büyük fuar ve toplantı merkezidir. Bina güneye doğru genişletilerek, fuar ve toplantı alanları 150.000 m<sup>2</sup>'den 250.000 m<sup>2</sup>'ye çıkarılmıştır. Böylece fuar alanlarına 79.000 m<sup>2</sup>'den fazla, toplantı alanlarına da 16.000 m<sup>2</sup>'den fazla ilave ya-

pılmıştır. Binada kompleksin diğer kısımlarına bağlantıyı sağlayan 4.700 m<sup>2</sup> konuk, 68 bağımsız toplantı salonu ve 2.000 ve 3.000 kişi kapasiteli iki adet balo salonu bulunmaktadır.

Mc Cormick güney binasının genişletilmesi A.B.D.'deki en büyük dizayn ve inşaat projelerinden biridir. Projenin toplam maliyeti 675 milyon \$'dır. Bu projeyi gerçekleştiren grup bir teklif yarışması sonucunda seçilip, projeyi kontratta belirtilen şekilde ve kalite standartlarında daha önceden anlaşılana kadar yata gerçekleştirmişlerdir. Dizayn ve inşaat ekibi, iyi planlanmış inşaat metodlarını uyumlu bir takım çalışmasıyla uygulayan, Mimar Mühendis, Planlamacı ve inşaat şirketlerinden oluşmuştur. Orta Batı Amerika'nın en büyük mühendislik danışma şirketi "Environmental Systems Design (ESD)" elektrik ve mekanik proje hesaplarını ve çizimlerini yapmıştır. Zaman ve bütçe hedef-

leri, projeyi daha küçük ve uygun parçalara ayırarak yerine getirmiştir. Kendi alanlarında uzman gruplar, gerçekçi ve tam fonksiyonel bir tasarımdan sonuçta proje başta planlanan zamanın bütçenin daha altında bir sürede ve maliyetle başarıyla tamamlanmıştır.

Önceleri konsept tasarımı aşamasında enerji verimli, çok gü-

**Yük. Mak. Müh. Mehdi Jalayeriyan**  
Mehdi Jalayeriyan, Chicago'da Çevresel Sistemler Tasarım Şirketi'nde (ESD) Başkan Yardımcısıdır. McCormick Yer Genişletme Projesi, birçok sanat tiyatrosu, çeşitli karma-kullanımlı yüksek yerleşim ve ofis binaları gibi çok sayıda ana projeden sorumludur. 1991'de ESD'ye katılmadan önce Chicago'da Skidmore, Owings and Merrill Mimari Mühendislik Firmasının ortağı ve Londra Canary Warf yerleşim bölgesindeki çok sayıda binanın mühendislik tasarımı sorumlusu oldu. 1982'de Kansas Üniversitesi Makina Mühendisliği Yüksek Lisans derecesi aldı. 1981'de Makina Mühendisliği Bölümü ve Kansas Üniversitesi'nden Lisans Derecesinde Birincilik Ödülü aldı. Jalayeriyan, Illinois Eyaleti'nde kayıtlı uzman mühendistir ve HVAC tasarım endüstrisinde 18 yılı aşkın deneyime sahiptir. Bu süre boyunca 30.000.000 ft<sup>2</sup> ofis ve dünya çapında çok kullanımlı tesisler tasarımından sorumlu oldu. Çok sayıda teknik makale ve "American Institute of Architects Energy Challenges" Konferansı ve ASHRAE Uzak Doğu Konferansı'nda sunulmuş bildirileri yayınlandı.

\* TTMD IV. Uluslararası Yapıda Tesisat Bilim ve Teknoloji Sempozyumu Bildiriler Kitabı'ndan alınmıştır.

venilir ve aynı zamanda bina işletimi ve sergiciler için son derece esneklik tanıyan düşük malvetli bir fuar tesisi amaçlanmıştır.

ve işletme bilgisiyle ilişkilendirilerek, bina simülasyon modelini teşkil etmek üzere; diğer tasarım parametreleriyle beraber DOE2.1D

Bu amaçları gerçekleştirebilmekle ilişkili olarak tasarım esaslarını belirlemek için kullanışlılık ve maliyet, çevresel konular, ön üretim sistemleri, işletim karakteristikleri, yerel iklimsel değişimler gibi çeşitli tasarım faktörleri gözden geçirilmiştir. Mevcut tesisler ve bunların işletilmesi, mekanik ve elektrik sistemlerin seçimi için, geniş olarak incelenmiştir.

## PRİMER ENERJİ KAYNAĞI

Elektrik ve doğal gaz maliyetlerinin karşılaştırılması, sulu ısıtma sisteminin enerji maliyeti tasarruf potansiyeli olduğunu ortaya koymuştur. Ancak çok uzun geri ödeme zamanı nedeniyle, kendi başına bir ısıtma tesisatı opsiyonundan vazgeçilerek, bunun yerine ekonomik ve çevresel olarak çok daha cazip olan, site dışı bir enerji santralinden bütün tesise temin edilecek buhar ve çok soğutulmuş su seçeneği tercih edilmiştir.

Bir fuarcılık tesisi bütün yıl boyunca dinamik işletme koşullarında çalışır. Fuar alanını, yıl boyunca birçok defa bir depo veya ambar havasından modern bir show room havasına girer. Tipik bir haftalık sergi, iki haftalık ön hazırlık ve kurulma devresini ve bir haftalık sökülme ve taşınma devresini gerektirir. Bu kurulma ve toparlanma süresi boyunca, büyük kamyonlar sergilenecek ürünleri indirmek ve yüklemek için sergi salonuna girip çıkarlar. Fuar zamanında ise bu ortam ışıklar ve insanlarla dolu hale dönüşür.

Tesis dışı santral kararından önce, çeşitli santral konfigürasyonlarını çalışmak üzere bir enerji simülasyon modeli geliştirildi. Yeni genişleme binasının elektrik kullanım profilinin çıkarılması için, mevcut Kuzey ve Doğu Fuar Binalarının gerçek elektrik kullanım raporları incelendi. Bu profil; tasarım programı

tasarım parametreleriyle beraber BOLLER paket enerji bilgisayar simülasyon programına girildi. Simülasyon modeli ekipman boyutları ve konfigürasyonuna yönelik çok değerli bilgi sağladı.

İki mekank tesis alternatifi ve üç ısıtma tesisi alternatifi için enerji sarfiyatları ve maliyetleri tahmin edilmiştir. Gazlı ısıtma-elektrikli soğutma ve elektrikli ısıtma-elektrikli soğutma, mekanik tesisat tasarımı bütünü içinde değerlendirilmiştir. Gazlı ve elektrikli kazanlar da sıcak sulu ısıtma için analiz edilmiştir.

Sulu sistem uygun ekonomik performans sağlamadığı için devre dışı kalmıştır. Çalışmalar sonucunda site dışına hem yeni, hem de eski binaya hizmet eden ve 7 bar basınçta buhar ve düşük sıcaklıkta (1°C) soğuk su sağlayan ısıtma ve soğutma santrali kurulmuştur. Bu tesis ayrıca birincil pompa sistemi için elektrik de sağlamaktadır. Bu sistem, mevcut binaların soğutma tesisinde gerekli olan yenileme ihtiyacını ortadan kaldırdığı için de oldukça çekicidir. Düşük derecedeki soğuk suyun dağıtılması, sıradan 6°C'lik soğuk sulu sistemlerle karşılaştırılırsa, pompalama enerjisinden 1/3 oranında indirim sağlar. İstenen soğutmanın yapılması, bu düşük derecedeki soğuk suyun dolaşımını gerektirmektedir. Pompalama enerjisinin daha öteye optimizasyonu ve ikincil soğuk su pompası tesisine gerek kalmaması için sistem, 9.700 tona kadar soğutma sağlayan 24 parmak borularla site dışı santralin dağıtım pompasına direkt bağlanmıştır. Bina dışı santrali buhar tesisi 16 parmak borularla buhar-su ısı değiştiricileri yardımıyla binalara 102 milyon Btu/h'a kadar ısıtma sağlamaktadır. Bütün olarak projede, sergi için gerekli olanlar da dahil, bütün servislerde kullanılmak üzere yaklaşık 155 mil boru gerektirmektedir.

## HAVA ŞARTLANDIRMA ve DAĞITIM SİSTEMİ

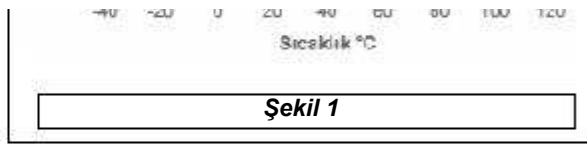
Tipik yerel iklim saatsel değişkenlerinin yeniden gözden geçirilmesi, serin bir ortam yaratmak için, dış havadan soğutma yapmak üzere yararlanılabileceğini göstermiştir. Tinik bir senede dışarıdaki kuru termometre



Tipik bir senede, dışarıdaki kuru termometre sıcaklığı, senenin %44'ünde (Şekil 1) 7-24°C arasındadır. Dış hava ekonomizör sistemi için yapılmış olan bilgisayar simülasyon modeli, binanın yıllık soğutma enerjisinden %33,7, yıllık soğutma enerjisi maliyetinden %16,2 tasarruf sağlanacağını göstermiştir. Bütün santraller, uygun dış hava sıcaklıklarında, kapasitelerinin %100'e kadarını dış hava ile kullanacak şekilde dizayn edilmiştir. Düşük sıcaklıklardaki hava dağıtım sistemi (7°C) aynı zamanda, fan kapasitesinde, kanal boyutlarında ve elektrik güç gereksinimlerinde ve böylece de enerji harcanmasında düşündürücü bir tasarruf sağlar. Fan enerjisi tasarrufu, bilinen 14°C sıcaklıklı sistemi ile karşılaştırılınca, %33'e kadar çıkar (Şekil 2).

İnsan sayısının değişken karakteri ve işletmede enerji verimliliğine olan ilgi dolayısıyla, kapasiteleri 6.000 (10.200 m<sup>3</sup>/h) ile 124.000 cfm (210.800 m<sup>3</sup>/h) arasında değişen 62 üniteden oluşan çok cihazlı bir sistem geliştirilmiştir.

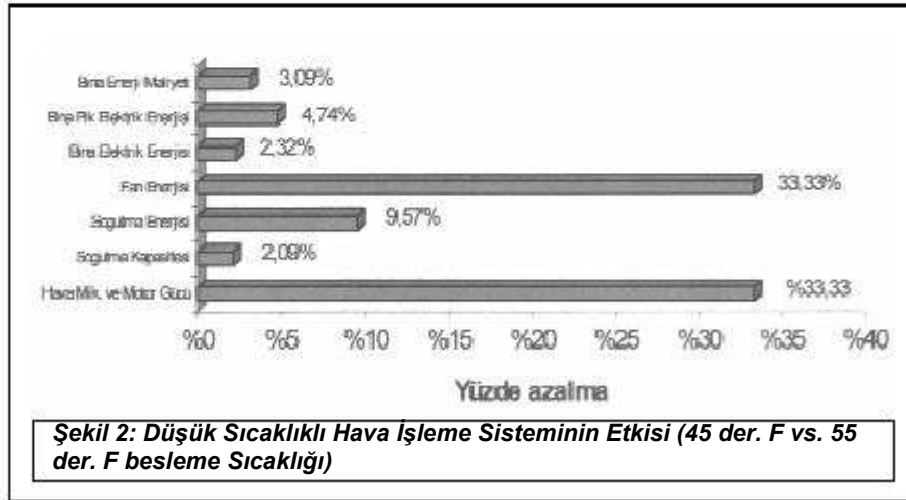
Bütün proje 2.800.000 cfm (4.760.000 m<sup>3</sup>/h) şartlandırılmış hava debisi içermektedir. Üniteler kurulu hava kapasitelerinin %30 ile %100'ü arasında taze hava besleyecek şekilde seçilmişlerdir. Böylece bütün zaman



boyunca yüksek bir iç hava kalitesi temin edilir. Hava dağıtım kanalları 40 mil (74 km) uzunluktadır ve bunun için 1.500 ton sac harcanmıştır.

## PRİMER KULLANMA SUYU SİSTEMİ

Değişken devirli sistemlerin düşük maliyeti ve yüksek teknolojisi, enerji tasarrufu kabiliyetleri değişken devirli pompalı hidroforların kullanım suyu tesisatlarında kullanımı sağlamıştır. Değişken devirli pompa sistemlerinde, pompa hızı değiştirilerek uygun basınç elde edilir. Eğer pompa, sistemin değişken basınç ihtiyacına cevap verebilmek için, maksimum beygir gücünden daha düşük bir noktada çalıştırılır ise, tasarım veya maksimum işletme gücü ile düşük güç arasındaki fark elektrik enerjisi tasarrufunda



Şekil 2: Düşük Sıcaklıklı Hava İşleme Sisteminin Etkisi (45 der. F vs. 55 der. F besleme Sıcaklığı)

bir azalmaya yol açar. Bu, mal sahibi için işletme maliyetinde azalma anlamına gelir.

## ANA ELEKTRİK SİSTEMİ

Ek binanın elektrik servisinin bütün dizaynı esneklik, yeterlilik ve güvenilirlik üzerine odaklanmıştır. Gelen 3 çift servis hattından altı 12,47 kV'lik orta gerilim besleyicisi çıkmaktadır. Her çiftte sadece bir besleyici aktif durumdadır. İlk besleyici bozulursa, diğer besleyici otomatik olarak devreye girer. On dört transformasyon noktası, tesis içinde dal

Santrallerin taze hava alışları, binaya gelen havanın temiz olması için en tepeye alınmışlardır.

Tüm havalandırma sistemi, dış hava şartları izin verdiği sürece %100'e kadar taze havayla çalışacak şekilde donatılmıştır.

Bu çalışma tekniği bina malzemesinden ve içerideki insan ve ekipmanlardan gelen hava kirliliğini yüksek oranda temizler. Taze hava santralde filtre edilir ve besleme havasının kalitesini daha da artırmak için mümrün olan yerlerde indüksiyonla hava emiş ağzında filtre bulunan farklı kutular kullanılır.

lanması ve elektrik kayıplarını en aza indirmek için bina içinde stratejik olarak yerleştirilmişlerdir.

İkinci elektrik dağıtım tablosu %100 yeterliliği sağlamak için iki-çıkışlı konfigürasyona sahiptir. Normal şartlarda, her trafo %50 kapasiteyle çalışır. Herhangi bir trafonun bozulma durumunda, diğer trafo gerekli yükün tamamını (9100) çeker. Toplam trafo kapasitesi, en yüksek koşullarda beklenen 61 MVA'dır. Sergi katının elektrik dağıtımı ışıklandırma, mekanik ve prizleri besleyen sistemden ayrılmıştır. Katın elektrik çıkışları, data, telekomünikasyon ve audio/video girişleriyle beraber, değişik voltaj ve amperde dört ya da altı kapalı devre girişi içerir. Sergi salonu güç olarak her m<sup>2</sup> için 350 watt sağlar. Elektrik dağıtım şebekesi yaklaşık 4.000 mil (7.400 km) elektrik iletken ve 10 mil (18.5 km) elektrik kanalından oluşur.

## BINA İÇİ HAVA KALİTESİ

Mc Cormick binasının hava şartlandırma sistemi projesi mekanlara taze hava sağlayan bir sistemdir. Sergi salonuna, 1,7 cfm/feet<sup>2</sup> (0,008 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) toplam havada, minimum 0,5 cfm/feet<sup>2</sup> (0,002 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) taze hava sağlanır. Bütün toplantı odalarına, 1,5 cfm/feet<sup>2</sup> (0,007 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>) toplam havada, minimum 0,33 cfm/feet<sup>2</sup> (0,0016 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>) taze hava sağlanır.

ua müre bulunları tanımlı kutuları kullanılır.

Yüksek miktarda hava beslenmesi (taze hava + re sirkülasyon havası) ve bununla birlikte ekonomik olarak dizayn edilmiş sabit debi sistemli hava sirkülasyonu; hacim içerisinde tam karışmış bir hava oluşturur ve genellikle konvansiyonel tasarımlarda karşılaşılan, mikroorganizmaların büyümesine olanak sağlayan ve istenilmeyen kokular yaratan nemli durgun hava bölgelerini elimine eder.

## YENİLİKLER

"Mc Cormick Place Expansion" proje sistemi tasarımı, güvenilir ve ekonomik bir yapıyı hedefleyen mühendis, mimar ve konstrüksiyon takımı ile işletme ekibinin yakın dayanışması ile gelişmiştir. Mimari yapı, mekanik ve elektrik sistem tasarımları tarafından desteklenmektedir. Çoklu elektrik servis girişi, çoklu ekipman temini ile merkezi olmayan hava dolaşım şeması; sistemin güvenilirliğini ve uzun süreli operasyon imkanını artırmaktadır. Bina işletmesinin güvenilirliği ve sağlamlığı açısından çoklu ve fabrika montajlı havalandırma sistemleri projede kullanılmıştır. Tüm sistemde enerji kullanımının azaltılması ve yer tutan cihazların uyumlu yerleştirilmesi, merkezi olmayan konseptin avantajlarıdır. Proje, çoğu üniform boyutta 62 santralden oluşmuştur. Malzemenin tek tipe

indirgenmesi, koordinasyonu kolaylaştırmış ve montaj kalite kontrolünü gözle görünür oranda geliştirmiştir. Sergi salonunun geniş boyutta ve değişken yer ihtiyacı, buna uyan bir ısıtma ve soğutma sistemini gerektirir. Sergi salonu, çok modüler sabit debili santraller ile donatılmıştır. Sabit debili havalandırma ünitelerinin genel tasarımı, etkili biçimde her program varyasyonunu sağlar. Tüm santraller, salonun orta üst kısmında bulunan mekanik çatı arasına yerleştirilmiştir. Tek bir santral sergi salonu uzunluğunun yarısı kadar bir aksa hizmet vermektedir. Havalandırma sistemi, sergi alanı yerleşiminin aynasıdır ve onun çalışması her zaman gerçek ısıtma ve soğutma talebini yansıtır.

Tasarım modülerdir. Her santralin kendi

tım havasının her m<sup>3</sup>'ü ortam havasının 23.5 m<sup>3</sup>'ü ile karışmaktadır. Bu şartlar altında ve 7°C üfleme sıcaklığı şartında, üfleme havası oda dizayn sıcaklığının 1°C altındadır (Şekil 3). Ek olarak yüksek indükleme oranı, sıcaklığın ortam çığ noktası sıcaklığının üstünde olmasını ve işletme şartlarında yoğunlaşma olasılığının elimine edilmesini sağlar. Sistemin start-up esnasında yoğunlaşma için, atış hava sıcaklığı dönüş havası çığ noktası sıcaklığı üzerinde DDC kontrol ünitesi kullanılarak ayarlanmıştır.

Programda, uzun bir fuar kurulma periyodu sonrası ortam sıcaklığının hızlı bir şekilde normal değerine ulaşması istenmektedir. Santrallerin içine yerleştirilen sıcak su eşanjörleri, ortamı, %100 re-sirküle edilen

motor kontrol merkezi vardır. Farklı kumanda panelleri, farklı santrallere hizmet verirler. Elektrik güç ve mikroprosesor kontrol panel donanım ekipmanları yaklaşık aynıdır. Tüm santraller ve difüzörleri, üniform kapasite olarak aynı konfigürasyona sahiptir. Her 120'' x 120'' (3,048 m x 3,048 m) sergi alanı, dört eşit yerleştirilmiş yuvarlak tavan anemostatı ile donatılmıştır ve 6.500 cfm (211.000 m<sup>3</sup>/h) kapasitelidir. Kanal ve difüzör yerleşimi tüm üniteler için yaklaşık aynıdır.

Ekonomik olarak minimum enerji ve en iyi hava dağıtım kalitesini sağlamak için, üniform yerleştirilen yuvarlak tavan anemostatlı, düşük sıcaklık hava dağıtım sistemi seçilmiştir. Bu düşük sıcaklık hava dağıtım sistemi, konfor zonu sıcaklık gradyanlarını tavsiye edilen dönüş hava sıcaklık toleransı olan -1.5°C ile +1°C arasında tutar. Anemostatlar bitmiş zeminden 12 metre yukarıdadır. Bu mesafe, dağıtım havasının alçalması ve oda havası ile karışması için yeterlidir. Anemostat yerleşimi, zemin üzerinde 4 metre mesafede max. 0.5 m/s hız sağlamaktadır. Bu hızda, hava dağılımı 23.5 endüksiyon oranına sahiptir. İşletim zonu içinde, dağı-

navayla, çatı altındaki ısıtıcı üniteler ve ısıtma/soğutma fan-coil cihazları ile beraber ısıtmaktadır. Daha sıcak besleme havasının difüzyon karakterinde yarattığı değişikliği kompanze etmek için her difüzör, motordan aldığı kumanda ile atış karakteristiğini değiştirebilmektedir. Isıyı döşemeye yakın noktalara yöneltmek için hava beslemesi soğutmadaki standart yatay pozisyonundan, düşey pozisyona döndürülür.

Sergi salonunun farklı kullanımları düşünülerek, binanın mekanik ve elektrik tesisatının buna cevap verebileceği şekilde, bir bina yönetim sistemi dizayn edilmiştir. Mekanik cihazları ve ışıklandırmayı otomatik olarak kontrol eden, bina yönetim sistemi, bilgisayar software, hardware ve dijital komponentlerle oluşturulmuştur.

Mc Cormick sistemi, merkezden bağımsız mikroprosesörleri ve uzaktan kumandalı ya da merkezi bilgisayarları, iki yollu iletilerle birleştirmiştir. Her ünite, diğer bir kontrol cihazının etkisinden bağımsızdır. Ayrıca, santral elemanlarının kontrol cihazının başka bir kontrol cihazına bağlanma bedeli, merkezi, tüm üniteler için tek bir kontrol cihazı kullan-

maktan daha azdır.

Dijital mikroprosesör, hassas olarak hava ünitelerinin çeşitli temel fonksiyonlarını kontrol eder. Bu fonksiyonlar, fanların on/off çalışmasını düzenler, hava sıcaklığını resetler ve dış hava ekonomizörüne imkan tanır. Besleme havası sıcaklık optimizasyonu, santrallerin etkenliğini maksimum, enerji tüketimini de minimum yapar.

Işık kontrol donanımı, bina otomasyonu na entegre edilmiştir. Bu ışık kontrol sistemi, sergi salonu için merkezi switch ve ışıklandırma kademesi sağlar. Yeni ışık kısma sistemi 18 konferans salonunun ve 2 büyük balo salonunun ışıklandırılmasını kontrol eder. Işıklandırma kontrolleri sergi salonunun üç değişik tipteki görünümünü düzeltecek biçimde dizayn edilmiştir. Işıklandırma seviyelerinin %25 ve %50'si kuruluş ve topolanma periodlarına bağlıyken %75 ve %100'ü hakiki gösteri periyoduna bağlıdır. Aydınlanmanın her basamağı salon içinde

Bunu yapmak için, sergi, elektrik, su mekanik servisler gerekir. En büyük gösteriler düşünecek olursa, 480 V güç, doğal gaz, sıkıştırılmış hava, egzoz kanalları ve fiber-optik haberleşme hatları, sergi salonunda istenilen özelliklerden bazılarıdır. Bu servisler 2.600 port üzerinden sağlanır. Su ve elektrik arasındaki rahatsız edici karışıklığı önlemek için, tek bir sergileyici için aktif duruma geçebilecek, 15 servis hattı içeren bir grid sistemi düşünülmüştür. Su tesisat çıkışları 30 ft (9,14 m) ile çözülmüştür ve elektrik hattı çıkışlarından 7,5 ft (2,286 m) açıktadır. Elektrik hattı çıkışları 30 ft/15 ft (9,14 m/4,57 m) bir grid oluşturur. Su ve elektrik tesisatlarının koordineli çalışması konstrüksiyonun çıkışlarının yer değiştirmesini kolaylaştırır. En önemlisi, mal sahibi yerini genişletmek ya da donatmak için esnekliğe sahiptir. Ve sergileyiciye birçok montaj şeması sağlar.

Elektrik tesisatı çıkışlarının her biri dört değişik amperaj ve voltaj kombinasyonları ve üç sinyal ve haberleşme bağlantıları için bölümler içerir. Telefon, ses ve görüntü priz-

üniform şekilde yapılmıştır. Enerji tasarruf özelliğinin yanı sıra, ışıklandırma seviyelerinin ayarlanması ampullerin ömrünü arttırır ve değiştirme ve bakım masraflarını azaltır.

## İŞLETME ve BAKIM

Sergi salonunun mekanik ve elektrik servisinin tüm dizaynı esneklik, güvenilirlik üzerine odaklanmıştır. Proje, diğer kollara giden kabloları ve elektrik kayıplarını en aza indirmek için bina içinde stratejik olarak yerleştirilmiş 14 transformasyon noktası içerir. İkincil servislerin her biri bu noktaların üzerindedir ve 480/227 Volt ve 208/12 Volt sağlarlar (bina yükü) ikinci kontrol panelleri %100 yeterliği sağlamak için iki çıkışlı konfigürasyona sahiptir. Normal şartlarda, her trafo %50 kapasite ile çalışır. Trafonun bozulma durumunda diğer trafo gerekli yükün %100'ünü karşılar.

Bu serginin amacı ürünleri pazarlamaktır.

leri fiber optik kablo ile bağlanmışlardır. Üç tane 15 amp/120V ve bir tane 20 amp/208 V çıkış vardır. Değişken çıkışlarda bir tane 60 amp/208V ve bir tane 100 amp/480 V çıkış ek olarak ilave edilmiştir. Her çıkışta bir devre anahtarı vardır. Her devrenin kendine özgü olması iki kat daha faydalıdır. Hassas bilgisayar aletleri değişik motorlardan kaynaklanan muhtemel güç dalgalarına karşı korunmuştur. Sonuçta sergi sahiplerinden herhangi birinin aşırı yüklenmiş devresi diğer sergi sahiplerine enerji gelmesini engellemez.

Tesisat çıkışları 10 bar, 13,6 m<sup>3</sup>/h sıkıştırılmış hava, 70 mbar, 100 cfm doğal gaz, 130 litre/dak su ve drenaj bağlantısı içerir. Sıkıştırılmış hava ve doğal gaz ana ızgara grid boru luplarıyla dağıtılmışlardır. Yaklaşık 16 zemin çıkışı 120''x 120''lik (3,048 m x 3,048 m) alanın merkezine yerleştirilmiş ters akımı önleyen bağımsız bağlantıyla borulanmıştır.

Merkezi, süpervizör bilgisayarın monitöründe oda sıcaklığı ve tüm havalandırma ünitesinin çalışma statüleri görülür. Bu bilgisayar, binadaki mühendislere herhangi bir problemi, cihazın hazin yanına gitmeden saptamalarına ve çözümlendirmelerine olanak verir. Merkez bir yerden aletlerin ve ışıklandırmanın görülmesi ve onların kontrol sekanslarının değiştirilebilmesi zamandan tasarruf sağlar.

## ÖZET

Mc Cormick binasının genişleme dizaynı mekanik, elektrik ve mimari sistemlerin başarılı birleşimi ile güvenilir, esnek ve enerji verimi yüksek şekilde yapılmıştır. Dizayn ve konstrüksiyon süreçleri, kapsamlı araştırmalar ve kooperatif dizayn süreçleriyle başarılı bir şekilde entegre edilmiştir.

Proje takımı %31 azınlık firmalardan ve %8 sahibi kadın olan şirketlerden oluşmuştur. Başta hedef sırasıyla %25 ve %5 iken bu aşılmıştır. Proje iş gücü de %63 oranında azınlık ve bayanlardan meydana gelmiştir.

Tesisat fiyatlarını düşürmek ve inşaatta işçilik kalitesini yükseltmek için, birkaç unsur tipleştirilmiştir. Pompalar, ısı değiştiricileri, santraller ve fanlar gibi birincil malzemeler üniform şekilde boyutlandırılmış ve tesisat süresinde aynı parçalardan seçilmiştir ve bu parçaların ve bileşenlerin değiştirilebilirliği bakımı kolaylaştırmıştır. Parçaların standart boyutları, konstrüksiyonda ve satın almada kolaylık sağlamıştır.

Proje dizaynı birçok alanda üstünlüklere sahiptir:

- Yüksek verimli ve yaratıcı sistem seçimi, en düşük enerji maliyeti ve tüketimine odaklanma, en düşük yatırım maliyeti, tam esneklik ve güvenilirlik,

- Yüksek hava hacmi, akıllı seçim, havalandırma sisteminde yeni düzenlemeler, en iyi iç hava kalitesi ve fiyat etkinliği,

- Enerji verimli ve maliyeti düşürücü bina otomasyonu ve ışık kontrol sistemi,

- Azaltılmış şantiye işçiliği, konstrüksiyon ve bakım kolaylığı için aletlerin standartizasyonu. Tekrarlanan sistem boyutları fabrikasyonu, tesisatı ve test edilmeyi kolaylaştırır. Bina sahibi maliyeti düşürme avantajına sahiptir. Aynı şekilde, binanın bakım bölümü aynı parçalarla benzer sistemleri onarmayı öğrenirler.

- Bina sistemlerinin entegre edilmesi ve modüler dizaynı ve ekonomik tesisat için kontrol

- Bina sistemlerinin entegre edilmiş ve modüler dizaynı ve ekonomik tesisat için kanal-boru dağıtım sistemi,
- Tam tarihinde ve bütçe içinde kalarak inşaatı tamamlama.