

## AKILLI BİNA UYGULAMALARI

Cüneyt ÇÖMEZ

HONEYWELL OTOMASYON ve KONTROL SİSTEMLERİ San. ve Tic. A.Ş.

Çayırıyolu Sok. Üçgen Plaza No:7 K:5-6-7

İçerenköy/İSTANBUL

Tel:(216) 575 66 10 Faks:(216) 575 66 37

e-posta:Cuneyt.Comez@honeywell.com

### ÖZET

1998 yılının Aralık ayında temeli atılan, içerisinde 447 tane bağımsız bölümü olan ve takriben 100 bin m2 kapalı alana sahip, 152 metre 10 cm yüksekliği ile Polat Tower; Türkiye'nin ve Avrupa'nın en yüksek konut binası.

Tamamen beton konstrüksiyon üzerine kurgulanan bina kompleksinde 40'a yakın işyeri ve içerisinde değişik aktiviteler yapılabilen, 132, 120 ve 36 kişilikten oluşan bir çok değişik özelliği ile Türkiye'nin en lüks 3 sineması mevcut.

Bir çok ilkleri içinde barındıran binanın temelinde bir deprem sensörü var. Ayrıca radye temel kullanıldığı için 9.4 şiddetine çıkabilecek bir depreme dayanabilme ve en üst noktasının kuvvetli bir depremde 25 cm'ye kadar esneyebilme özelliğine sahip.

Bu ilklerden biride 152 metre yukarıda uluslar arası havacılık, sivil savunma onayı alınmış, Türkiye'nin en yüksek helikopter pistine sahip olması.

### 1. BİNA OTOMASYON SİSTEMİ

Bildiğiniz gibi, günümüzde birçok yüksek yapıda (iş merkezleri), otel binalarında Bina Otomasyon Sistemleri kullanılmaktadır. Bina otomasyon sistemleri son 15 yıldır binaların vazgeçilmez bir parçası olarak yer almakta. Şüphesiz bu 15 yılda çok büyük gelişmeler yaşandı ve Polat Tower'da tasarladığımız sistem bu gelişmelerin yarattığı en son teknolojiye sahip. Artık Bina Otomasyon Sistemini binada bulunan diğer sistemlerden ayrı düşünmek mümkün değil. Yaşamımızın her alanında her geçen gün daha da önem kazanan entegrasyon kavramı Bina Otomasyon Sistemlerinde de en önemli unsur olarak ön plana çıkıyor. Polat Tower Residence bu anlamda tüm sistemlerin (Yangın Algılama, Güvenlik, Mekanik Otomasyon, Aydınlatma, Enerji Otomasyonu) etkileşimli çalıştığı ve tek bir merkezden yönetildiği yegane bina. Binayı "Akıllı Bina" yapan en büyük etken de daireler için özel olarak tasarlanmış otomasyon sistemi. Binadaki daireler 72 m2 veya 81 m2 olarak değişen stüdyo tip daireler. Her dairede salon (açık mutfak), bir yatak odası ve bir de banyo var ama her dairenin 2m yüksekliğinde 50cm genişliğinde bir elektrik-otomasyon paneli var. Bu panel içerisinde, yaklaşık 30-40 adet sigorta, birçok röle ve kontaktör ve DDC kontrolörleri bulunmakta. Tüm bu elektriksel ve elektronik ekipmanlarının bir araya gelmesiyle akıllı bir daire, sonunda da akıllı bir bina ortaya çıkıyor. Her dairede kontrol edilen sadece fiziksel nokta sayısı 50'dir.

Daire Otomasyon Sistemi, daireye hizmet eden tüm mekanik ekipmanları, aydınlatma sistemini kontrol ettiği gibi, dairenin güvenliği de yine aynı sistem tarafından kontrol ediliyor. Dairenin beyni olarak adlandırabileceğimiz “XL50” denilen ve üzerinde grafik ekranı olan bir kontrolör mevcut. XL50 kontrolörü, daire panelinde bulunan diğer 6 kontrolör ile haberleşerek tüm sistemlerin koordineli bir şekilde çalışmasını sağlıyor. Her daire kapısında bir manyetik kontak var ve bu kontak sayesinde kapının açılıp kapandığı izleniyor. Yine daire girişinde “Access Keypad” cihazı var. Bu cihaz ile daire sahipleri kendilerinin belirlediği şifre ile daireye giriş yapıyorlar, dairenin Güvenlik Modunu değiştiriyorlar.

Her dairenin kendisine ait bir Taze Hava Ünitesi (HRV) bulunmakta. HRV cihazı üzerinde, iki hızlı bir vantilatörü, tek hızlı aspiratör, hava filtreleri ve iki kademeli bir elektrikli ısıtıcıyı barındırıyor. Isı geri kazanım prensibine göre çalışan bu cihaz ile dairenin taze hava ihtiyacı karşılanıyor ve içerdeki kirli hava dışarıya atılıyor. Isıtılmış havayı dışarı atarken ısı geri kazanımı yapılarak enerji tasarrufu sağlanıyor. Soğuk havalarda üfleme sıcaklığını istenilen minimum seviyede tutabilmek için HRV'nin iki kademeli elektrikli ısıtıcıları ölçülen üfleme havası sıcaklığına göre sıralı olarak on/off kontrol ediliyor.

Daire konfor kontrolü son noktada; salon ve yatak odasına hitap eden Fan-Coil ve radyatörlerin, banyoda ise radyatörün oda sıcaklıklarına göre otomatik kontrolü ile sağlanıyor. Fancoil ve radyatörler, XL50 cihazı ile haberleşebilen XL-10 tipi FCU (Fan-Coil) kontrolörlerle kontrol ediliyor. Bu haberleşme yeteneği, bütün sistemlerin koordineli bir şekilde çalışmasını sağlıyor.

Dairelerde; ısıtma radyatörler ile soğutma da iki borulu Fan-Coil cihazları ile yapılmaktadır. Fan-Coil cihazlarının ihtiyacı olan soğutma suyu mini-chiller olarak tabir ettiğimiz cihazlar tarafından karşılanmakta ve her dairenin kendisine ait bir mini-chiller ünitesi bulunmaktadır.

Dairenin kullanım sıcak suyunu hazırlamak üzere elektrik ısıtıcılı bir boyler kullanılıyor. Su sıcaklığı ayar değeri, öncelikli olarak daire girişindeki üç yollu otomatik kontrol vanası ile kontrol ediliyor. Su sıcaklığı istenilen değerin çok altında ise veya ısıtma sisteminde herhangi bir problem var ise boyler üzerindeki elektrikli ısıtıcılar devreye sokularak boyler su sıcaklığını kontrol ediyoruz.

Daire içerisindeki Aydınlatma Sistemi de toplam 6 noktadan oluşmaktadır. Aydınlatma kontrolü için daire içerisinde anahtar kullanılmadı, tüm kontrol uzaktan kumanda cihazı ile yapılıyor. Uzaktan kumanda cihazı ile beraber çalışan Uzaktan Kumanda Alıcısı (RF Manager) mevcut. Uzaktan kumanda ve alıcısı radyo frekansı ile haberleşiyor, dolayısıyla dairenin herhangi bir yerinden istediğiniz sistemi kontrol etmeniz mümkün hale geliyor. Dairelerde kullanılan uzaktan kumanda cihazları da hem fonksiyon, hem de üzerindeki semboller açısından bu proje için Honeywell tarafından özel olarak tasarlandı ve üretildi. Kumanda cihazı üzerinde 12 adet fonksiyon var. Uzaktan kumanda cihazını kullanarak dairenin aydınlatma noktalarını, Fan-Coil cihazlarının fan hızını, HRV cihazını, daire Konfor/Ekonomi modunu istediğiniz gibi kontrol ediyorsunuz.

Daire içersinde kullanılan tim kontrolörler birbirleriyle haberleştiği gibi, diğer dairelerle ve genel hacimlere ait sistemlerle haberleşerek koordineli bir şekilde çalışıyor. Kullandığımız tüm kontrolörler LONMARK uyumlu, yani Echelon firmasının yarattığı “LonWorks” olarak adlandırılan haberleşme protokolünü kullanıyor. Daire panellerinden gelen bilgiler katlara konulan router cihazlarına aktarılıyor. Bu cihazlar LonWorks protokolündeki bilgileri TCP/IP ortamına aktarak merkez bilgisayarlarına gönderiyor ve çift yönlü haberleşmeyi sağlıyor. Yaklaşık 40,000 noktadan oluşan otomasyon sisteminde yeterli haberleşme hızını yakalayabilmek için TCP/IP altyapısını Gigabit backbone üzerine kurduk. Gigabit backbone fiber-optik kablolar ile oluşturuldu ve merkez bilgisayarlarında yine gigabit ethernet kartları kullanıldı.

Ayrıca her dairede, daireye özel sesli uyarı sistemi bulunmaktadır. Mesaj ünitesi olarak adlandırdığımız, yine bu proje için özel olarak tasarlanmış ve geliştirilmiş sistem sayesinde bir adım daha ileri giderek “Akıllı bina” özelliğine bir de “Konuşan bina” özelliğini katarak bir ilki gerçekleştirmek istedik. Mesaj ünitesi içersinde 10 adet Türkçe/İngilizce mesajlar var. Bu mesajlar ile daire sahibi, gerektiği zamanlarda dairedeki sistemler hakkında bilgilendiriliyor. Örnek vermek gerekirse posta kutunuzda mektup var ise Otomasyon Sistemi bunu algılıyor ve siz dairenize giriş yaptığınız zaman size “Posta kutunuzda ileti var, lütfen kontrol ediniz” diye sesli uyarı yapıyor. Bunun haricinde kredi azaldı, kredi bitti uyarıları ve deprem, yangın gibi önemli uyarılar yine bu sistem tarafından yapılıyor.

Daire senaryosuna gelince;

Her dairenin bir çalışma modu var; Konfor, Ekonomi ve Tatil Modu. Konfor modunda sistemler hassas kontrol yapacak şekilde çalışıyor. Sıfır enerji aralığı (ZEB: zero energy band) 2°C. Yani, oda sıcaklığı ayar değerinin 1°C üstüne çıkınca sistemler soğutmaya, 1°C altına inince ısıtmaya başlıyor. Sistemlerin soğutma veya ısıtma yapmadığı bu aralığa Sıfır Enerji Aralığı adını veriyoruz. Sıfır enerji aralığında Fan-Coil ve radyatör vanaları kapatılıyor ve Fan-Coil fanı çalıştırılmıyor. Konfor modunda HRV cihazı sürekli olarak çalışıyor.

Ekonomi modu ise uyku esnasındaki veya tasarruf yapılmak istendiğindeki çalışma modu. Bu modda HRV cihazı çalıştırılmıyor ve sıfır enerji aralığı 6°C'ye çıkıyor. Yani oda sıcaklığı ayar değerinin 3°C üstüne çıktığında sistemler soğutmaya, 3°C altına düşünce ısıtmaya başlıyorlar.

Tatil modunda ise tüm sistemler kapatılıyor. Su sayacından 20 litrelik bir su tüketimi algılandığı zaman, bu durum su taşma alarmı olarak algılanıp ve merkez bilgisayara iletiliyor.

Daireye girdiğiniz zaman, manyetik kontak bilgisi ile ilk olarak giriş koridorundaki aydınlatma açılıyor. Kapı açıldıktan sonra 1.5 dakikalık süre içersinde güvenlik şifrenizi keypad cihazına girip daire güvenlik modunu devre dışı bırakmanız gerekiyor, aksi takdirde güvenlik alarmı oluşturulup güvenlik merkezine gönderiliyor ve giriş aydınlatması kapatılıyor. Eğer şifrenizi doğru girdiyse, daire çalışma modu konfor konumuna geçerek HRV cihazını, Fan-Coil cihazlarını çalıştırıp konfor şartları için ısıtma veya soğutmaya devreye sokuyor. Aydınlatma ise daireden çıkarken hangi

konumda bıraktıysanız o konumda çalışmaya başlıyor. Krediniz azaldıysa, bittiyse veya posta kutunuzda mektup var ise ilgili mesajlar sırayla otomatik olarak okunuyor.

Konfor şartlarının sağlanması için daire sahibinin yapması gereken tek şey, odalara konulan dijital göstergeli sıcaklık sensörleri üzerinden istenilen sıcaklık ayar değerini girmeleridir. Bu değer girildikten sonra sistem herşeyi otomatik olarak kontrol etmektedir. Isıtma ihtiyaı var ise radyatörler devreye giriyor ve iki yollu otomatik kontrol vanaları ile oda sıcaklığı kontrol ediliyor. Soğutma ihtiyaı var ise Fan-Coil cihazı çalıştırılıyor ve soğutma suyunun sağlanması için otomatik olarak daireye ait mini-chiller nitesi devreye sokuluyor. Fan-Coil cihazı üzerindeki üç yollu otomatik kontrol vanası ve üç kademeli Fan-Coil fanı otomatik olarak sıcaklığa göre kontrol ediliyor. İstenildiği zaman uzaktan kumanda cihazını kullanarak Fan-Coil fan hızını manuel olarak değiştirmeye imkan tanıyoruz.

Daire iersindeyken, boyler su sıcaklığı konfor modunda daire sahibi tarafından belirlenen ayar değerine göre otomatik olarak kontrol ediliyor.

Yine uzaktan kumanda cihazını kullanarak HRV cihazını çalıştırıp/durdurmak, daire konfor/ekonomi modunu değiştirmek, aydınlatma noktalarını kontrol etmek mümkün.

Dairenden çıkarken güvenlik şifrenizi keypad cihazına girerek daireyi terk etmeniz gerekiyor. şifrenizi girdikten sonra size tanınan 2 dakikalık süre içersinde daireden çıkmanız gerekiyor. şifrenizi girer girmez HRV cihazı, Fan-Coil niteleri ve aydınlatma noktaları kapatılıyor ve daire ekonomi moduna geçiyor. Giriş aydınlatması ise 2 dakikalık srenin bitiminde kapanıyor. Daire dışındayken, boyler su sıcaklığı ekonomi modunda daire sahibi tarafından belirlenen ayar değerine göre yine otomatik olarak kontrol ediliyor.

İstenildiği takdirde evde bulunmadığınız zaman dilimleri için dairenin konfor modu değişimi için zaman programı yapmanız mümkün. Örneğin, hergün düzenli olarak saat 19.00’da dairenize geliyorsanız, zaman programını saat 18.00’de konfor moduna geçecek şekilde ayarlayabilirsiniz. Dolayısıyla, daireye geldiğiniz zaman konfor şartları sağlanmış bir daire sizi bekliyor olacaktır.

## 2. YANGIN ALGILAMA SİSTEMİ

Polat Tower Residence binası için kurulan Yangın Algılama Sistemi mikro işlemcili dedektör ve saha elemanlarından oluşan, elektronik olarak adreslenebilir,(interaktif) yangın alarm sistemidir. XLS-1000 olarak adlandırılan Yangın Algılama Sistemi ayrıca çok kanallı acil anons nitesi ve acil telefon nitesi içeriyor.

Binada kullanılan dedektörlerin her biri üzerinde mikro işlemci bulunmaktadır. Dolayısıyla dedektör alarma veya arızaya geçip geçmemek için kendisi karar verir. Analog adresli sistemler de her dedektör merkezdeki yangın alarm paneli tarafından sırayla sorgulanırdı. Panele bağlanan dedektörlerin sayısına bağlı olarak herbir dedektörün panel tarafından sorgulanma periyodu 8-10 saniye arasında değişirdi. Dolayısıyla siz herhangi bir yangın alarmını 10 saniyelik periyotlarda

yakalayabilirsiniz. Binada kullandığımız dedektörlerin mikro işlemci özellikleri sayesinde, dedektör alarm ve arıza durumuna kendisi karar vererek panele bildiriyor ve dolayısıyla biraz önce bahsettiğim gecikme süresi minimuma indiriliyor. Böylece sistemin hızı, sistemde çalışan dedektör sayısından kesinlikle etkilenmiyor. Ayrıca her dedektör bulunduğu ortamın özelliklerine (kirlilik, sıcaklık, vb) göre kendilerini kompanze ederek yanlış alarmların oluşmasını engelliyor. Dedektörler, kontrol panelinden elektronik olarak adresleniyor, böylelikle zamandan tasarruf ediliyor ve olası hatalı adreslemeye imkan tanınmamış oluyor.

Dairelerde, salon ve açık mutfağın bulunduğu bölümde duman ve ısı artışına karşı hassas iki algılama hücresini aynı zamanda içeren duman+ısı dedektörleri, yatak odasında ise iyonizasyon tipi duman dedektörü kullanıldı.

Katlarda, yangın kaçış kapılarının yanında ve asansör holünde yangın alarm butonları kullanıldı. Bu butonlar ile, yangın durumunda mahale en yakın kişi tarafından cam kırılarak kontrol paneline mahaldeki yangın bilgisi gönderiliyor ve yangın senaryosu başlatılıyor. Ayrıca yangın alarm paneli, sprinler sistemindeki akış anahtarlarını (Flow Switch), sprinkler kesme vanalarını, havalandırma sistemindeki yangın damperlerini sürekli olarak izliyor.

Bunun haricinde yangın anında katta oluşabilecek dumanı dışarı atmak için ker katta iki adet duman damperi var. Motorlu olan bu damperlerin durumu yine yangın sistemi tarafından izleniyor. Kattan yangın alarmı alındığı zaman sistem otomatik olarak duman damperlerini açıyor ve çatıdaki duman emiş fanlarını çalıştırarak katta oluşan duman bina dışına atılıyor. Ayrıca merdiven shaftlarına ve asansör boşluğuna hitap eden basınçlandırma fanları yine yangın anında çalıştırılarak yangının diğer katlara sıçraması engelleniyor. Yangın anında kullanılacak asansör hariç tüm yolcu asansörleri zemin kata indiriliyor.

Binada yaşayan insanların olası bir tehlike anında paniğe kapılmadan binayı terk etmesini sağlayabilmek amacı ile yangın alarm sistemi ile entegre çalışan acil anons sistemi mevcut. XLS1000 yangın alarm panelinin bir parçası olan acil anons ünitesi sekiz kanalıdır, yani sekiz farklı anons yapılabilir. Acil anons sisteminde kullanılan hoparlörlerin, müzik yayın hoparlörlerinden en önemli farkı anons tesisatının da aynı dedektör tesisatı gibi kontrol paneli tarafından sürekli olarak denetlenmesidir. Seslendirme (audio) hatlarında olası hat kopuklukları derhal kontrol paneli tarafından fark edilir ve operatör uyarılır. Böylelikle sistemin sürekli olarak çalışır şekilde kalması sağlanır.

Acil anons sistemi yangın tehlikesi bulunan kata, bir alt ve bir üst kata yönelik olarak tehlikeye maruz kalan insanların binayı terk etmesini sağlayacak olan anonsları yapar. Aynı zamanda yangın merdivenlerine, yangın tehlikesine uzak olan insanlara amaca yönelik olarak farklı anonslar yapıyor. Kontrol panelinde kayıtlı olan anonslar, yangın esnasında önceden belirlenen senaryoya göre devreye girer. İstenilirse acil anons ünitesi üzerindeki mikrofona kullanarak operatör binanın tümüne veya arzu ettiği katlara kendi sesiyle anons yapabilir.

Ayrıca kontrol paneli bünyesinde, çok önemli bir hayat kurtarma cihazı olarak görev yapan yangın telefon ünitesi bulunmaktadır. Her katta yangın durumunda kullanmak için iki adet yangın telefon ünitesi var. Tehlike mahalindeki kişi veya kişiler bu telefonları kullanarak, merkezdeki operatör ile doğrudan ve kesintisiz olarak haberleşebiliyorlar. İstenirse telefonu kullanan kişinin sesi, operatör aracılığı ile acil anons sistemine aktarılarak tüm binaya anons yapması sağlanır. Sahada kullanılan bu yangın telefonları kontrol modülleri vasıtasıyla adreslenerek, hangi telefonun kaldırıldığı paneldeki telefon ünitesinin LCD göstergesinden izlenir.

Binada tesis edilen yangın alarm sistemi, merkez bilgisayarlarında kurulu olan EBI (Enterprise Building Integrator) yazılımı sayesinde diğer zayıf akım sistemleri ile haberleşme yeteneğine sahip. Bu yazılım sayesinde, yangın anında kartlı geçiş sistemi ile kontrol edilen kapılar, turnikeler serbest bırakılarak insanların binayı en hızlı ve güvenilir şekilde terk etmeleri garanti altına alınır. Ayrıca Bina Otomasyon Sistemi'ne gerekli uyarıları yaparak senaryoya göre klima santrallerini durdurur ve yangın anında çalışması gereken fanları çalıştırır.

### 3. ENERJİ OTOMASYONU VE FATURALANDIRMA

Her dairenin bir elektronik elektrik sayacı var. Dairelerin şebekeden tükettiği elektrik enerjisi XL50 kontrolörü tarafından izleniyor. Ayrıca jeneratör devreye girdiğinde jeneratör durum bilgisine bakılarak, dairenin o andaki elektrik kullanımı jeneratör tüketimi olarak hesaplanıyor ve farklı bir katsayı ile çarpılarak faturalandırılıyor. Dairenin ısıtma için kullandığı ısı enerjisini ölçen ısı enerji sayacı ve kullanma suyunu ölçen su sayaçları mevcut. Daireye ait tüm bu sayaçlardan gelen bilgiler daire paneli tarafından işlenerek, merkez bilgisayarda çalışan yine bu proje için özel olarak yazılmış faturalandırma programına aktarılıyor. Ayrıca ortak alanlardaki ısı, elektrik ve su tüketimi de izlenerek, dairelerin arsa payı ile çarpılarak dairelere bölüştürülüyor. Faturalandırma programı sahadan topladığı binlerce datayı kaydediyor, günlük tüketimi hesaplıyor ve birim fiyatlarla çarpılarak daireye ait krediden düşüyor. Kredi azaldığı zaman daire sahibi, daireye girdiği zaman sesli mesaj ünitesi tarafından ikaz ediliyor, kredi sıfırlandığı zaman ise dairenin elektriği, suyu, sıcak suyu kesiliyor. Ayrıca Bina Yönetimi tarafından verilen özel hizmet servisine ait giderler de yine bu faturalandırma programı sayesinde daire sahibinin kredisinden düşülüyor.