

# BİNA ENTEGRASYON SİSTEMLERİ VE VERİMLİLİK

Mert ULAŞ

Bosch Güvenlik Sistemleri, Bosch Sanayi ve Ticaret A.Ş.  
Ahi Evran Cad. G-45 Sok. No: 15 J-M Ata Center Kat:1 Maslak 34398 Şişli-İstanbul  
mert.ulas@tr.bosch.com

## ÖZET

Günümüzde enerji tüketiminin önemli bir kısmını iş merkezleri ve konutlar oluşturmaktadır, içinde yaşadığımız çağın gereksinimlerine uygun olarak son kullanıcı artık bir binada güvenliği ve konforu üst seviyede ararken aynı zamanda binasında içinde yaşayanlara ayak uydurabilen esnek ve tek bir noktadan kontrol edilebilir sistemleri tercih ediyor. Tabii tüm bunları sağlamasına ek olarak da binanın işletim giderlerini de minimum seviyede tutmak ekonomik açıdan önem arz etmektedir.

## GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz yüzyılda nüfus artışıyla birlikte elektrik enerjisine ihtiyaç duyan cihazların sayısının da büyük oranda artmasıyla enerji çok daha değerli hale gelmiştir. Tüm devletler artan enerji talebini nasıl karşılayabileceklerini öngörmeye çalışırken özel sektör ise mevcut enerji tüketimini nasıl optimize edilebileceği konusunda AR-GE faaliyetlerini arttırmıştır. İşte bu çalışmalar sonucunda modern şehirlerin yeni nesil yüksek katlı binalarda, - ki bu binalar toplam enerji tüketiminin önemli bir kısmını oluşturmaktadır - kaynakların ve enerjinin etkin kullanımı için geliştirilen bina yönetim ve entegrasyon sistemleri de doğal olarak yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu bildiride bu sistemler hakkında temel bilgiler ve kullanım alanları hakkında örnekler verilecektir.

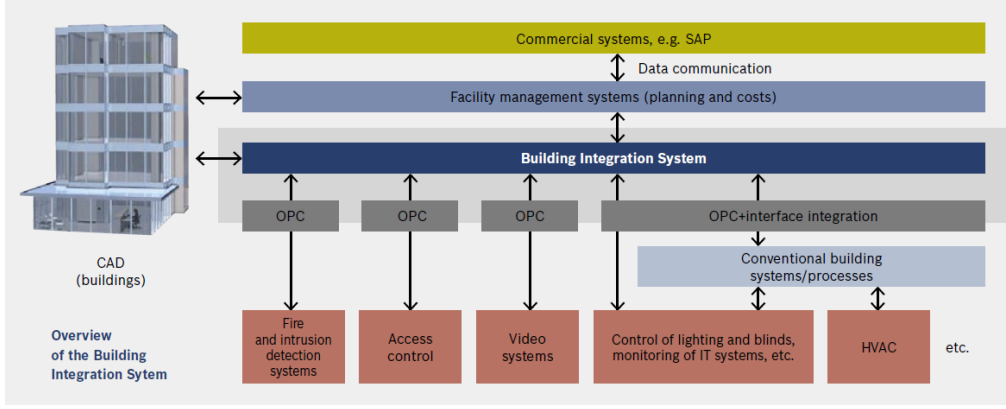
## BİNA YÖNETİM VE ENTEGRASYON SİSTEMLERİ

Eskiden bir binayı inşa ederken üç temel proje esas alınırdı; ana iskeleti oluşturan mimari/inşaat projesi, elektrik tesisatı projesi ve su tesisatı projesi. Kısaca binanın kaba inşaatı tamamlandıktan sonra sadece 2 alt sistem, elektrik ve su sistemleri, yeterliydi. Şimdiki zamanımızın modern binasını yakından incelediğimizde ise; iklimlendirme sistemleri, internet/veri altyapısı, telefon altyapısı, yangın tesisatı,

CCTV/kamera sistemleri, hırsız alarm/güvenlik sistemleri, kartlı geçiş sistemleri, seslendirme/anons sistemleri, aydınlatma sistemleri ve bunun gibi birçok alt sistem karşımıza çıkmaktadır. Aslında günümüzün modern binasını birçok alt sistemden oluşan yaşayan bir organizma olarak düşünülebilir.

Bina yönetim ve entegrasyon sistemleri de bu noktada devreye giriyor, tek başlarına sadece kendi görevlerini eksiksiz yerine getiren bu sistemler, birbirleri ile bilgi alışverişinde bulunup entegre çalıştıklarında karmaşık bir çok senaryoyu gerçekleştirebilmekte, daha da önemlisi verimliliği ve maliyetleri önemli ölçüde arttırabilmektedir.

Bina yönetim ve entegrasyon sistemlerini tanımlamak gerekirse; temel olarak bu sistemler diğer yukarıda saydığımız alt sistemler ile çeşitli endüstri standartlarındaki haberleşme protokollerini kullanarak (BACnet, OPC, Modbus, LonWorks vs) haberleşen ve yazılımsal senaryolara göre bu alt sistemleri izleyen ve yöneten sistemlerdir. Kimi zaman ise iki ayrı sistem yan yana çalışabilir, örneğin binanın sadece iklimlendirme sistemlerini yöneten bir bina yönetim sisteminin yanında tüm zayıf akım sistemlerini yöneten bir bina entegrasyon sistemi aynı binada eş zamanlı olarak bulunabilir ve bu sistemlerde kendi aralarında bilgi paylaşabilirler.



Şekil 1. Bina Entegrasyon Sistemine Genel Bakış <sup>(1)</sup>

## BİNA YÖNETİM VE ENTEGRASYON SİSTEMLERİ VE VERİMLİLİK

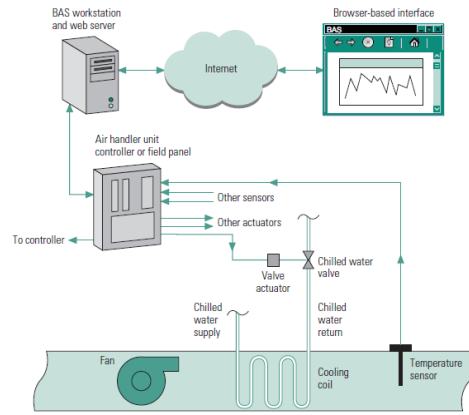
Avrupa Birliği'nde yapılan bir araştırmaya göre Avrupa Birliği bölgesinde bulunan binaların (iş merkezi ve konut) toplam enerji tüketiminin 40-45%'inden sorumlu olduğu tespit edilmiş ve bu rakam hızla yükselen binalar ile her geçen gün artmaktadır. <sup>(2)</sup>

İşte bu sebeple bina entegrasyon ve yönetim yazılımları her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. Bina yönetim ve entegrasyon sistemleri sayesinde aslında hem son kullanıcılar (bina sahipleri) hem de sistemi devreye alan firmalar büyük avantajlar elde edebilirler.

Bina yönetim ve entegrasyon sistemleri genel olarak ilk satın alma aşamasında yatırımcıyı ve bina sahibini korkutan ve belki o an için fazla gelebilecek bir yatırım maliyeti ile karşılarına çıksa da daha sonra sundukları avantajlar ile kısa sürede kendilerini amorti edecektir.

Bu sistemlerin sunabilecekleri avantajlara basit birkaç örnek vermek gerekirse;

a) Sadece iklimlendirme sistemlerini bir bina yönetim ve entegrasyon sistemine bağlayarak bina genelinde 10%'a varan enerji tasarrufu sağlanabilir. <sup>(3)</sup>



Şekil 2. Bina entegrasyon sistemine bağlanmış iklimlendirme sistemi <sup>(4)</sup>

b) Yangın algılama sistemleri büyük ölçekli binalarda mutlaka bir seslendirme sistemi ile haberleştirilir. Bu haberleşme eğer fiziksel olarak yapılırsa her seslendirme bölgesi için seslendirme sisteminden yangın santraline bir kablo çekilmesi ve tetikleme rölesi kullanılması gerekecektir. Ne var ki bu sistemler bir bina entegrasyon yazılımı üzerinden yapılırsa, IP tabanlı olarak iki sistem de bina entegrasyon sistemine bağlanır ve yazılımsal olarak entegre edilebilir. Bu sayede ek kablolama, röle ve işçilik maliyetlerinden tasarruf edilmiş olur.



Şekil 3) Bina Entegrasyon yazılımı üzerinden Yangın Algılama Sistemi – Seslendirme Entegrasyonu <sup>(5)</sup>

c) Binanızda çalışanların tamamının binayı (veya binadaki belli bir katı) terk ettiğini kart okuyucu sistemler ile tespit edebilir ve buna göre o kattaki veya tüm binadaki ışıklandırma ve iklimlendirme sistemleri kapatılabilir.

d) Eğer binanızda kapalı devre bir kamera donanımı kullanıyorsanız, muhtemelen kamera görüntülerini kaydetmek için yüksek hacimli sabit diskler de kullanılmaktadır. Kameralarınızı bir bina entegrasyon sistemi üzerinden hırsız alarm sistemi ile entegre edilirse, hareket algılama dedektörü bulunan bir bölgede eğer hiç hareket algılanmıyor ise kameranın resim karesi hızını (frame rate) düşürerek kaydetmesini ve bir hareket algılandığı anda ise hemen saniyede 25 kare kayıt etmesi sağlanabilir. Bu sayede hem bant genişliğin daha verimli kullanılmış olunur, yüksek hacimli sabit disklere ihtiyaç olunmaz, hem de sabit disklerin bulunduğu odayı soğutmak için daha az enerjiye ihtiyacınız olur. Bu örnekten de görebildiğiniz gibi küçük bir uygulama bile verimliliği ve maliyetleri etkileyebilmektedir.

e) Binanızdaki birçok alt sistem son kullanıcıya grafiksel izleme ve yönetim yazılımı sunar, işte tüm bu ayrı sistemler için ayrı bir bilgisayar satın almanız gerekebilir. Dahası tüm bu sistemleri izleyip kontrol etmesi için de muhtemelen

birden fazla görevli atanmanız gerekir. Hâlbuki bu sistemlerin hepsini tek bir bina entegrasyon ve yönetim yazılımına bağladığınız zaman tüm bu sistemleri tek bir merkezden, yani tek bir sunucudan izleyebilir ve yönetebilirsiniz. Bu sayede sadece bir görevli tek bir sistem üzerinden hem kameraları izleyebilir, hem yangın algılama sisteminden veya hırsız alarm sisteminden gelen alarmları görebilir hem de iklimlendirme sistemlerinin doğru çalışıp çalışmadığını kontrol edebilir. Bu sayede hem bilgisayar donanımı harcamalarınızı (ve her ek donanımı çekeceği ekstra enerji yükünü) hem de daha az görevli çalıştırarak işletme maliyetlerinizi düşürmenizi sağlar.

f) Bina entegrasyon ve yönetim yazılımları sistemleri birbirleri ile ek maliyet getirmeden entegre ederek güvenlik risklerinizi de minimuma indirir ve bu sayede size zaman tasarrufu da sağlar. Örneğin kartlı geçiş ve kamera sistemleri kendi aralarında hiçbir kablo bağlantısı olmadan (kablo maliyeti olmadan) birbirleri ile bina entegrasyon sistemi üzerinden entegre olabilir, bu sayede kartını okutan kişinin canlı video görüntüsü görevlinin ekranında belirir ve veritabanından bu kişinin kimlik bilgilerindeki fotoğrafı ile canlı video görüntüsü karşılaştırılıp buna göre giriş izni verilebilir. Zaman tasarrufuna bir

örnek ise; eğer binadaki bir hırsız alarm dedektörü bir alarm veriyorsa ve bu bölgede önceden tanımlanmış bir kamera varsa; alarm geldiği anda yazılım operatörün önüne o bölgedeki son 2 dakikalık video kaydını çıkarabilir. Bu sayede operatör hızlı bir şekilde durum analizi yapabilir ve gerekli aksiyonları daha hızlı alabilir.

Aslında bunlar gibi birçok örnek daha yaratılabilir, burada asıl önemli nokta; bina yönetim ve entegrasyon sistemlerini ne kadar verimli kullanabileceğimizdir. Çünkü bu sistemleri bizler ne kadar iyi programlayabilir, ne kadar akıllıca senaryolar yaratabilirsek, bu bizim verimliliğimizi buna orantılı olarak arttıracaktır.

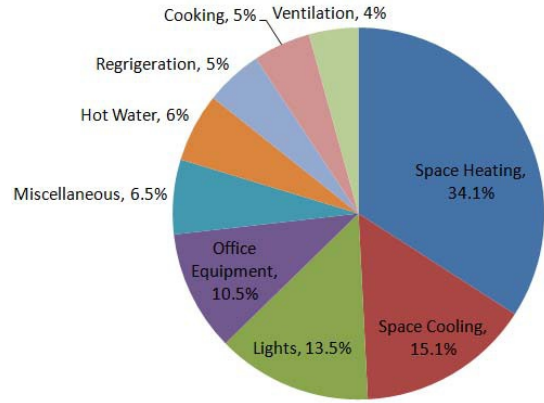
## BİNA ENERJİ YÖNETİMİ SİSTEMLERİ

Günümüzde enerji kaynaklarının azalmasına da bağlı olarak enerji gelecekte çok daha değerli olacaktır. Şu anda yavaş yavaş oluşmaya başlayan enerji bilinci ileride devletlerin de alacağı yönetmelikler ile çok daha ön plana çıkacaktır. Yakın gelecekte devletler tükettiğimiz enerjinin miktarına, tükettiğimiz saate göre farklı enerji fiyatlandırmaları getireceklerdir. Özel sektörün de enerji sektörüne girmesiyle farklı fiyatlandırmalar daha da çeşitlenecektir. Bu da enerji verimliliğinin ve enerji yönetiminin önemini daha da arttıracaktır.

Enerji tasarrufu yapabilmek için kullanıcının ilk önce ne kadar enerji tükettiğini bilmesi gerekmektedir. İşte binalarda da enerji tasarrufu yapabilmemiz için gerekli ilk ön koşul hangi sistemin ne kadar enerji harcadığını tespit edebilmekten geçer ve ancak bunu tespit ettikten sonra bu enerji tüketimini ve masrafını nasıl minimize edebileceğimizi düşünmeye başlayabilir ve buna göre akıllı senaryolar oluşturabilir.

Tipik bir ofis binasında enerji tüketimini kırımlara ayıran bir çalışma bize gösteriyor ki bir ofis binasında en çok

enerji iklimlendirme ve aydınlatma ihtiyacı için harcanıyor. (6)



Şekil 4. Tipik bir ofis binasında enerji harcaması kırımları (6)

Şu anda çok yaygın olarak kullanılsa da artık bina enerji yönetimi sistemleri akıllı binalarda yerlerini almaya başladılar. Bu sistemler sayesinde hangi sistem hangi saatler arasında ne kadar enerji tüketiyor bunları izleyip analiz edebiliyor. Ek olarak binadaki çeşitli sensörlerden (sıcaklık, nem oranı, hava durumu, oksijen seviyesi vb.) aldığı bilgiler ile minimum enerji tüketimiyle binada yaşayanlara konforlu bir ortam sunmayı hedefliyor. Tüm bunları binada yaşayanların alışkanlıklarını analiz edip zamanla öğrenen akıllı algoritmalar kullanarak yapan bu sistemler özellikle büyük yapılarda önemli enerji tasarrufu sağlayabiliyorlar.

Bina enerji sistemlerinin avantajlarına örnek olarak bir binada kullanılan iklimlendirme (HVAC) sistemi uygulamasını verebiliriz. Genelde birçok binada iklimlendirme sistemleri soğutma veya ısıtma ihtiyacını belirlemek için sadece sıcaklık ve nem oranı değerlerini dikkate alırlar. (7) Ne var ki bu enerji tüketimi bakımından pek efektif bir çözüm değildir çünkü bu çözümde içinde hiç kimsenin bulunmadığı bir odanın sıcaklığını 22 C derecede tutmak için gereksiz bir enerji tüketimi yapılmış olur. Bunun yerine enerji yönetimi uygulanan bir binada öncelikle o odada bulunan PIR dedektörler ve kapı kontakları kullanılabilir, eğer bir odada kapı açıksa bu o odanın kullanımda olduğunu gösterir,

eğer kapı kapalı fakat PIR hareket dedektörü belirli sürelerde hareket algılıyorsa bu gene o odanın kullanıldığını gösterir. Eğer hem kapı kapalı hem de PIR hareket dedektöründen belli bir süre hiçbir hareket algılanmıyorsa o oda boş olarak işaretlenebilir.<sup>(8)</sup> Bu sistemin dışında eğer her kapıda kartlı geçiş sistemi kullanıyorsanız o zaman çok daha basit bir şekilde odada kaç kişinin dahi olduğunu tespit edebilirsiniz. Bu durumda kişi sayısına göre odanın iklimlendirme sistemini de ayarlayabilirsiniz.

Bu iki durumda da bina enerji yönetim sisteminin ya hırsız alarm sisteminden ya da kartlı geçiş sisteminden bilgi alması gerekmektedir. İşte burada bu bilgileri iletecek Bina Entegrasyon Sistemi'nin önemi ve gerekliliği de ortaya çıkmaktadır.

Bina enerji yönetimi bu örnekte aslında tasarrufu bir adım öteye daha götürerek edindiği bilgilerin zamanla ortalamasını çıkararak bize binadaki hangi odaların hangi saatler arasında kullanıldığı bilgisini de çıkartabilir. Örneğin kimi ofis odaları sabah 8 ile akşam 6 arasında sürekli meşgulken kimi odalarda ise fazla mesai yapanlar sabahları geç gelip akşam odaları 8'e dek işgal ediyor olabilir. İşte bina enerji yönetim sistemi canlı bir organizma gibi sürekli binada yaşayanların alışkanlıklarına göre binanın iklimlendirmesini farklı bölümlere bölerek gerçekleştirebilir. Ek olarak bina yönetim sistemi internet üzerinden hava tahminlerine ulaşarak ertesi günün hava durumuna göre istenen sıcaklığa ulaşmak için ısıtıcıları ne kadar sürede devrede tutması gerekeceğini hesaplayabilir. Buna göre sabah 8'de işe gelen ofis sakinlerinin odası sabah 8 'de 22 derece olacak şekilde iklimlendirilirken; sabah 9.30'da iş başı yapacak ofis sakinlerinin iklimlendirme sistemleri daha geç devreye sokulacaktır.

Bu örnekten görebileceğiniz gibi bina enerji yönetim sistemlerinde sadece iklimlendirme sistemini optimize ederek oldukça önemli enerji tasarrufları sağlayabilirler.

Yakın gelecekte ise akıllı binaların ileride kendi enerjilerini üretebilen (güneş panelleri vb gibi alternatif yöntemler ile) depolayacağı ve depolanan bu enerjiyi şebeke enerjisinin pahalı olduğu saatlerde kullanacağı, diğer zamanlarda ise şebeke enerjisinden faydalanacağı öngörülmektedir.

Daha şimdiden birçok kuruluş binaları enerji tüketimlerine ve verimliliklerine göre sınıflandırıp onlara belli bir indeks üzerinden puan vermektedir ve gelecekte bu uygulamanın giderek yaygınlaşacağı kesindir. Bu kuruluşlar içinde en çok tanınılardan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) Sertifikasyonu sadece binanın enerji tüketimini değil, binanın üretim aşamasından yaşam ömrüne kadar ne kadar su tasarrufu, ne kadar karbon dioksit emisyonu sağladığını dahi puanlamaktadır. Bunun dışında Avrupa'da EN 16001 Enerji Yönetimi Sistemleri standardı oluşturularak enerji yönetimi uygulamaları konusunda genel bir çerçeve yaratılmıştır. İleride birçok yatırımcı bir bina yaptırırken veya satın alırken düşük enerji sınıfında ve yüksek verimli binaları bu standartlar ve sertifikalara bakarak tercih edecektir.

## SONUÇ

Enerjinin çok daha değerli ve maliyetli olduğu bir yüzyılda yaşıyoruz, gelişen teknoloji ile enerji sarfiyatımızı minimize etmek için birçok firma yeni teknolojiler geliştiriyor. Günümüzün enerji tüketiminde büyük bir paya sahip olan binalarda akıllı bina yönetim ve entegrasyon sistemlerini kullanarak mevcut teknolojileri en verimli şekilde kullanırken binada yaşayanların konfor ve güvenliğini de üst seviyede tutabilirsiniz. İlk başta bu sistemler için gözden çıkarılması gereken ilk yatırım göz korkutabilir ama binanın yaşam ömrünü düşündüğünüzde bu yatırım kesinlikle kısa zamanda kendini amorti edecektir.

## KAYNAKLAR

1. Bosch Security Systems  
(<http://resource.boschsecurity.com/documents/BISOverview>  
And\_Brochure\_MultipleApplicationsOnePlatformCompleteSecurity\_enUS\_T1499350283.pdf
2. Eurostat, Energy balance sheets. Data 2002–2003, Eurostat, Luxemburg (2005)
3. M.R. Brambley et al., “Advanced Sensors and Controls for Building Applications: Market Assessment and Potential R&D Pathways,” prepared for the U.S. Department of Energy by Pacific Northwest National Laboratory (April 2005), p. 2.7.
4. Portland Energy Conservation Inc. (PECI), Portland
5. Bosch Security Systems  
([http://stna.resource.bosch.com/documents/Praesideo\\_ApplicationReference\\_FireEvacCommercialLeaflet\\_enUS\\_T6878584587.pdf](http://stna.resource.bosch.com/documents/Praesideo_ApplicationReference_FireEvacCommercialLeaflet_enUS_T6878584587.pdf))
6. B. L. Capehart, Wayne. C. Turner and W. J. Kennedy, Guide to Energy Management, 6th ed. Fairmont Press, 2008.
7. ASHRAE. ASHRAE Standard 90.1-2004.
8. Occupancy-Driven Energy Management for Smart Building Automation - Yuvraj Agarwal, Bharathan Balaji, Rajesh Gupta, Jacob Lyles, Michael Wei, Thomas Weng / Department of Computer Science and Engineering University of California, San Diego