

Akıllı Binalar ve Akıllı Binalarda Asansörler¹

Yavuz Çetinkaya²

1. AKILLI BİNALAR

1.1 Akıllı Bina Tanımı

İnsanoğlu yıllar boyunca barınma ve korunma ihtiyacı içinde olmuştur; kimi zaman tek başına (müstakil), kimi zaman da toplu yaşamak için konut yapmak zorunda kalmıştır. Bu konutların birinci görevi barınma, ikinci görevi ise korunma olmuştur. Zamanla gelişen teknolojiler sayesinde barınma biçimleri de değişiklik göstermiştir. Bu değişiklik yöreye ve coğrafi duruma göre değişmektedir [1].

Köy yaşamında müstakil konutlar tercih edilirken kent yaşamında toplu konutlar tercih edilir olmuştur. Her iki konutunda ortak yönleri barınma ve korunmanın sağlanmasıdır. Günümüzde ise ihtiyaçlar biraz daha farklılık göstermektedir. Birincil derecede görülen ihtiyaçlar, alt ihtiyaçların oluşmasını sağlamıştır. Bunlardan bazıları konfor ve tasarrufa, bazıları da güvenlik ve sağlığa yönelik inşa edilmiştir [1].

Akıllı bina sistemlerinde ise yukarıdaki özelliklerin hepsi sunulmaktadır. Akıllı bina sistemleri, ev hayatını kolaylaştıran, güvenliği sağlayan, nano teknoloji bina otomasyonu kontrol sistemleridir. Yaşanılan mekânları, gelişen teknolojiler ile bütünleştirilerek daha konforlu, daha güvenli ve daha keyifli bir yaşam şekline dönüştürmektedir ki bu, akıllı bina olarak tanımlanıyor [1].

Akıllı Bina Enstitüsü (IBI) Washington D.C. tarafından akıllı binalar için yapılmış en geniş tanım şöyledir [2]:

Bir akıllı bina, dört temel elemanın, yapı, sistemler, servisler ve yönetimin, optimizasyonu ile verimli ve maliyet etkin bir çevre sağlamalı ve bu dört elemanın birbirleri arasındaki ilişkiyi gerçekleştirmelidir. Akıllı binalar bina sahiplerine, bina yöneticilerine ve kullanıcılarına, maliyet, enerji yönetimi, konfor, rahatlık, güvenlik, uzun süreli esneklik ve görsellik konularındaki hedeflerini gerçekleştirmelerini sağlamaktadır [2].

1.2 Akıllı Bina Kavramının Geçmişi ve Gelişimi

19. yüzyıl, endüstriyel gelişmelerin yoğun yaşandığı bir teknik buluşlar yüzyılı olmuştur. Endüstri devriminin bina tasarımı ve uygulamalarına etkileri şu şekilde sıralanabilir: yeni yapı teknolojileri, yeni bina sistemleri, yeni malzemeler ve ısıtma ve havalandırma sistemlerinin gelişmeye başlamasıyla ortaya çıkan konforlu mekânlar. Tüm bu teknik gelişmeler beraberinde toplumdaki davranış ve gereksinimlerin çeşitlenmesini getirmiştir. Değişim süreci içinde yeni bir mimari anlayış olan “uluslararası stil” bu yüzyılın sonlarına doğru ortaya çıkmıştır. Bu yeni mimari anlayış hiçbir şekilde iklimsel duruma önem vermiyor ve kullanıcı konforunu sadece mekanik ve elektriksel sistemler kullanarak sağlamayı öngörüyordu. Bu yaklaşım yetmişli yıllarda enerji tüketimiyle beraber istenmeyen çevre kirliliklerine sebep olmuştur. 1980’li yıllarda fosil kaynaklı yakıtlardan üretilen enerjinin azalması ve bunların çevresel kirliliğe sebep olmasının anlaşılmasıyla, 1990’larda enerji, ekoloji (çevre bilimi) konulu çalışmalar hızlanmıştır (Zağpus, 2002), [3].

İkinci Endüstri Devriminin sonucunda “Bilgi Teknolojileri (Information Technologies/IT)” diye adlandırılan bir kavram ortaya çıkmıştır. Bu kavram 1980’lerde karşımıza belirgin bir şekilde çıkan “Akıllı Binalar (AB)” kavramını ortaya çıkarmıştır. İlk olarak 1980’lerde enerji kullanımını azaltmak için özel mekanik ve elektriksel sistemler geliştirilmiş ve yeni bina ürünleri kullanılmıştır [3].

İlk akıllı bina projesi; 1981 yılında Amerika’da Connecticut Harford’da, Technologies Corporation tarafından yapılmıştır

başlanan ve 1983 yılında tamamlanan “City Place” adı verilen modern ofis binasıdır [3].

1985 yılında Kuzey Amerika’da Fortune, Forbes ve Business Week gibi dergilerin “İş Dünyasında Akıllı Binalar” başlıklı yazılarıyla mimaride bu fikir yerleşmeye başlamıştır. Bu tarihten itibaren yeni binalar son teknolojilerle donatılmaya çalışılmış ve sonuç olarak bu onların kolay pazarlanabilirliğine olanak sağlamıştır [3].

Harrison (1998), akıllı bina kavramının daha iyi açıklanabilmesi için, akıllı bina kavramının gelişim sürecini 3 farklı kategoride incelemiştir; Otomatik Binalar/Automated Buildings (1981-1985), Yanıt Veren Binalar/Responsive Buildings (1986-1991), Verimli Binalar/Effective Buildings (1992- >) (Zağpus, 2002), [3].

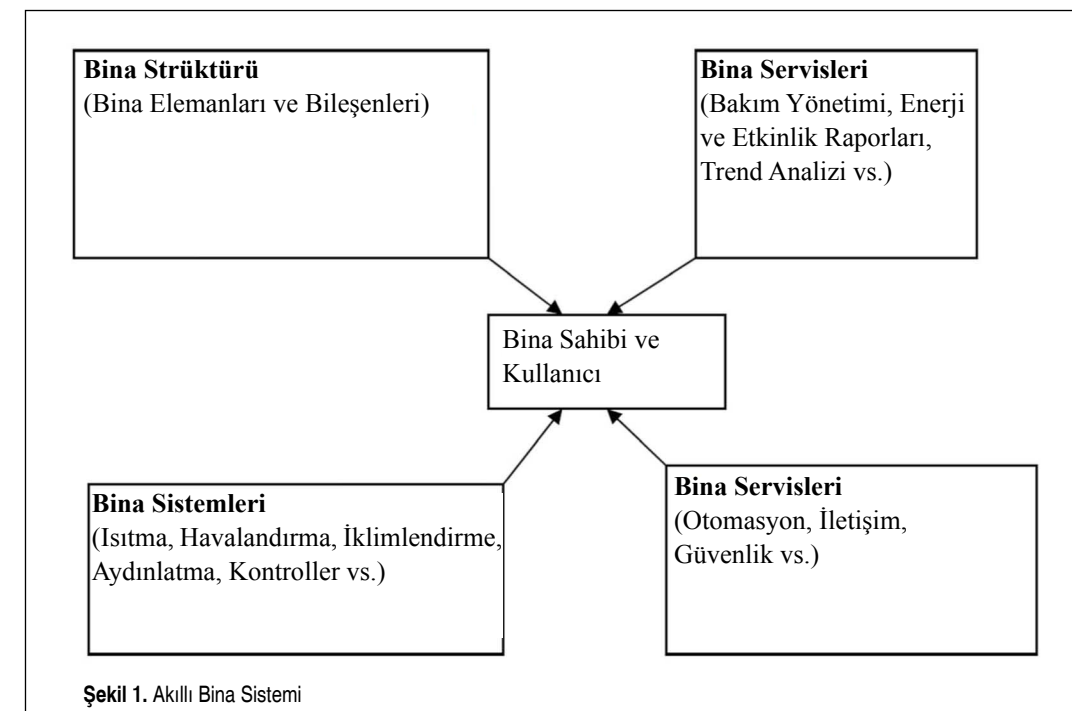
Enerji verimliliği, sürdürülebilirlik ve ekolojik olma gibi kavramları akıllı binaların çıkış noktası olduğunu söyleyebiliriz [3].

1.3 Akıllı Bina Sistemleri

ABD’deki Akıllı Bina Enstitüsü’ne (IBI) göre akıllı bina, yapı, sistem, servis ve yönetim elemanlarının hem kendileri hem de birbirleriyle olan ilişkilerinde optimizasyon sağlanarak verimli ve maliyet-etkin bir çevre yaratma kapsamını içermektedir (Şekil 1) [2].

Verilen tanımlar incelendiğinde, akıllı bina konseptindeki ortak faktörler aşağıda belirtildiği gibidir [2]:

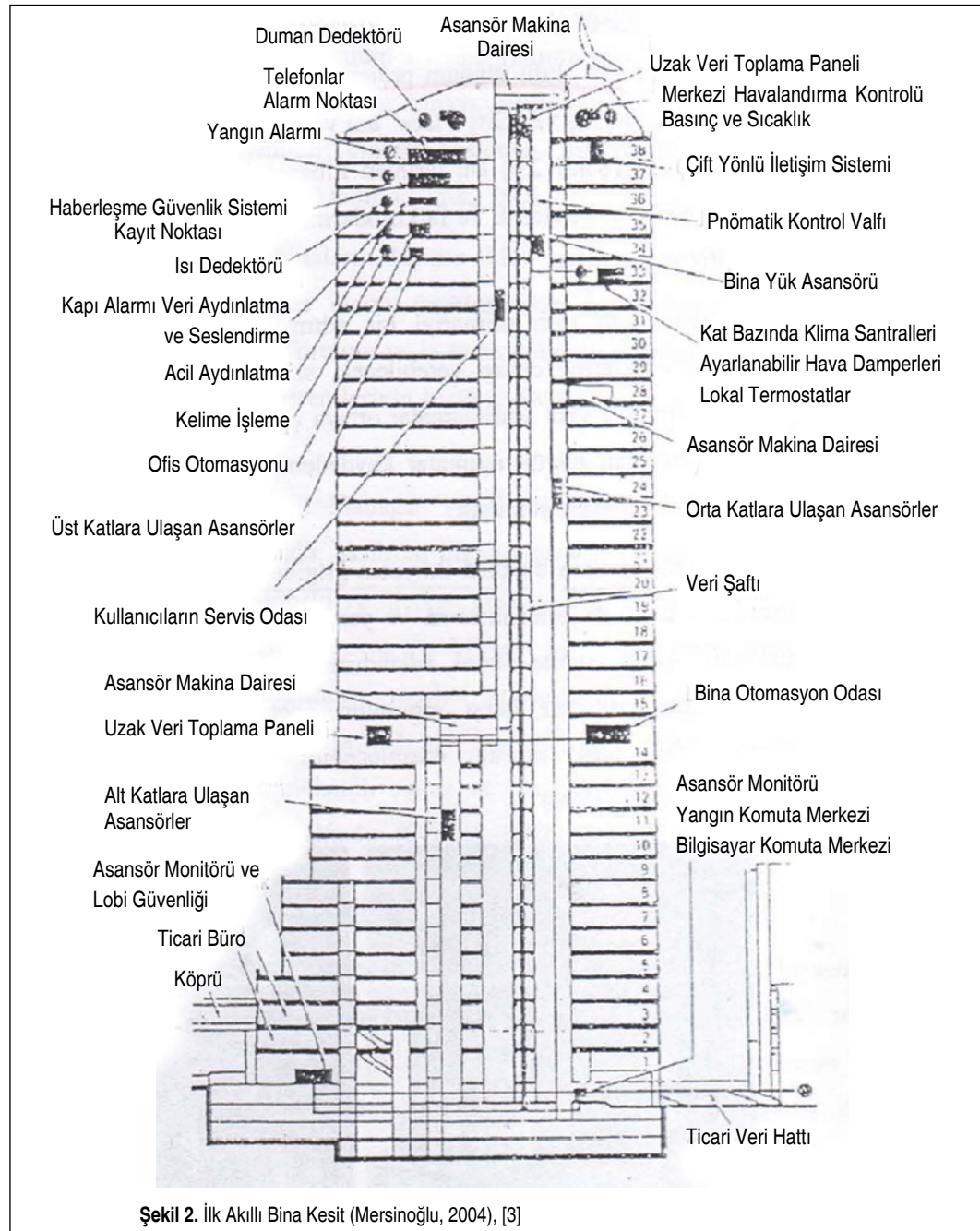
- Hissedarların ilgileri veya son kullanıcıların istekleri (kul-



Şekil 1. Akıllı Bina Sistemi

¹ 13-15 Ekim 2016 tarihlerinde Makina Mühendisleri Odası tarafından İzmir’de düzenlenen Asansör Sempozyumu ve Sergisi’nde bildiri olarak sunulan bu metin, yazarınca dergimiz için yeniden düzenlenmiştir.

² Türk Standartları Enstitüsü - cetinkayavuz@gmail.com



Şekil 2. İlk Akıllı Bina Kesit (Mersinoğlu, 2004), [3]

lanıcıların ihtiyaçları) bina performansında baskındır ve etkileri üzerine vurgu yapılmaktadır.

- Akıllı binalar, hissedarlara verimli ve üretken bir çevre performansını maksimize edebilmeyi sağlamaktadır (iş amaçları ve kullanıcı verimliliği tarafından).
- Performans, minimum yaşam maliyetleri ile birlikte maliyet etkin bir tavırla kazanılabilmektedir.
- Düşük maliyetler içerisinde, bina, uygun ve fonksiyonel olmalıdır, kaynakların verimli yönetimi ve sürdürülebilirliğin uygulanması gerekmektedir.

- Performans ihtiyaçları, en iyi mevcut konseptlerin, malzemelerin, sistemlerin ve teknolojilerin, mimari ve yapısal yapının entegrasyonu ile karşılanmaktadır.
- Performans, çevreyle dost, esnek kullanım, hareketli mekan elemanları ve cihazlar, yaşam döngüsü içerisindeki maliyetler, konfor, uygunluk, rahatlık ve güvenlik, çalışma verimliliği, ileri teknoloji imajı, kültür, inşaat süreci ve yapı, uzun dönemli esnek yapı ve pazarlanabilirlik, bilgi yoğunluğu, etkileşim, servis yönlendirmesi, sağlık düzeyini yükseltme (terapatik), adapte edilebilirlik, güven-

nilirlik (değişmez ve doğru) ve üretkenlik (kârlılık) olarak sayılabilmektedir [2].

Bina otomasyon sistemleri; sistemde kullanılan sensörler yardımı ile önceden ayarlanan çeşitli senaryolara göre tepki vererek daha modern, konforlu ve enerji tasarrufu sağlayan ortamlar yaratılmasını sağlayan sistemlerdir [1].

Bina otomasyon sistemleri ile aydınlatma kontrolü, iklimlendirme kontrolü, uzaktan kontrol, uzaktan izleme, güvenlik, enerji tasarrufu ve her tür cihazın çeşitli senaryolara göre kontrolü sağlanabilmektedir [1].

1.3.1 Akıllı Binalarda Alt Sistemler [2]

Pasif Bina Alt Sistemleri [2]

- Isıtma ve İklimlendirme Enerjisi Korunumunda Etkili Olan Tasarım Parametreleri
- Aydınlatma Enerjisi Korunumunda Etkili Olan Tasarım Parametreleri

Aktif Bina Alt Sistemleri [2]

- HVAC Sistemleri
- Elektriksel Güç Sistemi
- Aydınlatma Sistemleri
- Asansör Sistemleri
- Yangın Güvenlik Sistemleri
- Giriş Kontrol ve Güvenlik Sistemleri
- Haberleşme ve Network Sistemi
- Enerji Yönetimi ve İzleme Sistemleri

1.3.2 Akıllı Binalarda Otomatik Kontrol Sistemleri (Bina Kontrol Sistemleri)[3]

1970'li yıllarda enerji krizinin baş göstermesi ile gündeme gelen otomatik kontrol sistemleri günümüzde enerji tasarrufunun yanı sıra, konforlu bir çalışma ortamı yaratmak için özellikle ofislerde çok sık kullanılmaktadır [3].

Otomatik kontrol sistemleri ya da bina kontrol sistemleri, özellikle karmaşık sistemlerle donatılmış yüksek binalarda, önemli ölçüde yer kaplayan ve enerji tüketimine neden olan ısıtma-soğutma-havalandırma sistemleri ile yangın ve can güvenliği sistemlerinin daha etkin çalışmasını, bu sistemlerin çok çeşitli ekipmanlarının belli bir merkezden kontrol edilmesini sağlamaktadır (Özler, 2003), [3].

Aktif bina sistemlerini oluşturan bu sistemler akıllı donanım olarak da isimlendirilmektedir [3].

- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Sistemleri

- Enerji Yönetimi ve İzleme Sistemleri
- Aydınlatma Sistemleri ve Elektriksel Güç Sistemi
- Isıtma, Havalandırma ve Klima (İklimlendirme) Sistemleri (HVAC)
- Güvenlik Sistemleri
- Yangın Güvenlik ve Söndürme Sistemleri
- Asansör Sistemleri

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Sistemleri

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Sistemleri aşağıda belirtilmiş olan konu başlıklarını içermektedir [3]:

- Seslendirme ve Anons Sistemleri
- Çağrı Sistemleri
- Yangın Anons Sistemleri
- Simultane Tercüme Sistemleri
- Audio-Visual Sistemleri
- PBX Telefon Sistemi
- Elektronik Postadır.

Enerji Yönetimi ve İzleme Sistemleri

Enerji Yönetimi ve İzleme Sistemleri aşağıda belirtilmiş olan konu başlıklarını içermektedir [3]:

- Enerji Yönetimi
- Enerji Ölçme Sistemleri
- İzleme Sistemleri
- Elde Edilen Bilgilerin Dağıtılması
- Elde Edilen Bilginin Depolanması
- Bilginin Kolay Kullanımı
- Enerji Sistemlerinin Güvenilirliği

Aydınlatma Sistemleri ve Elektriksel Güç Sistemi Aydınlatma Sistemleri [3]

Aydınlatma denetim sistemlerinin ana işlevleri ile aydınlatma elemanları arasında bütünleşme sağlayabilecek işlevleri şu şekilde sıralanmıştır (Oflaz, 2004), [3]:

- Programlanabilir Anahtar
- Esnek Bölgeleme
- Gün Işığı Görüntüleme
- Pencere Jalu Denetimi
- Enerji Tüketimi Görüntülemesi
- Parlaklık Seviyeleri Ayarları

- Gölgeleme Elemanlarının Denetimi
- Programlanabilir İşletim
- Kullanıcı Denetimi
- Bakım Kayıtları
- Acil Durum Aydınlatma Test Rutinleri

Elektriksel Güç ve Kesintisiz Güç Kaynakları

Bir binanın elektriksel güç sistemi, yapının ve insanların aktivitelerini gerçekleştirmeleri açısından önemli sistemlerden biridir. Buna ek olarak bir bina, elektrik denetiminden oluşan bir sinir sisteminin yönetimi olmaksızın da çalışmamaktadır [2].

Elektrik enerjisinin gittikçe yaygın kullanım alanı bulması, hayati önem taşıyan ya da sürekli çalışması gereken cihaz ve sistemlerde uygulanması bu enerjiyi üreten kaynakların güvenilirlik sorununu gündeme getirmiştir. Tüketilen elektrik enerjisinin %95'den büyük bir oranını sağlayan AC şebekede, güvenilirlik için alınan tüm önlemlere rağmen günümüz uygulamalarında yetersizliklerle karşılaşmakta, kritik yük olarak nitelendirilen cihaz ve sistemlerin Kesintisiz Güç Kaynakları (KGK) üzerinden beslenmesi zorunlu olmaktadır [2].

Akıllı binalarda gereksinim duyulan Kesintisiz Güç Kaynaklarının kullanım alanları aşağıda sıralanmıştır [2]:

- Bilgisayarlar ve Bilgisayar Destekli Otomasyon Sistemleri
- Haberleşme ve Yayın Kuruluşları
- Asansörler
- Elektronik Kapılar
- Acil Durum Aydınlatmaları ve Isıtma Cihazları
- Soğutma Cihazları

Isıtma, Havalandırma ve Klima (İklimlendirme) Sistemleri (HVAC) [3]

HVAC (Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme) sistemleri, taze hava, ısıtma, soğutma ve nem kontrolünün hepsini veya birini sağlamak için yapılarda kullanılan ekipmanları, dağıtım ağlarını ve terminalleri ifade etmektedir. HVAC sistemlerinin başlıca amacı, istenilen iç hava koşullarını korumak ve sağlamak, çalışanlarının verimliliğini arttırmaktır (Öztürk, Atalay ve Yılanıcı, 2005), [3].

Güvenlik Sistemleri [3]

- Giriş Çıkış Güvenlik Sistemleri
- Alarm Sistemleri

- Otopark Sistemleri
- Kapalı Devre Video Kamera Sistemleri (CCTV)

Yangın Güvenlik ve Söndürme Sistemleri

Yangın Güvenlik Sistemlerinin ana bileşenleri şunlardır [3]:

- Yangın Algılama ve Alarm Sistemleri
- Gaz Alarm Sistemleri
- Yangın Söndürme Sistemleri
- İtfaiye Otomatik Bildirimi

Asansör Sistemleri

- İnsan Asansörleri
- Yük Asansörleri
- Servis Asansörleri
- Araç Asansörleri
- Engelli Asansörleri
- Yatay Asansörler

1.4 Akıllı Binalarda Tasarım Yönetimi [2]

Tasarım sürecinin önce mimari projenin yapılması ve daha sonra gereksinilen diğer sistemlerin ilave edilmesi şeklinde yürütülen geleneksel, ardışık sıralanan ve birbirinden kopuk süreçlerden oluşması, binanın enerji ve maliyet etkin çözümlere kavuşturulmasını engellemektedir. Tasarımın ilk adımlarından itibaren disiplinlerarası ekip çalışması yapılması, binanın tüm sistemleri çerçevesinde ele alınarak bütünü ile optimizasyonuna olanak vermektedir [2].

Mimarlar tasarımın ilk safhasında, birtakım tasarım hedeflerini belirlemektedirler. Bu hedefleri etkileyen ve değiştiren pek çok parametre bulunmaktadır. Bu parametreler birbirleriyle uyum halinde olabileceği gibi çoğu kez çelişebilmektedir. Örneğin bir pencerenin alanı, manzara, doğal aydınlatma, kış gündüzlerinde güneşten ısı kazancının artırılması açısından büyük tutulurken; kış gecelerinde ısı kayıplarının azaltılması, yazın aşırı ısınmanın engellenmesi açısından küçültülmektedir. Camlı yüzeylerin birbiriyle çelişen bu parametreler çerçevesinde optimizasyonu, binanın kabuk sisteminin enerji performansı yanı sıra, mekanlardaki konfor düzeyini ve sonuç olarak da aktif iklimlendirme sistemlerinin yükünü ve tasarımını etkilemektedir. Bu anlamda ele alındığında bina tasarımı, tasarım hedeflerinin gerçekleştirilmesine yönelik olarak birbiriyle çelişen parametreler bağlamında çözülmeyi bekleyen sistemlerarası optimizasyon problemidir. Böylesine karmaşık, birbiriyle çelişen pek çok parametrenin optimizasyonuna dayalı kararların oluşturulmasında farklı disiplin-

lerden bilgi ve deneyime gereksinim olduğunu kabul ederek disiplinlerarası işbirliğinin önemini kavramış olmak gerekmektedir [2].

Bina, içinde yaşayanların fiziksel ve psikolojik konfor taleplerine uygun mekanları oluşturmak amacıyla yararlanılan sistemlerin ortaya koyduğu bir bütündür. Binanın, tüm bileşen ve sistemlerinin tek başına ve birbirinden bağımsız olarak değil, tam tersine bir arada ve birbiriyle etkileşim halinde çalıştığı ve total performansı belirlediği bir ortamda, geleneksel tasarımın, binanın bütünü ile optimizasyonu açısından yetersiz kalacağı açık olarak görülmektedir. Çünkü, binanın bütünü ile optimizasyonu için binayı oluşturan her sistemin (örneğin strüktür sistemi, iklimlendirme sistemi vb.) diğer sistemlerden bağımsız olarak tasarımı ve kendi içinde optimizasyonu yeterli değildir [2].

Optimizasyon, tasarımın başlangıcından itibaren binayı tüm sistemleri ile birlikte ele alacak, parçadan bütüne, bütünden parçaya gidip gelecek, her alınan kararın etkisini tartacak bir ekip çalışmasıyla ancak gerçekleştirilmektedir [2].

Diğer sistemlerde olduğu gibi, mekanik sistemler de tek başına değil yapı ile bütünleşik olarak işlev görmektedir. Örneğin ısıtma problemi, çoğu kez ısıtma sistemlerinin yapının bütünü ile (örneğin kabuğun ve strüktürün ısıl kütlesi vb.) olan etkileşimi gözardı edilerek, sadece kabuk içinde yer alan mekanların ısıtılması şeklinde algılanabilmektedir. Oysa kabuk, sürekli iç ve dış ortam ile temas ve etkileşim halinde olup; formu, enerji korunum düzeyi, ısıl kütlesi, kabuk alanı-bina hacmi ve şeffaf-opak oranları, şeffaf yüzeylerin boyutlandırılması ve yönlendirilmesi, ısı-hava-nem köprülerinin kontrol düzeyi vb. çerçevesinde, mekanik sistemlerin yararına veya zararına olmaktadır. Enerji korunumu ve pasif iklimlendirmeye yönelik hedeflere öncelik veren bir mimari tasarımda, bütünleşik ve destekleyici olarak çalışacak mekanik ve elektrik sistemlerin seçimi ve tasarımının, mimari tasarım ile paralel yürütülmesi gerekmektedir. Servis sistemleri olarak da tanımlanabilecek bu sistemler, binanın formu, kabuğu, strüktürü vb. nasıl şekillenirse şekillensin, tüm binaya aynı insan vücudundaki damar ve sinir sisteminin dağılma yapısı gibi, yatay ve düşeyde çalışan bir dağıtım ağı ile yayılarak hizmet etmek zorundadır. Bina ile asıl etkileşim halinde olan ve binanın ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma vb. gereksinimlerine cevap verirken, mimari tasarımını da değişik düzeylerde ve biçimlerde etkileme, şekillendirme potansiyeli taşıyan bu dağıtım ağıdır. Mimari ve strüktürel tasarımın servis sistemleri ile uyumsuzluğunun getirdiği sorunların mühendisleri zorlaması söz konusudur; ama daha da önemlisi yanlış alınmış veya geç kalmış kararların, sistemlerin kurulması ve işletimi çerçevesinde maliyeti artırması, daha fazla enerji tüketimi ve çevre kirliliğine neden olmasıdır. Binanın mimari tasarımı ile pasif anlamda

karşılanamayan iklimlendirme yüklerinin aktif iklimlendirme ile karşılanması aşamasında, sistem seçimi, kapasite tayini, işletim ve kontrol stratejileri açısından önemli kararları gerektirmektedir [2].

Ülkenin enerji profilini değiştirebilecek tasarım ve uygulamalar bağlamında, doğru belirlenmiş hedeflere yönelik disiplinlerarası çalışmanın öneminin yeterince kavranmış olmadığı görülmektedir. Oysa uzun bir yaşam süresine sahip olmaları nedeniyle binaların fiziksel konfor ve güvenliği çerçevesinde görev yapan sistemlerin performansı ve etkinliği, bu sistemlere ilişkin kararların mimari tasarım ile birlikte tartışılmasına ve disiplinlerarası ekip çalışması yapılmasına bağlı bulunmaktadır [2].

2. AKILLI BİNALARDA ASANSÖRLER

2.1 Çekirdek Planlaması ve Düşey Dolaşım [3]

Asansörler, merdivenler, kaçış merdivenleri, yürüyen merdivenler ve rampalar binanın düşey dolaşım sistemini oluşturur ve bunlar genellikle belli bölgelerde toplanarak yapının çekirdeğini oluşturmaktadırlar. Çekirdek olarak tanımlanan alan; asansör, merdiven gibi düşey ulaşım araçlarının yanında, elektrik-mekanik tesisatı için ayrılan düşey boşlukları, bekleme lobilerini, havalandırma için gerekli elektrik şaftlarını, tuvaletleri içermektedir [3].

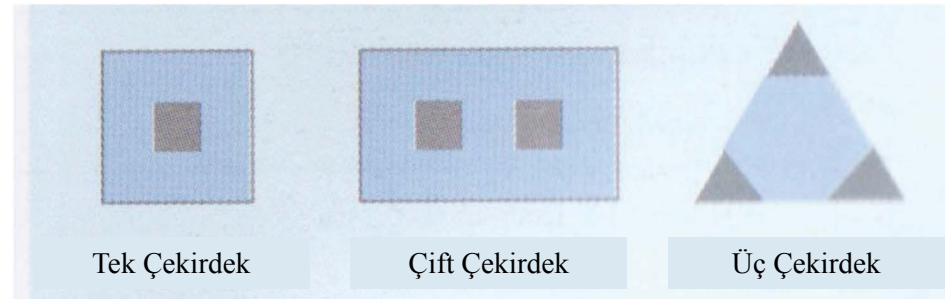
Çekirdek yapının tasarımına göre değişebilmektedir. Bina programına ve fonksiyonuna uygun olarak tasarlanmalıdır. Yapı ile aynı ya da farklı formda olabilmektedir. Şekillerde çeşitli plan tiplerine göre çekirdek yerleşim örnekleri görülmektedir. (Şekil 2-4) [3].

Çekirdeğin yerleşiminde, iklim tipine ve yerleştirildiği yöne göre enerji tasarrufu gibi avantajlar sağlanabilmektedir. Orta ve soğuk iklim bölgelerinde ise kuzeydoğu ve kuzeybatı yönlerine yerleştirilen cephe çekirdekleri binayı soğuk kış rüzgarlarından koruyarak ısıtma giderlerini azaltmaktadır (Sev, 2009), [3].

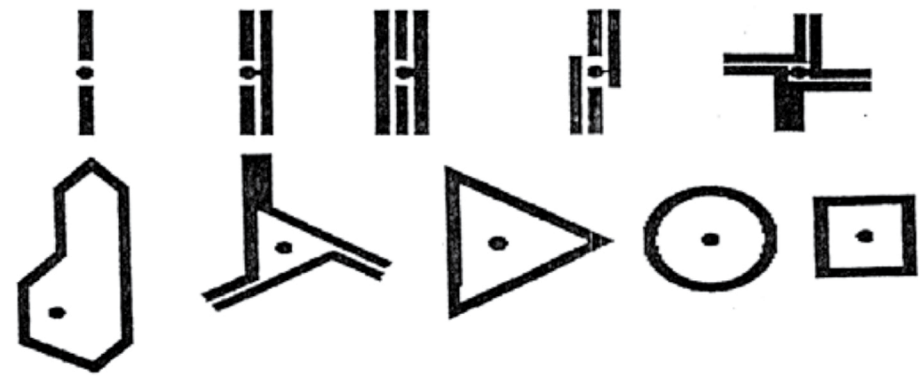
- Sıcak iklim bölgelerindeki yapılarda güneşlenen cephelere yerleştirilen çekirdeklerin çeşitli avantajları bulunmaktadır [3].
- Güneşin olumsuz etkilerine karşı tampon bölgeler oluşmaktadır.
- Çekirdeklerde doğal aydınlatma ve havalandırma enerji tasarrufu sağlar.
- Binanın güç kaynakları kesildiğinde dahi güvenli bir bölge oluşmaktadır.
- Yangın güvenliği açısından basınçlandırmaya gerek kalmaz, bu da ilk yatırım maliyetinde tasarruf sağlar.

| | Merkezi Çekirdek | Ayrık Çekirdek | Uç Çekirdek | Atrium Çekirdek |
|---------------------|------------------|----------------|-------------|-----------------|
| Konfigürasyon | | | | |
| Tek Amaçlı Kullanım | | | | |
| İki Amaçlı Kullanım | | | | |
| Çok Amaçlı Kullanım | | | | |

Şekil 2. Yüksek Yapılarda Çekirdek Düzenlemesine İlişkin Seçenekler (Sev, 2009), [3]



Şekil 3. Çok Sayıda Tekralanabilen Çekirdekler: Tek, Çift ya da Daha Fazla (Sev, 2009), [3]



Şekil 4. Plan Tiplerine Göre Çekirdek Yerleşim Örnekleri (Kırkan, 2005), [3]

- Doğu ve batı cephelerine yerleştirilen çekirdekler soğutma giderlerinde tasarruf sağlarlar.

Servis çekirdekleri kat planlarını ayrı bölgelere ayırmamalıdır. Ayırması durumunda, bir taraftan diğer tarafa geçmek isteyenler çekirdekteki lobiden geçerek yoğunluk yaratacaklardır. Çekirdeğin planlanmasında öncelikle dikkat edilmesi gereken nokta, asansör ve merdivenlerin yerleşimidir [3].

Yapıdaki sirkülasyon sorununu en aza indirmek için asansör çözümleri doğru yapılmalıdır. Asansör çözümlerinde dikkat edilmesi gerekenleri şöyle sıralayabiliriz [3]:

- Yapının kullanım amacına göre; asansör sayısı, hız, kapasitelerinin, kapı tip ve boyutlarının belirlenmesi
- Kat yüksekliği ve döşeme
- Asansör içi ve dışında geçen sürenin en az olması
- Maliyet
- Ayrılacak alan (Asansöre ayrılan alanın binanın toplam kat alanına göre yüzdesinin büyük olmaması gerekir.)

Merdivenler, yakın katlar arasındaki kullanıcı sirkülasyonu ile acil durumlarda, kullanıcıların, korunmuş katlara ve oradan da çıkış katlarına taşınmasında, asansörle birlikte kullanılır [3].

Merdivenler güvenli ve sürekli trafik sağlamaları açısından en yaygın düşey sirkülasyon aracıdır. Bir binada merdivenlerin toplam genişliği toplam sirkülasyon yoğunluğuna bağlıdır. Sirkülasyon yoğunluğu, sık sık karşılaşan ya da birlikte inip çıkan insan sayısıdır. İnsan sayısının çok fazla olduğu, kat sayısı ve alanı verilen bölgelerde, bu yoğunluğun dağılımını sağlamak için yürüyen merdivenler tercih edilmektedir. Buralardaki insanlar, farklı kotlara çok kısa sürede ulaşmak düşüncesindedirler. Böylece trafik akışı, aşağı ve yukarı yönde, sürekli olarak sağlanmakta, genellikle belli yoğun saatlerde, benzer yoğunluk söz konusu olmaktadır. Yürüyen merdivenler özellikle sürekli akan kalabalık gruplara hizmet veren binalarda yaygın olarak kullanılan düşey sirkülasyon araçlarıdır (Kırkan, 2005), [3].

Yürüyen merdivenlerin çalışma sistemlerinde herhangi bir kesinti veya bozulma söz konusu olsa bile, normal merdiven olarak kullanılmaları mümkündür. Ancak onarımları gerekeğinden sürekli olarak görev yapabilmeleri için ya çift olmaları, ya da binada bulunması zorunlu olan diğer merdivenlerden başka bir merdivenle desteklenmeleri gereklidir (Kırkan, 2005), [3].

2.2 Asansör Sistemleri [2]

Birden fazla katlı binaların yapılmasıyla düşey taşımacılık için yeni yöntemler göz önüne alınmaya başlanmıştır. Çok katlı binalarda zemin kattan üst katlara insan ve yüklerin ta-

şınması bir problem haline gelmiştir. İlk zamanlarda merdivenlerle karşılanan bu talep, zamanla zahmetli hale gelmiş ve mekanik taşıma sistemlerine talep artmıştır [2].

Endüstriyel Devrim ile birlikte, 1875 yılında New York'da E. V. Haughwout & Company'ye ait ilk yolcu asansörü tesis edilmiştir. Bunu 1853 yılında E. G. Otis'in geliştirdiği halatlı asansör takip etmiştir [2].

Pek çok binada yolcuların asansör servisi talebi, tek başına veya iki ya da daha fazla kabini grup halinde kontrol eden asansörler ile karşılanmaktadır. Çok yüksek katlı iş merkezlerinin, 20. yüzyılda belirmesiyle asansörden beklenenler değişmiş, daha kaliteli servis vermesi, yani bekleme ve hizmet sürelerinin minimum olması istenmektedir. Bu tip binalarda hizmet vermek üzere altı, sekiz ve daha fazla kabinli sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemlerin verimli olarak çalıştırılması ve kontrol edilebilmesi için en uygun yöntem, bilgisayar kontrollü algoritmadır [2].

Asansör sistemi tarafından sunulan servis sadece yeterli değil, aynı zamanda uygun da olmalıdır. Yavaş ve verimsiz çalışan asansör sistemleri binaların faaliyetini etkilemekte ve yolcuları huzursuz etmektedir [2].

Asansöre olan ihtiyacın gelecekte daha da artacağı öngörüsünden yola çıkılarak gelişen teknoloji ve artan beklentileri karşılamak üzere yapılacak tasarımlarda, enerji tüketimini azaltmak, binalarda ulaşabileceği kat sayısını arttırmak, çalışma prensiplerine yönelik yeni yaklaşımlar oluşturmak, kullanıcılara ek kolaylıklar sağlamak, binada kullandığı alanı asgariye indirmek, her kullanıcı tarafından kolay kullanımını sağlamak, güvenliğini artırıcı çözümler oluşturmak dikkate alınması gereken konuları oluşturmaktadır [2].

2.3 Asansör Sistemlerinin Kontrolü [2]

Asansörlerin kontrolünü düşük ve yüksek olmak üzere iki seviyeye ayırmak mümkündür. İlki, tek başına kabini aşağı-yukarı yönde hareket ettirmeye, durdurmaya, kapıları açıp kapamaya kumanda etmekle ilgilidir. Birden fazla kabin bulunan sistemlerde koordinasyonu sağlamak için yüksek seviyeli kontrol kullanılır. Bu kuralların tümüne "Asansör Kontrol Algoritması" denir [2].

Asansör sistemlerinin gelişmesine paralel olarak kontrol sistemleri de gelişme göstermiştir. Önceleri en basit kontrol yöntemi olarak yolcuların katlardan çağrı düğmelerine basarak kabini yönlendirmesi ve bu çağrıya uygun hizmet vermesi uygulanmıştır. Çağrı yanıtlandıktan sonra işlem tekrarlanmaktaydı. Bu kontrol yöntemi günümüzde servis asansörlerinde ve fazla katlı olmayan binalarda hala uygulanmaktadır [2].

Fakat yolcu asansörleri için günümüzde kullanılması efektif

olmamaktadır. Çünkü her seferinde ancak belirli sayıda yolcu taşınabilmekte ve diğer çağrılar yanıtlanmamaktadır [2].

Ayrıca binaların boyutları ve yolcu sayısının artmasıyla, tek bir kabinle yeterli servisin verilmesi gittikçe güçleşmiştir [2].

Asansör sistemlerinin kontrolünde günümüzde “mikroprosesörlü grup izleme” sistemleri, son yıllarda da hızla çoğalan “bilgisayar kontrol sistemleri” kullanılmaktadır.

Bilgisayar alanındaki hızlı gelişmeler, bilgisayarın kontrol amacıyla asansör sanayisine girmesine neden olmuştur [2].

2.4 Bilgisayar Esaslı Asansör Kontrol Sistemleri [2]

Asansör konfigürasyonu, minimum tesis ile maksimum trafik akışı elde etmelidir. Bu nedenle esnek kontrol sistemlerine ihtiyaç vardır. Konvansiyonel kontrol sistemleri pek çok trafik durumuyla uğraşan ve taleplere cevap veren özellikler sunmaktadır. Data yetersizliği gerçek binada trafik taleplerini cevaplamaya yeterli olmamaktadır. Birçok parametre tasarım aşamasında sabittir. Konvansiyonel sistemlerde bulunan sabit mantık çok küçük ayarlamalara izin vermektedir [2].

Asansörlerden beklenen taleplerin artmasıyla, klasik kontrol sistemlerinin yanı sıra bilgisayar teknolojisinin kullanıldığı kontrol sistemlerinde de çalışmalar yaygınlaşmıştır [2].

Asansör kontrol ve simülasyonu konusunda yapılan çalışmalar daha çok yapay sinir ağları, bulanık mantık ve genetik algoritmaların ele alındığı ve kontrol algoritmalarının kullanıldığı çalışmalardır. Bu çalışmalara bakıldığında, asansör performansını belirleyen ortalama bekleme zamanının tatminkar derecede azaldığı ve klasik kontrol sistemlerine göre daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. İleride yapılacak olan yapay zeka çalışmalarında asansör kontrol sistemlerinin daha zeki ve öğrenme yeteneğine sahip, daha esnek ve bekleme zamanını minimize edecek sistemler olması beklenmektedir [2].

Esneklik, asansör sistemlerinden beklenen bir özelliktir ve konvansiyonel kontrol sistemleri kolay veya ucuz bir şekilde bu esnekliği gösterememektedir. Bu nedenle yerlerini hızla bilgisayar kontrolüne bırakmışlardır. Asansör kontrol sistemlerinde bilgisayar kullanılması, asansör endüstrisinde önemli bir ileri adımdır. Günümüzde sıkça kullanılan bilgisayar esaslı asansör kontrol sistemleri aşağıda verilmiştir [2].

- Mini bilgisayar esaslı kontrol
- Optimum bilgisayar kontrolü
- Uygun çağrı dağıtma sistemi
- Bilgisayar grup kontrolü

Akıllı binalarda asansör otomasyonu, elektronik kumanda aracılığıyla asansörün nasıl ve ne zaman çalışacağını, tehlike anında nasıl davranacağını üzerindeki yazılımlar suretiyle uygulayan, bütün güvenlik önlemlerine uyarak makina ve motora kumanda eden sistemdir. Asansörler geliştirilen birçok asansör otomasyon sistemleri ile aşağıda belirtilen görevleri yerine getirebilmektedir [2].

- Bina trafiğine uygun, kendi kendine trafik hesaplarını yapabilmektedir.
- Arıza anında bina yönetimini ve servisini haberdar edebilmektedir.
- Cep telefonlarına mesaj gönderebilmektedir.
- Üretici firmaya bağlanıp programlarını güncelleyebilmektedir.
- Çoklu asansörlerde bilgisayardan takip yapılabilmektedir.
- Parmak izi taraması, retina taraması, akıllı kartlı geçiş gibi güvenlik sistemleri uygulanabilmektedir.
- Kamera sistemleri takılabilmektedir.

2.5 Asansör Trafik Modeli [2]

Asansör trafiği “hizmet talep eden insanların asansör vasıtasıyla katlar arasındaki ulaşımını düzenleyen kurallar topluluğu” olarak tanımlanmaktadır. Asansör trafiğinden, maksimum sayıda insanın minimum zamanda hedeflenen katlara ulaştırılması beklenmektedir [2].

Binada bulunanların, katlar arasında yaptığı hareketlilik bina trafiği olarak tanımlanabilir. Binalarda kullanılacak asansör tesislerinin proje ve tesis edilmesinde öncelikle trafik hesabının ve analizinin yapılması, gerek TS 1812 Standardı’nda gerekse Resmi Gazete’de yayımlanan “Asansör Yönetmeliği”nde belirtilmiştir [2].

Değişik binalar için bu hareketlilik aynı olmamasına rağmen, belirli bina tipleri (apartman, iş merkezi vb.) için genelleştirilmiş trafik modelleri vardır. Asansör trafik yoğunluğu, genelde 5 dakikalık periyotta asansöre ulaşan veya asansörden hizmet talep eden bina nüfusunun yüzdesiyle ifade edilmektedir [2].

KAYNAKÇA

1. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. 2015. Elektrik Elektronik Teknolojisi –Akıllı Ev Sistemlerine Giriş, Ankara.
2. **Mangan, S. D.** 2006. “Akıllı Binalarda Alt Sistem Değerlendirmesi: İstanbul Örneği,” Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
3. **Atasoy, A.** 2009. “Akıllı Bina Teknolojisinin Yapısal Özellikler Açısından İncelenmesi,” Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.