

T.C. İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**İNŞAAT PROJELERİNDE AKILLI BİNA SİSTEMLERİNİN, MALİYET
ANALİZİ VE TAŞINMAZ DEĞERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ: BİR ÖRNEK
OLAY İNCELEMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TURGUT AYTUN BAKNALI
0801010010

Anabilim Dalı: İnşaat Mühendisliği
Programı: Mühendislik - Proje Yönetimi

NİSAN 2019

**T.C. İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**İNŞAAT PROJELERİNDE AKILLI BİNA SİSTEMLERİNİN, MALİYET
ANALİZİ VE TAŞINMAZ DEĞERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ: BİR ÖRNEK
OLAY İNCELEMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TURGUT AYTUN BAKNALI
0801010010**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 24 Mayıs 2019

Tezin Savunulduğu Tarih: 30 Nisan 2019

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Nurettin UĞURAL

Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Heyecan GİRİTLİ (İTÜ)

Dr. Öğretim Üyesi Sadık YİĞİT

NİSAN 2019

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
KISALTMALAR.....	III
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
1 GİRİŞ	1
1.1 Amaç ve Kapsam	3
1.2 Araştırma Sorusu ve Araştırmanın Hipotezleri	4
2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE GEÇMİŞ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1 Kavramsal Tanımlamalar.....	5
2.1.1 Akıllı bina	5
2.1.2 Bina Otomasyon Sistemleri (BAS).....	7
2.1.3 Taşınmaz.....	7
2.1.4 Değer.....	7
2.1.5 Taşınmaz Değerleme.....	7
2.1.6 Rayiç Bedel.....	8
2.2 Akıllı Binaların Tarihçesi ve Gelişim Süreci.....	8
2.3 Akıllı Binaların Değerini Belirleyen Parametreler.....	9
2.4 Akıllı Binaların Sahip Olduğu Teknolojik Sistemler	10
2.4.1 Pasif Bina Alt Sistemleri.....	11
2.4.2 Aktif Bina Alt Sistemleri	11
2.4.2.1 HVAC (Heating-Ventilating-Air Conditioning) Sistemleri	12
2.4.2.2 Elektriksel Güç Sistemleri ve Kesintisiz Güç Kaynağı	14
2.4.2.3 Aydınlatma Sistemleri	16
2.4.2.4 Asansör Sistemleri.....	17
2.4.2.5 Yangın Güvenlik Sistemleri	18
2.4.2.6 Güvenlik Yönetim Sistemleri	20
2.4.2.7 Haberleşme ve Network Sistemi	22
2.4.2.8 Enerji Yönetimi ve İzleme Sistemleri	23
2.5 Akıllı Binaların Avantajları ve Dezavantajları.....	24
2.6 İnşaat Sektöründeki Akıllı Bina Pazarı ve Büyüme Oranı.....	26
2.6.1 Akıllı Bina Pazar Değerleri.....	27
2.6.2 Akıllı Bina Talebinin Artmasının Ardındaki Nedenler.....	27
2.7 Taşınmaz Değerleme	28
2.7.1 Taşınmaz Değerleme Yöntemleri	29
2.7.1.1 Karşılaştırma (Emsal) Yöntemi	29
2.7.1.1.1 Karşılaştırma Yönteminin Kullanılmadığı Durumlar	30
2.7.1.1.2 Karşılaştırma Yönteminde Kullanılan Veri Kaynakları.....	31
2.7.1.1.3 Karşılaştırma Yönteminde Değerleme Süreci.....	31

2.7.1.2	Maliyet Yöntemi.....	31
2.7.1.2.1	Maliyet Yönteminin Kullanılmadığı Durumlar	32
2.7.1.2.2	Maliyet Yönteminde Kullanılan Veri Kaynakları.....	32
2.7.1.2.3	Maliyet Yönteminde Değerleme Süreci.....	33
2.7.1.3	Gelir Yöntemi	33
2.7.1.3.1	Gelir Yönteminin Kullanılmadığı Durumlar.....	34
2.7.1.3.2	Gelir Yönteminde Kullanılan Veri Kaynakları	34
2.7.1.3.3	Gelir Yönteminde Değerleme Süreci	35
2.7.1.4	Nominal Değerleme Yöntemi.....	35
2.7.1.5	Taşınmaz Değerleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması	37
2.7.2	Taşınmaz Değerleme Kriterleri.....	39
2.7.2.1	Konum Özellikleri	39
2.7.2.2	Altyapı Özellikleri	40
2.7.2.3	Ulaşım Özelliği.....	41
2.7.2.4	Nüfus Özelliği.....	42
2.7.2.5	Bina ve Daire Özelliği	42
2.7.2.6	Sosyoekonomik Durum	43
2.8	Literatür Özeti	44
3	AKILLI BİNA SİSTEMLERİNİN MALİYET ANALİZİ VE TAŞINMAZ DEĞERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ	48
3.1	Araştırma Yöntemi.....	48
3.1.1	Maliyet Yöntemi	49
3.1.1.1	Taşmektep 28 Projesinin İncelenmesi	49
3.1.1.2	Marina Park 99 Projesinin İncelenmesi.....	60
3.1.2	Yarı Yapılandırılmış Görüşme ve Sonuçları.....	66
3.1.2.1	Görüşme Formu.....	67
4	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	71
	KAYNAKLAR.....	74
	EKLER.....	79
	Ek 1: Taşmektep 28 Projesi Mekanik İşler Kesin Hakedişi.....	79
	Ek 2: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Makine Birim Fiyat Listesi 2016.....	83
	Ek 3: Taşmektep 28 Projesi Elektrik İşleri Kesin Hakedişi.....	84
	Ek 4: Marina Park 99 Projesi Mekanik İşler Özet Hakedişi	87
	Ek 5: Marina Park 99 Projesi Mekanik İşler (Akıllı Bina Sistemlerinde Kullanılan Malzemeler) Hakedişi	88
	Ek 6: Marina Park 99 Projesi Elektrik İşleri Hakedişi	92
	Ek 7: Marina Park 99 Projesi Elektrik İşleri (Akıllı Bina Sistemlerinde Kullanılan Malzemeler) Hakedişi	95
	Ek 8: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	98

KISALTMALAR

I.B.I	: Akıllı Bina Enstitüsü
PWD	: Singapur'da resmi Kamusal Çalışma Bölümü
BAS	: Building Automation Systems (Bina Otomasyon Sistemleri)
TDK	: Türk Dil Kurumu
KGK	: Kesintisiz Güç Kaynağı
HVAC	: Heating, Ventilating, Air Conditioning (Isıtma, havalandırma, klima sistemleri)
CCTV	: Kapalı Devre Kamera Sistemi
ENR	: Engineering New Records (Uluslararası İnşaat Dergisi)
MRFR	: Market Research Future
TSKB	: Türkiye Sınai Kalkınma Bankası

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1: HVAC Sistemlerinin Projelendirme Aşamaları.....	14
Tablo 2.2: Akıllı Bina Sistemi.....	24
Tablo 2.3: Taşınmaz Değerini Etkileyen Faktörler	37
Tablo 2.4: Değerleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması	38
Tablo 2.5: Taşınmaz Değerleme Kriterleri Özet Tablosu	44
Tablo 3.1: Taşmektep 28 Projesinin Yapı Künyesi.....	49
Tablo 3.2: Taşmektep 28 Projesi Toplam Maliyet Hesabı.....	51
Tablo 3.3: Taşmektep 28 Projesi Mekanik İşlerde Kullanılan Akıllı Bina Malzemeleri Toplam Maliyet Hesabı	52
Tablo 3.4: Normal Bir Dairenin Isıtma Maliyeti (Taşmektep 28 Projesi)	53
Tablo 3.5: Taşmektep 28 Projesi Mekanik İşler Genel Maliyet Dağılımı	54
Tablo 3.6: Taşmektep 28 Projesi Elektrik İşlerinde Kullanılan Akıllı Bina Malzemeleri Toplam Maliyet Hesabı.....	55
Tablo 3.7: Taşmektep 28 Projesi Elektrik İşleri Genel Maliyet Dağılımı	56
Tablo 3.8: Taşmektep 28 Projesi Elektrik ve Mekanik İşlerinde Bulunmayan İmalatların (Akıllı Bina Sistemleri) Toplam Maliyet Hesabı	56
Tablo 3.9: Taşmektep 28 Projesine Akıllı Konut Özelliği Katan Unsurların Maliyet Hesabı. 57	
Tablo 3.10: Taşmektep 28 Projesi Metrekare Analizi.....	58
Tablo 3.11: Taşmektep 28 Projesi Müteahhidin Kar Yüzdesi Karşılaştırması	59
Tablo 3.12: Marina Park 99 Projesi Yapı Künyesi	60
Tablo 3.13: Marina Park 99 Projesi Toplam Maliyet Hesabı	61
Tablo 3.14: Marina Park 99 Projesi Numune Daire Toplam Maliyet Hesabı.....	62
Tablo 3.15: Normal Bir Dairenin Isıtma Maliyeti (Marina Park 99 Projesi).....	63
Tablo 3.16: Marina Park 99 Projesi Mekanik İşler Genel Maliyet Dağılımı	63
Tablo 3.17: Marina Park 99 Projesi Elektrik İşleri Genel Maliyet Dağılımı	64

Tablo 3.18: Marina Park 99 Projesine Akıllı Konut Özelliği Katan Unsurların Maliyet Hesabı	64
Tablo 3.19: Marina Park 99 Projesi Numune Dairesi Metrekare Analizi	65
Tablo 3.20: Marina Park 99 Projesi Numune Dairesi Toplam Maliyeti ve Metrekare Analizi	65
Tablo 3.21: Marina Park 99 Projesi Müteahhidin Kar Yüzdesi Karşılaştırma	66



Enstitüsü : Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Ana Bilim Dalı : İnşaat Mühendisliği
Programı : Proje Yönetimi
Tez Danışmanı : Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Nurettin UĞURAL
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans – Mayıs 2019

ÖZET

İNŞAAT PROJELERİNDE AKILLI BİNA SİSTEMLERİNİN, MALİYET ANALİZİ VE TAŞINMAZ DEĞERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ: BİR ÖRNEK OLAY İNCELEMESİ

Turgut Aytun BAKNALI

Yeni nesil evlerde teknolojik sistemlerin tanıtılmasıyla birlikte akıllı bina sistemleri konsepti popüler hale gelmiştir. İnşaat sektöründe kalıcı olmayı ve rekabet avantajı kazanmayı hedefleyen şirketler, projelerinde akıllı bina sistemlerini kullanmaya başladı. Şirketler akıllı bina sistemlerini kullanmaya başladıktan sonra, yapılan binaların gayrimenkul değerleri üzerinde belirli etkileri oldu.

Bu araştırmanın asıl amacı akıllı bina sistemlerinin taşınmaz değerlendirilmesi kavramı üzerindeki etkilerini tespit etmek ve gayrimenkul değerini maliyet hesaplaması ile analiz etmektir. Bu çalışmada gayrimenkul değerlendirilmesi yapılırken taşınmaz değerlendirme yöntemlerinden “maliyet yöntemi” kullanılmıştır.

Çalışmada, müteahhitlerin akıllı bina sistemlerini tercih etmesinin nedenleri araştırıldı. Bundan sonra akıllı binaların maliyet ve kar yüzdeleri normal binalarla karşılaştırıldı.

Araştırmanın amaçları doğrultusunda, bir saha araştırması yapılmıştır. Katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerin temel amacı katılımcıların akıllı binalar hakkındaki görüşlerini incelemektir. Akıllı binaları yararlı bulup bulmadıklarını veya bu binaların hangi özelliğini faydalı buldukları sorulmuştur. Bu sonuçlara göre, müteahhitlerin günümüzde akıllı bina sistemlerini tercih etmelerinin nedenleri açıklanmıştır.

Bu araştırma sonucunda, akıllı binaların belirli maliyetlere rağmen gayrimenkul değeri üzerinde olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırma kapsamında, yüklenicilerin belirli bina maliyetlerine rağmen akıllı binaları daha hızlı ve daha iyi bir fiyatla satabilecekleri tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: İnşaat, Maliyet Analizi, Akıllı bina

Institute : Institute of Graduate Studies
Department : Civil Engineering
Program : Project management
Thesis Advisor : Dr. Mehmet Nurettin UĞURAL
Thesis Type and Date : Post Graduate – May 2019

ABSTRACT

COST ANALYSIS OF SMART BUILDING SYSTEMS IN CONSTRUCTION PROJECTS AND THEIR IMPACT ON REAL PROPERTY VALUE: A CASE STUDY

Turgut Aytun BAKNALI

With the introduction of technological systems in new generation homes, the concept of smart building systems has become popular. The companies, which aim at becoming permanent and gaining competitive advantage in construction sector, have started to use smart building systems in their projects. Once the companies started to use smart building systems, the buildings constructed had certain impacts on real property values.

The main purpose of this research is to determine the impacts the smart building systems on the concept of real property valuation and to analyze the real property value by cost calculation. In this research, “cost method” was used for analysis in real property valuation.

In the study, the reasons of contractors’ preference for the smart building systems were investigated. After that, the cost and profit percentages of smart buildings were compared with regular buildings.

For the purposes of the research, a field research was conducted. Semi-structured interviews were made with participants. The primary goal of these interviews were to examine the participants’ opinions about smart buildings. They were asked whether they found the smart buildings useful or which feature of these building they found useful. In accordance with these outcomes, the reasons why contractors prefer smart building systems today were intended to be explained.

As a result of this research, it was determined that smart buildings had a positive impact on real property value despite of its certain costs. Within the scope of this research, it was also found that contractors could sell smart buildings for a better price quickly despite of its certain costs.

Keywords: Construction, Cost Analysis, Smart building

1 GİRİŞ

Günümüz şartlarında yaşam koşullarının hızlı bir değişim göstermesi ve teknolojik sistemlerin her geçen gün hızlı bir şekilde yaygınlaşması, insan yaşantısında çeşitli beklentileri de beraberinde getirmiştir. Geçmiş dönemlerde insanlar sadece barınmak amacıyla evleri kullanmaktayken günümüzde evler barınma ihtiyacını gidermek dışında başka amaçlara da hizmet etmektedir. Bu durum tarihsel gelişim sürecinde evlere farklı bir bakış açısı kazandırarak yeni nesil evleri farklı tasarımlar ve özellikler kullanarak teknolojik sistemlerle donatılmasını sağlamıştır.

Teknolojik sistemlerin yeni nesil evlerde kullanılmaya başlamasıyla birlikte akıllı ev sistemleri kavramı yaygınlaşmaya başlamıştır. İnşaat sektöründe kalıcı olmayı amaçlayan ve sektörde rekabet avantajı sağlamak isteyen firmalar akıllı ev sistemlerini projelerinde kullanmaya başlamışlardır. Akıllı ev sistemlerinin insanların beklentilerine cevap verdiğini, kullanımının kolaylık ve konfor sağladığını fark eden firmalar hızlı bir şekilde bu sektöre doğru yönelmiştir.

Akıllı binaların sahip olduğu teknolojik donatılar HVAC (Isıtma, havalandırma ve soğutma) sistemleri, elektriksel güç sistemleri, aydınlatma sistemleri, yangın güvenlik sistemleri, güvenlik yönetim sistemleri, haberleşme ve network sistemleri, enerji yönetimi ve izleme sistemleri olarak özetlenebilir.

Türkiye'nin lokomotifi olan inşaat sektörü Türk ekonomisinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Türkiye son 15 yılda inşaat sektöründe önemli atılımlar yapmıştır. Fakat diğer ülkelerde 1980'li yıllarda akıllı konutlar yaygınlaşmasına rağmen ülkemizde bu duruma geç adapte olunmaktadır ve geriden takip edilmektedir. Akıllı bina pazarı Avrupa ülkeleri ile kıyaslandığında çok küçük pazar payına sahiptir. Bu durum akıllı bina sektörünün ülkemizde yeterince yaygın olmadığını göstermektedir.

Günümüzde Türk firmaların akıllı ev sistemlerine yönelmesiyle birlikte ülkemizde ki akıllı bina pazar payı hızla artmaktadır. Oluşturulan bu akıllı yapıların taşınmaz değerleri üzerinde de bir takım etkileri meydana gelmiştir. Bu sistemlerin kullanılmasıyla beraber ortaya çıkan maliyetler taşınmaz değerlendirme kavramında değişiklikler meydana getirmiştir.

Araştırma yapılırken dört ana bölümüne ayrılarak çalışma yürütülmüştür. İlk bölümde çalışmanın amaç ve kapsamından bahsedilmiştir. İkinci bölümde kavramsal tanımlamalar yapılarak konu hakkında bilgi verilmiştir ve çalışmayı destekleyecek geçmiş çalışmalara değinilmiştir. Araştırmanın üçüncü bölümünde yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilerek ve örnek projeler incelenerek bunların taşınmaz değeri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Son bölümde araştırmadan elde edilen nitel ve nicel veriler kullanılarak sonuca ulaşılmıştır.

Çalışmanın bölümleri ayrıntılı olarak incelenirse, ilk bölümde çalışmanın amaç ve kapsamından bahsedilmiştir. Araştırmanın devamını yönlendirecek sorular sorularak çalışmanın hipotez ve alt hipotezleri listelenmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde araştırmayı destekleyecek temel bilgiler, araştırmanın yapılmasına sebep olan sorunlar, araştırmada kullanılan yöntem ve araştırmanın amaçlarından bahsedilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümü olan kavramsal çerçeve ve geçmiş çalışmalar kısmında akıllı bina ile ilgili temel kavramlara yer verilmiş, uluslararası kuruluşların akıllı bina ile ilgili tanımlamaları anlatılmıştır, akıllı binaların tarihçesine değinilerek, teknolojik buluşların yapılmasıyla birlikte akıllı bina kavramının yaygınlaşma süreci detaylı olarak anlatılmıştır.

Akıllı binaların normal binalardan farklı olarak sahip olduğu teknolojik sistemler açıklanarak, bu sistemlerin insanların beklentilerine ne ölçüde karşılık verdiği, kişilerin yaşantısını nasıl kolaylaştırdığı ve neleri kapsadığı anlatılmıştır. Aynı zamanda akıllı bina sistemlerinde kullanılan merkezi otomasyon sisteminin diğer sistemler ile birlikte çalışmasından bahsedilmiştir. Akıllı binaların tercih edilmesinin en önemli nedenlerinden biri olan etkin enerji tasarrufu bu bölümde anlatılmıştır.

Teknolojik sistemlerin hayatımıza girmesi, erişiminin kolaylaşması ve insan yaşam şartlarının değişmesiyle birlikte konut algısı tamamıyla değişmiştir. İnşaat sektöründeki akıllı bina pazarından bahsedilerek burada yapılan araştırmalar sonucu akıllı bina piyasasının dünyada ve Türkiye'deki büyüme oranları verilerek değerler karşılaştırılmıştır. Akıllı binalara olan talebinin artmasındaki sebepler bu bölümde incelenmiştir.

Bu bölümde ayrıca araştırmanın temel taşlarından olan taşınmaz değerlendirme kavramı incelenmiştir. Taşınmazın değeri belirlenirken göz önüne alınması gereken kriterler detaylı

bir şekilde anlatılmıştır. Literatür çalışmasında geçmiş araştırmalar incelenerek konuyla ilgili yapılan güncel araştırmalar incelenmiştir.

Araştırmanın üçüncü bölümünde araştırma yöntemi açıklanmış ve yapılan saha çalışması anlatılmıştır. Araştırmada, Kadıköy bölgesindeki Taşmektep 28 projesi ve Ataköy bölgesinde bulunan Marina Park 99 projesi seçilerek maliyet yöntemi kullanılarak akıllı konut projelerinin birim metrekare maliyetleri hesaplanmıştır. Bu projelere akıllı konut özelliği katan elemanların ve sistemlerin de maliyetleri ayrıca hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar kullanılarak normal bir konut ile akıllı konut arasındaki maliyet karşılaştırılması yapılmıştır. Daha sonra piyasa araştırması yapılarak bu konutların satış fiyatları belirlenerek, akıllı konut ile normal bir konutun maliyeti ve satışından getirdiği kar yüzdeleri hesaplanmıştır.

Bir diğer araştırma tekniği olan yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılarak 62 kişi ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşme çalışmasının temel amacı katılımcıların akıllı bina ile ilgili düşüncelerinin incelenmesidir. Katılımcı profili akıllı bina projeleri uygulayan müteahhitler ve inşaat sektörünün dışındaki kişilerden oluşmaktadır. Burada katılımcılara akıllı binaları faydalı bulup bulmadıkları veya hangi özelliği faydalı buldukları yönünde sorular yöneltilerek çalışma yürütülmüştür.

Çalışmanın dördüncü bölümü olan sonuç ve öneriler kısmında da üçüncü bölümde elde edilen sonuçlar, maliyet hesapları yapılarak oluşturulan tablolar ve yarı yapılandırılmış görüşme sonucunda elde edilen bulgular göz önüne alınarak analizler oluşturulmuş ve önerilerde bulunulmuştur. Araştırma sonucunda akıllı binaların belli bir maliyetinin olmasına rağmen taşınmaz değeri üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada döviz kuru sabit varsayılarak olası değişiklikler kapsam dışı bırakılmıştır. Bu araştırmanın başka çalışmalarda da ileride kaynak oluşturabilecek öncü bir çalışma olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak akıllı binaların daha büyük bir ivme ile devam ettirilmesinin inşaat sektörünün geleceği açısından önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

1.1 Amaç ve Kapsam

Bu çalışmanın temel amacı, ülkemizde akıllı binaların ilave bir maliyete sahip olduğunun düşünülmesi ve müteahhitler ve müşteriler tarafından yaratılan lüks algının nitel ve nicel olarak analiz edilerek taşınmaz değeri üzerindeki etkilerinin belirlenmesidir. Çalışmanın geliştirilebilmesi için aşağıda belirtilen sorulara cevap aranmıştır.

- i. Akıllı bina ile normal bir bina arasındaki farklar nelerdir?
- ii. Akıllı binaların sahip olduğu teknolojik özellikler nelerdir?
- iii. Akıllı binaların tercih edilme sebepleri nelerdir?
- iv. Akıllı bina sistemlerinin insanlara sunduğu avantajlar nelerdir?
- v. Günümüzde sıklıkla tercih edilemeye başlanan akıllı bina sistemlerinin dezavantajları var mıdır?
- vi. Akıllı binaların pazar durumu nasıldır?
- vii. Akıllı bina ile normal bir bina arasındaki satıştan elde edilen kar arasında fark var mıdır?
- viii. İnsanların akıllı binalar ile ilgili bilgi ve düşünceleri nelerdir?

Çalışma kapsamında akıllı bina sistemleri konusu incelenecek, yatırımcı ve müşterilerin akıllı bina sistemleri ile ilgili düşünceleri yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ile ortaya çıkarılarak önerilerde bulunulacaktır.

Çalışmanın uygulama kısmında akıllı bina sektörüne ait örnek olay incelemesi kapsamında seçilen iki akıllı bina projesi ele alınarak sahip oldukları sistemler ve bu sistemlerin maliyetleri hesaplanarak tablolarda belirtilerek analiz çalışması yürütülmüştür.

1.2 Araştırma Sorusu ve Araştırmanın Hipotezleri

Yapılan araştırma kapsamında günümüzde insanların akıllı binalarda oturmak istedikleri ve akıllı binaları tercih ettikleri görülmektedir. Akıllı bina sistemlerinin yüksek maliyetlerde olduğu düşüncesi insanlarda ve müteahhitlerde tedirginlik ve önyargı oluşturmaktadır. Bu çalışmada, akıllı binaların yarattığı maliyetin taşınmaz değeri ve satış üzerinde etkisi olup olmadığı sorusu araştırılmıştır.

Bu çalışmanın hipotezleri aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

- i. Akıllı bina sistemlerinde kullanılan teknolojik sistemler taşınmaz değerini etkiler.
- ii. Akıllı bina sistemlerinin taşınmaz değeri olumlu yönde etkilemesi sonucunda müşterilerin gayrimenkul olarak akıllı evlere ilgisi artmıştır.
- iii. Akıllı bina için harcanacak ilave maliyetlerin olmasına karşın, akıllı bina sistemlerinin yarattığı olumlu satış etkisi ile müteahhitler akıllı bina projelerine yönelmiştir.

2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE GEÇMİŞ ÇALIŞMALAR

2.1 Kavramsal Tanımlamalar

2.1.1 Akıllı bina

Yaşam koşullarıyla birlikte değişen günümüz şartlarında şekillenen akıllı ev sistemleri teknolojik sistemlerle donatılmış, kolay kontrol ve müdahale edilebilir, sürdürülebilir bir yaşam alanı hedeflemiştir. Otomasyon sistemleri ile donatılmış, kontrol edilebilir, kişilerin beklentilerine karşılık veren, konforlu ve enerji tasarrufu sağlayan binalara akıllı bina denir (Wigginton ve Harris, 2002).

Akıllı ev sistemleri sürekli gelişen teknolojiyle senkronize, gelişime açık, yüksek standartlara ve müşteri memnuniyetine odaklı, farklı sistemlerin tek bir otomasyon merkezinden kontrolünü sağlayabilen bir uygulamadır.

Akıllı binalar, bünyesinde insan hayatını kolaylaştıracak teknik ve teknolojik birçok sistem barındırır. Akıllı binalar kapsamında değerlendirilecek olan binalar aşağıdaki sıralanan ticari yapılar ve son zamanlarda büyük gelişim gösteren kompleks konutlardır (Clements- Croome, 2004):

- İş merkezleri
- Hastaneler
- Okullar
- Şirket binaları
- Alışveriş Merkezleri
- Spor-yaşam kompleksleri
- Oteller
- Banka merkezleri
- Devlet daireleri, kamu kuruluşları vb. tesislerdir.

Akıllı bina sistemleri kullanıcısının beklentisini karşıladığı ve hayatını kolaylaştırdığı ölçüde müşteri memnuniyeti sağlar. Akıllı bina sistemindeki en önemli husus, otomasyon sisteminin tamamen kişilerin kendi isteği doğrultusunda oluşturulması olarak değerlendirilebilir.

Akıllı binalar içerdikleri teknolojiye göre değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda akıllı binaların günümüz beklentilerini karşılayabilecek farklı sistemleri içerisinde barındırması gerekmektedir. Bu sistemler örneğin evden uzaktayken kontrol edilebilen ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma sistemini içinde barındırabileceği gibi insanların kendisini güvende hissedebileceği güvenlik, kamera, yangın algılama sistemlerini de içinde barındırılabilir. Ev içerisinde bulunan kontrol paneli sayesinde her şey tek bir yerden yönetebilir, bu sayede panelden ayarlanabilen ısıtma, soğutma ve aydınlatma elemanlarıyla enerji tasarrufu sağlanabilir. Akıllı binalar konusunda uluslararası farklı kuruluşlar tarafından yapılmış bazı tanımlamalar aşağıdaki gibidir.

Akıllı Bina Enstitüsü (I.B.I.)'ya göre bir akıllı bina, yönetimi ve bağlantıları/karşılıklı ilişkiler aracılığı ile üretken ve düşük maliyetli bir ortam sağlayan binadır (Ting-pat ve Chan, 1999).

Washington Akıllı Bina Enstitüsü akıllı binaları, birbiri ile entegre birçok sistemi içeren; yatırım ve işletim maliyetini azaltmak ve kullanıcı performansını yükseltmek amacıyla kaynakların koordineli bir şekilde yönetimini sağlayan binalar olarak tanımlamaktadır (Günaydın ve Zağpus, 2003).

Avrupa Akıllı Binalar Topluluğu ise tanımlamayı ekonomik yönden yapmıştır. Onlara göre akıllı binalar; bir yandan kaynakların en düşük maliyetlerle etkin yönetimini sağlarken, diğer yandan ticari hedeflerini elde etmek ve kullanıcı etkinliğini arttırmak amacıyla, düzenlemelere izin veren bir ortam yaratan binalardır (Kaya ve Emiroğulları, 2013).

Singapur'da resmi Kamusal Çalışma Bölümü'nün (PWD) yapmış olduğu araştırmaya göre akıllı bir bina, aşağıdaki 3 koşulu yerine getirecek şekilde tanımlanmaktadır (Choi, 1995):

- Bina, farklı sistemlerin (kullanıcılar için rahat bir çalışma ortamı sağlayan havalandırma, ısıtma, aydınlatma, güvenlik, yangın-alarm gibi) izlenmesi için gelişmiş otomatik kontrol sistemlerini ihtiva etmelidir.
- Binada katlar arasında veri akışına olanak tanıyan iyi bir ağ (network) alt yapısı olmalıdır.
- Bina, uygun telekomünikasyon olanaklarına sahip olmalıdır.

2.1.2 Bina Otomasyon Sistemleri (BAS)

Bina Otomasyon Sistemleri akıllı konutlarda kişiler tarafından talep edilen konforun ve çeşitli kolaylıkların bir kontrol merkezi ya da kontrol elemanı tarafından yönetilmesini sağlamaktadır. Birbiri ile entegre çalışan tüm ekipmanlar, güvenlik elemanları, iletişim ve haberleşme araçları, kamera, sulama, aydınlatma, ısıtma havalandırma, iklimlendirme ve birçok seçenek bu kontrol elemanları sayesinde yönetilebilmekte ve büyük kolaylıklar sağlamaktadır (Travi, 2001).

Bina otomasyon sistemleri yeni nesil akıllı binalarda, yüksek katlı ve komplike yapılarda kolaylık sağlamak, enerji verimliliğine fayda sağlamak, tüm aktif bina alt sistemlerinin etkin bir şekilde kullanılmasını yardımcı olmaktadır. Çok yer kaplayan ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin kontrolüne olanak sağlayarak verimli bir şekilde kullanılmasını amaçlar.

2.1.3 Taşınmaz

Bina, apartman, işyeri ve arsa gibi gayrimenkullere taşınmaz ismi verilmektedir. Taşınmaz kavramı; bir arsa ve arsa üzerinde bulunan yapılara bir bütün olarak verilen isimdir (Fisher ve Martin, 1994).

Türk Dil Kurumu (TDK) taşınmaz kavramını, “ev, tarla vb. taşınamayan mülk, gayrimenkul” olarak tanımlamaktadır (TDK).

2.1.4 Değer

Türk Dil Kurumu (TDK) değer kavramını, “bir şeyin önemini belirlemeye yarayan soyut ölçü, bir şeyin para ile ölçülebilen karşılığı, bir şeyin değdiği karşılık, kıymet, bedel, paha” şeklinde tanımlanmaktadır. Değer sözcüğü genellikle karşımıza pazar değeri, yatırım değeri, kira değeri, belirlenen değer vb. kavramlar ile çıkar.

2.1.5 Taşınmaz Değerleme

Gayrimenkullerin birçok parametre göz önüne alınarak değerinin belirlenmesi işlemine ise taşınmaz değerlendirme denilmektedir (Karvel ve Unger, 1991). Günümüz şartlarında hızlı nüfus artışı taşınmazlara olan talebi arttırmıştır. Talep artışı ile birlikte taşınmaz çeşitliliği ve özellikleri farklılaşmıştır. Bu noktada taşınmazlar konumuna, kullanım şekline ve yapısına göre kendi içlerinde çeşitlilik göstermektedir ve bu değerler kişiden kişiye değişen öznel

nitelikler olduğundan dolayı kesin değerinin tespit edilmesi tam anlamıyla mümkün olamamaktadır.

Başka bir tanım olarak taşınmaz değerlendirilmesi, bir taşınmazın sahip olduğu nitelik, konum, kullanım olanakları ve fayda gibi etkenler objektif bir şekilde göz önüne alınarak değerinin belirlenmesidir (Pagourtzi ve Assimakopoulos, 2003). Bulunan bu değer taşınmazın mali değeri olabileceği gibi pazar fiyatı veya satış fiyatı da olabilmektedir. Hâlihazırda yaygın olarak kabul edilen genel tanıma göre taşınmaz değerlendirilmesi bir taşınmazın bulunduğu konum, bulunduğu konumun zemin ve alt yapı durumu, arsanın şekli, binanın boyutu, büyüklüğü, ulaşımı gibi kriterler değerlendirilerek mali değerinin belirlenmesi işlemidir.

2.1.6 Rayiç Bedel

Rayiç Bedel, çok genel tanımıyla bir taşınmazın günümüz piyasasındaki alım-satım değeri olarak adlandırılabilir. Bir parsel veya bir konutun rayiç bedeli; arz-talep, konum, ilçe, semt, mahalle, manzara, ulaşım gibi konular dikkate alınarak belirlenir. Değer tespiti yapılırken taşınmazın durumunu etkileyen fiili, hukuki ve ekonomik faktörler dikkate alınmalıdır. Bunlar taşınmazın alt yapı durumu, niteliği, parselin şekli, konumu ve hukuki olarak izin verilen kullanım şekilleri olabilir (Yomralıoğlu, 1997).

Rayiç bedel pazar piyasasında alıcı ve satıcı arasında belirlenen bir fiyattır. Bu nedenle rayiç bedel belirlenirken fiyat ilişkisini yer ve cins olarak bilen bilirkişiler dikkate alınmalıdır.

2.2 Akıllı Binaların Tarihçesi ve Gelişim Süreci

Endüstriyel gelişmelerin hızla arttığı 19. yüzyılda birçok teknik ve teknolojik buluşlar yapılmıştır. Bu yüzyılın getirdiği endüstri devriminin etkisi bina tasarım ve uygulamalarında kendisini birçok şekilde göstermiştir. Teknolojik donatıların etkisiyle yeni yapı malzemeleri, yeni sistem ürünler, yeni nesil ısıtma ve havalandırma sistemleri kullanılarak konforlu yaşam alanları oluşturulmaya başlanmıştır. Bu gelişmelerle birlikte yaşam şartları, beklentiler ve gereksinimler de değişmiştir. Bu durum beraberinde yeni bir anlayış getirerek “uluslararası stil” kavramını ortaya çıkarmıştır (Rosa, 2003). Bu anlayışa göre iklimsel ve çevresel etkenler dikkate alınmayarak konutta yaşayacak kişinin konforunun elektriksel ve mekaniksel sistemler üzerinden oluşturulması ön görülmektedir.

İlk akıllı bina projesi; 1981 yılında Amerika'da Connecticut Hartford'da, Technologies Corporation tarafından yapımına başlanan ve 1983 yılında tamamlanan "City Place" adı verilen modern ofis binasıdır (Günaydın ve Zağpus, 2003).

1985 yılında Kuzey Amerika'da Fortune, Forbes ve Business Week gibi dergilerin "İş Dünyasında Akıllı Binalar" başlıklı yazılarıyla mimaride bu fikir yerleşmeye başlamıştır (Çetinkaya, 2016).

Bu gelişmelerin yaşanmasıyla birlikte yeni nesil binalar akıllı sistemlerle donatılmaya başlanmıştır. Bu sistemlerle yapılan binalar beklentiye en iyi şekilde cevap verdiği için talep edilmekte ve pazarlanmaları daha kolay olmaya başlamıştır.

Bu akıllı binaların temelde çevreye duyarlı, enerji verimliliği sağlayan, kontrol edilebilir ve sürdürülebilir binalar olduğu söylenebilir.

2.3 Akıllı Binaların Değerini Belirleyen Parametreler

Kişilerin herhangi bir konuttan memnun olma durumlarının sosyokültürel yapıları ve sosyal statüleri ile bağlantılı olduğu söylenebilir. Akıllı binalar tasarlanırken yaşam şartları doğrultusunda beklentilere cevap veren yapılar oluşturulur. Kişilerin günlük yaşantılarında ihtiyaç duyduğu ve kolaylaştırılmış çözümler sunulmalıdır.

Kullanıcıların bir konuttan beklentilerini etkileyen parametreler ve konutun değerini belirleyen unsurlar aşağıda belirtilmiştir (Kaya ve Onaygil, 2004).

- Konfor ve verimlilik
- Enerji tasarrufu
- Multimedya sistemlerine sahip olması
- Güvenlik sistemlerine sahip olması
- İşletme masrafının az olması
- Özel kullanıma uygunluk
- Uluslararası sitelere uygun olarak yapılması
- Binanın çevreye duyarlı ve yeşil alanlara sahip olması
- Binanın özel dekore edilmiş dış cephe ve iç dizayna sahip olması
- Merkezi kontrol sisteminin fonksiyonel olması

2.4 Akıllı Binaların Sahip Olduğu Teknolojik Sistemler

Günümüz şartlarıyla birlikte ihtiyaç haline gelen akıllı konut teknolojisi, temelde ihtiyaç hissettiğimiz tüm nitelikli sistemleri bir araya getirmeyi amaçlar. Akıllı konut teknolojisi; kişilerin yaşam alanını iyileştiren, konfor sağlayan, aynı zamanda güvenlik ve iletişim gibi ihtiyaçlarını karşılayan bilgisayar ve elektromekanik sistemlere verilen isimdir(Sinopoli, 2010).

Akıllı konut teknolojisine, insanların gereksinim duyduğu konulara karşılık veren tüm sistemleri bir araya toparlayan, bunların birbirleriyle iletişimini sağlayan, aksamadan ve verimli bir şekilde çalışmasını kontrol eden konutun beyni diyebiliriz. Bu konutları kişilerin ihtiyaçlarına ve problemlerine en iyi şekilde karşılık veren konutlar olarak adlandırabiliriz. Bir akıllı konutun temel amacı kullanıcı memnuniyetini en üst seviyede tutmaktır.

Akıllı konut teknolojisinin iş yeri veya yaşam alanına verimli bir şekilde uygulanabilmesi için müşteri istek ve görüşlerini alması gerekmektedir. Bina veya işyeri donanımı ne kadar müşteri istek ve görüşlerine göre dizayn edilirse, aynı ölçüde akıllı konut teknolojisiyle donatılmış olur. Müşterinin isteklerini karşılayamayan bir konut akıllı konut olarak adlandırılmaz.

Konutun tasarım aşamasında, konut içerisinde yaşayacak kişilerin karşılaşılabileceği sorunlar düşünülerek ve bunlardan yola çıkarak teknolojik donanımın sağlanmalıdır. Kişi evde veya işyerinde nasıl bir sorunla karşılaşabilir ve sistem bu sorunları çözmek için neler yapmalıdır sorusu düşünülmeli ve akıllı konut teknolojisinin bunlara cevap vermesi sağlanmalıdır.

70’li yıllarda özellikle Avrupa ülkelerinde hissedilen enerji krizi, enerji bakımından dışarıya bağlı olan Avrupa ülkelerini enerji tüketimi konusunda çeşitli çalışmalara yönlendirmiştir. Bu ülkelerde enerjinin korunması ve enerjinin etkin bir şekilde kullanılması üzerine çalışmalar başlamıştır. Bu çalışmalar sürdürülebilir, çevreye dost enerji kaynaklarının kullanılmasını, enerjinin kendisini yenilemesini, enerji tüketimini azaltmayı, etkin bir şekilde kullanmayı ve bunları yaygınlaştırmayı amaçlayan çalışmalardır. “Enerji Etkin Tasarım Yaklaşımları” kavramı bu çalışmalar sonucu ortaya çıkmıştır.

Buna bağlı olarak akıllı binalarda alt sistemler iki gruba ayrılmış ve enerjiyi etkin kullanmak amacıyla akıllı konutlarda öncelik pasif sistemlere verilmiştir. İhtiyaçların pasif sistemler ile karşılanamadığı durumlarda enerji sarfiyatı gerektiren eylemlere yani aktif sistemlere başvurulmuştur.

2.4.1 Pasif Bina Alt Sistemleri

Pasif sistemlerin amacı dışarıdan elektriksel veya mekaniksel müdahalede bulunmadan binanın doğal havalandırma ve ısıtmasının yapılmasıdır. Burada binanın kendi tasarımından yararlanılarak güneş ışığının içeri alınması ve doğal havalandırmaların yapılması amaçlanır. Güneş ışığından yararlanarak ısı elde edilmesi ilkesine dayanır (Wambui, 2014).

Pasif sistemler güneş enerjisinin toplanması, depolanması, iç mekânlara dağıtılması ve gerektiğinde kullanılmasını sağlayan sistemlerdir. Bunlar enerji harcamadan veya çok az enerji harcayarak gerçekleştirilebilecek eylemlerin yapılmasını sağlayan sistemdir. Pasif sistemler doğal çevreye uyumlu parametrelerin akıllı binalara uygulanmasıdır (Wambui, 2014).

Pasif bina alt sistemleri konutlarda uygulanırken göz önüne alınması gereken tasarım parametreleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Isıtma ve soğutma enerjisi korunumun da etkili olan tasarım parametreleri
- Doğal havalandırmanın yapılmasında etkili olan tasarım parametreleri
- Aydınlatma enerjisinin korunumun da etkili olan tasarım parametreleri

2.4.2 Aktif Bina Alt Sistemleri

Aktif sistemlerin amacı teknolojik donanımlardan yararlanarak ve yapım aşamasında bunları yapıya entegre ederek binadan güvenlik, haberleşme ve enerji yönünden maksimum fayda ve yarar sağlamaktır (Addington ve Schodek, 2005).

Yapıya entegre edilen bu elektriksel ve mekaniksel sistemler pasif sistemlerin yeterli olmadığı durumlarda kullanılmaktadır ve binadan en verimli şekilde yararlanılmasını sağlamaktadır. Genel olarak aktif bina alt sistemleri aşağıda sıralandığı şekildedir (Addington ve Schodek, 2005).

- HVAC (Heating-Ventilating-Air-conditioning) Sistemleri
- Elektriksel Güç Sistemleri
- Aydınlatma Sistemleri
- Asansör Sistemleri
- Yangın Güvenlik Sistemleri

- Giriş Kontrol ve Güvenlik Sistemleri
- Haberleşme ve Network Sistemleri
- Enerji Yönetimi ve İzleme Sistemleri

2.4.2.1 HVAC (Heating-Ventilating-Air Conditioning) Sistemleri

HVAC (Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme) sistemleri, nem kontrolünü, havalandırmayı, ısıtma veya soğutma işlemlerinin tamamını sağlamak veya bunlardan herhangi birini kullanmamıza yardımcı olmak amacıyla bünyesinde yapıdaki elemanları, ekipmanları, dağıtım hatlarını bulunduran sistemlerdir (Akaryıldız ve Engin, 2000).

Bu sistemin amacı evin iç havalandırmasını ve ısını ve belli bir düzeyde tutarak enerji verimliliği sağlamaktır. Akıllı binalarda kapalı bir alanın, evin veya odanın ısıtma, havalandırma ve nemlilik oranı HVAC sistemleri ile dış koşullardan bağımsız olarak dengede tutulur.

Bu sistemler tasarlanırken dikkat edilmesi gereken birçok koşul bulunmaktadır. HVAC sistemleri tasarlanırken göz önüne alınması gereken bazı önemli kriterler aşağıda belirtilmiştir (Oral, 1988).

- Kolay kullanılabilirliği
- Sağladığı konfor
- Kolay sistem kontrolünün sağlanması
- Ekipmanların toplam maliyeti
- Kurulum maliyeti
- İşletme kolaylığı
- Bakım sıklığı
- Servis ulaşım kolaylığı
- Binanın konumu, yönü ve cephesi
- Binanın kullanım şekli
- Binada yaşayan kişi sayısı
- Enerji tasarrufu sağlanması

HVAC sistemleri konutun ısı, sıcaklık ve hava koşullarını kontrol altında tutan sensörler, bilgisayar ve kontrol elemanları sayesinde maksimum konfor sağlar. Burada tüm sensörler

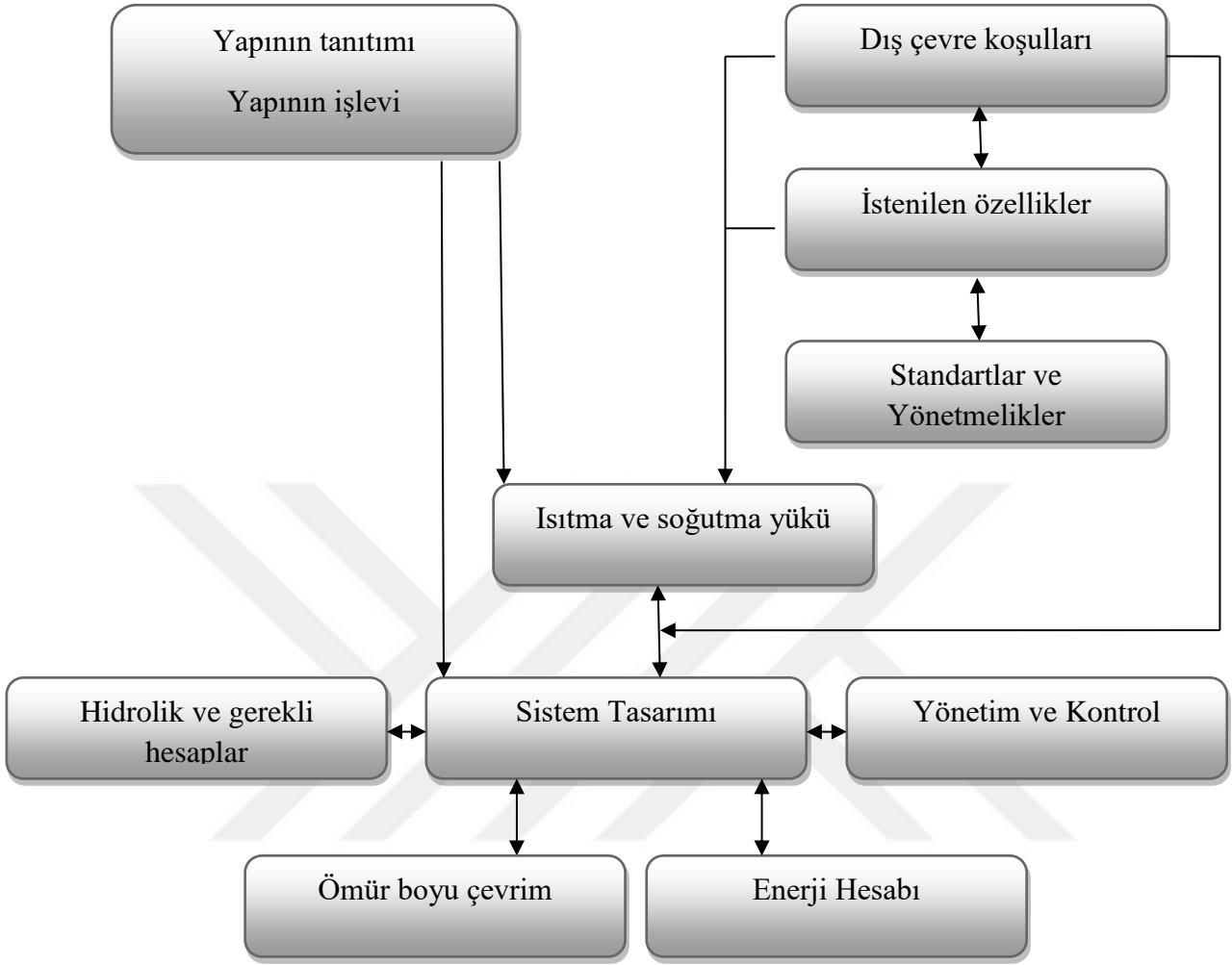
kontrol elemanına bilgi göndererek ortamın sabit koşullarda tutulmasına yardımcı olur. Bu sayede enerji tasarrufu elde edilir. Mevsimsel ve günlük ısı değişimlerine göre iç mekân sıcaklığını dengede tutan bu sistemler hava akışını ve değişimini de kontrol altında tutar.

HVAC sistemlerinde kontrol altında tutulması gereken parametreler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Ses seviyesi
- Konfor sıcaklığı (kuru termometre)
- Baęıl nem
- Basınçlandırma
- Minimum seviyede hava sirkülasyonu
- Minimum seviyede taze hava giriři

Aşağıdaki tabloda HVAC sistemlerinin projelendirme aşamaları anlatılmıştır. En uygun şekilde tasarımı sağlayan bu parametreler etkin bir enerji yönetimi ve enerji kullanımını sağlanmaktadır.

Tablo 2.1: HVAC Sistemlerinin Projelendirme Aşamaları (Öztürk ve diğerleri, 2005)



2.4.2.2 Elektriksel Güç Sistemleri ve Kesintisiz Güç Kaynağı

Günümüzde birçok sistemin, ekipmanın, ev aletinin vb. birçok ürünün elektrik enerjisiyle kullanılması sebebiyle enerji tüketimi maliyet açısından büyük bir gider oluşturmaktadır. Enerji tüketiminin ev, iş yeri, fabrika, kamu kuruluşları, hastane vb. yapılara aylık maliyeti çok yüksek değerlerde olabilmektedir. Bu sebeple maliyetin azalmasında etkin enerji kullanımı ve enerji tasarrufunun etkisi çok büyüktür. Akıllı ev tasarlanırken dikkat edilen konulardan bir tanesi de enerji tüketiminin etkin bir şekilde kullanılmasıdır. Akıllı evlerde kullanılan ısı sensörleri, HVAC sistemleri, ışık derecesi ayarlanabilen aydınlatma elemanları, enerji tasarrufu sağlayan beyaz eşyalar, zamanlayıcı ile çalışan bahçe aydınlatma ve sulama sistemleri sayesinde enerji tasarrufu yapılarak mali kazanç sağlanabilmektedir.

Akıllı ev sistemleri sayesinde, konutu bir panel veya telefon yardımıyla kontrol ederek enerji tasarrufu sağlanabilir. Bu sayede dışarıdayken evi yönlendirebilir, kullanılmayan ekipmanlar ayarlanabilir veya kapatılabilir.

Günümüzde kullandığımız sistemlerin neredeyse tümünün elektrik enerjisiyle çalışıyor olması, elektrik güç sistemlerini bina ve insan aktivitelerinin devamlılığı açısından önemli bir sistem yapmaktadır. Akıllı binalara entegre edilmiş sensor, sistem ve kontrol elemanların güvenli ve herhangi bir kesinti veya arızadan etkilenmemesi için çözüm yolları aranmıştır ve bina için çift ana güç kaynağı kullanılmaya başlanmıştır. Bu durumda şehir veya bölge genelinde oluşan güç kesintisi veya arıza durumlarında jeneratörler devreye girerek binada oluşacak olumsuz etkileri gidererek tam verimli çalışmaya devam edecektir.

Günümüz şartlarında enerjinin vazgeçilmez olduğu düşünüldüğünde bazı önemli sistemlerin ve cihazların sürekli olarak çalışması gerekmektedir. Herhangi bir enerji kesintisinde ve arıza durumunda bu sistemlerin nasıl çalışabileceği düşünülerek yedek güç kaynakları aranmıştır. Bu durumda hayati önem taşıyan cihazların ve sistemlerin Kesintisiz Güç Kaynağı (KGK) üzerinden beslemesi yapılmaya başlanmıştır. Ayrıca günümüzde akıllı binaların birçoğunda da KGK kullanılmaktadır.

Şebeke arızaları, endüstriyel otomasyon sistemlerinde verimi büyük ölçüde etkilemektedir. Süreklilik isteyen işlemlerde kesinti sonucu doğan malzeme ve işgücü kayıpları önemli boyutlardadır. Akıllı binalarda KGK neredeyse tüm sistemlerde ihtiyaç vardır. Bu KGK akıllı binalarda kullanım alanları aşağıda belirtildiği şekildedir (Aykal ve diğerleri, 2009):

- Bina otomasyon sistemleri ve bilgisayarlı kontrol sistemleri
- İletişim ve haberleşme sistemleri
- Asansörler
- Otomatik kapılar
- Acil durum aydınlatma sistemleri
- Acil durum yangın ihbar sistemleri
- HVAC sistemleri

Bu tip gereksinimlerin karşılanması amacıyla KGK ortaya çıkmıştır ve enerji sürekliliğini sağlamaktadır. Günümüz şartlarında tüm beklenti ve taleplere cevap veren KGK'leri elektronik kontrol tekniği ile paralel olarak gelişmektedir. Bu gelişmelerin sonucunda KGK

bugün tüm beklentilere cevap verebilecek durumda ve yüksek performanstadır. Herhangi bir enerji kesintisinde oluşabilecek bozucu etkilerden korunmak amacıyla KGK kullanılmaktadır. Bilgisayarların yaygın olarak kullanıldığı günümüzde herhangi bir enerji kesintisinde bilginin kaybolmasını önlemeye de yardımcı olmaktadır. Enerji arızası veya kesintisi sonucu oluşabilecek bozucu etkiler şu şekilde sıralanabilir:

- Düzenli ve rastgele oluşan kesintiler
- Dengesiz şebeke gerilimleri veya gerilim düşümü
- Güç kalitesinin yeterli olmaması
- Aşırı gerilimler, frekans değişimi,
- Harmonik oluşumu

2.4.2.3 Aydınlatma Sistemleri

Aydınlatma sistemlerinin genel enerji tüketimine oranı %2 ile %10 arasında değişmektedir (Kavak, 2005). Aydınlatma sistemi üzerinde yapılan çalışmalar sonrasında bu oranlarda verimlilik sağlanmıştır. Bu sistemlerde yapılan çalışmalarla verimlilik şu şekilde sağlanabilir:

- Işık akısı (lümen) aynı olan fakat daha az enerji tüketen aydınlatma elemanları kullanılabilir
- İlk kurulum aşamasında verimlilik sağlanabilir
- Bakım ve onarım çalışmalarında verimlilik sağlanabilir

Enerji verimliliği; konfordan taviz vermeden, kaliteyi ve performansını düşürmeden teknolojiyi kullanarak enerji tasarrufunun sağlanmasıdır (Teke ve Ezgin, 2012).

Aydınlatma kontrol sistemi normal aydınlatma ve acil durum aydınlatması olarak iki farklı alt sistemden oluşmaktadır. Bu iki sistem tek sistemin parçaları olarak veya ayrı olarak tesis edilebilmektedir. Normal aydınlatma sistemi bina içerisindeki ve dışındaki mekânlarda aydınlatmayı sağlar. En bilinen ekipmanları armatürlerdir. Acil durum aydınlatma sistemleri ise felaket durumlarında (acil durumlarda) bir bina veya yapıda özellikle kaçış yollarının işaret edilmesi ve belirli düzeyde aydınlatılması görevlerini yerine getirir. Bu sistemin binalarda en bilinen ekipmanı acil durum aydınlatma armatürleri ve exit diye bilinen ışıklı göstergelerdir. Acil durum aydınlatma sistemi kaçış yollarının işaret edilmesi sebebiyle piyasada acil durum yönlendirme sistemi olarak ta bilinmektedir.

Bir konutta veya yapıda aydınlatma sistemi aktif olarak kullanılmaktadır. Fakat acil aydınlatma sistemleri herhangi bir yangın durumunda veya acil durumda aktif olmaktadır. Örneğin bir yangın durumu senaryosunda güvenlik sebebiyle aydınlatma sistemi kapatılarak acil aydınlatma sistemi devreye girer.

Akıllı bina sistemleri aydınlatma sistemleri ve aydınlatma elemanları ile entegre edildiğinde aşağıdaki işlevsel özelliklerden faydalanılabilir:

- Kontrol panelleri ile kullanıcı tarafından denetim
- Kontrol panelleri ile enerji tüketiminin bilinmesi
- Kontrol panelleri ile aydınlatma armatürleri parlaklık ayarı
- Kontrol paneli ile pencere jaluzi denetimi
- Kontrol panelleri ile programlanabilir sistemler
- Bakım kayıtlarına ulaşma

2.4.2.4 Asansör Sistemleri

Dikey yüksekliğin fazla olduğu, yüksek katlı binaların birçoğunda insan ve yük taşımak amacıyla kullanılan ve dikey olarak hareket eden cihazlara asansör denilmektedir (İmrak, 2003). Yüksek katlı binaların birçoğu günümüzde akıllı bina olarak inşa edilmektedir. Bu nedenle akıllı binaların neredeyse tamamında asansör sistemleri kullanılmaktadır. Asansörlerin tasarlanma amacı yüksek katlı yapılarda kişiler için konforlu hizmet sağlamaktır. Aynı zamanda asansör kullanımı yaşlı ve engelli kişiler için bir zorunluluk halini almaktadır. Asansör sistemleri yük taşınmasında da çok büyük bir kolaylık sağlamaktadır.

Asansör sistemlerinin yaygınlaşması ve hızlı artışı 2. Dünya Savaşı sonrası yüksek katlı binaların hızla çoğalması sonucu olmuştur (İmrak ve Bolat, 2003).

Birçok yapıda asansör sistemlerinin yaygın bir şekilde uygulanması ile birlikte klasik kontrol yöntemlerinin yerini bilgisayar sistemlerinin kullanıldığı yeni nesil kontrol istemleri kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntem klasik kontrol yöntemlerine göre daha iyi sonuçlar vermektedir. Asansörün performansını arttırarak hareket süresini kısaltmaktadır. Böylece asansör bekleme süreleri minimuma inmektedir. Bilgisayar teknolojileri ile kontrol sistemleri asansör içerisinde yapılan programlama sonucu asansör trafik modelini oluşturmaktadır.

Yapılan yazılım ve programlanma sonucunda asansör sistemleri nasıl çalışacağını, asansör trafik modelini nasıl uygulayacağını, tehlike anında ne yapacağını bilmektedir. Güvenlik önlemlerine uyarak başka kontrol sistemleri ile haberleşme sağlayabilmektedir. Diğer kontrol ve otomasyon sistemleri ile entegre çalışarak acil durumlarda sistem tarafından devre dışı bırakılmaktadır.

Günümüzde insanlara büyük kolaylık sağlayan asansör sistemleri çok fazla talep görmüş ve asansör sanayisi çok gelişmiştir. Asansör sistemlerinin bilgisayar teknolojisi ile birleşmesi sonucu asansör sistemlerinde birçok algoritma kullanılmaya başlanmıştır. Asansör kontrolü konusunda yapılan çalışmalar sonucunda bilgisayarlı kontrol sistemi klasik kontrol sistemine göre daha fazla performans ve verim sağlamıştır. Bekleme zamanını ve kata ulaşma süresini kısaltmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır (İmrak, 2003).

Akıllı binalarda da kullanılan asansör sistemlerinde bilgisayarlı kontrol sistemleri temelde asansörün talep sırasında nasıl hareket edeceği, tehlike anında nasıl davranacağı ve ne sürede katlar arasında ulaşım sağlayacağı üzerinde çalışma yapmaktadır. Bu çalışmalar sonucu geliştirilen asansör sistemleri aşağıda belirtilen işlemleri yapmaktadır:

- Bina trafik modelini hesaplayarak buna göre hareket etmektedir
- Üretici firmaya bağlanarak kendini güncelleyebilmektedir
- Kontrol paneli ile kontrol edilebilmektedir
- Kamera sistemleri ile kontrol edilebilmektedir
- Acil durumlarda entegre çalıştığı otomasyon sistemine bilgi gönderebilmektedir
- Güvenlik sistemleri uygulanabilmektedir (kartlı geçiş sistemi, parmak izi tanıma vb.)

2.4.2.5 Yangın Güvenlik Sistemleri

Günümüzde çok katlı binaların getirisiyle birlikte orada çalışan veya yaşayan insanların sayısındaki artış, kontrol ve güvenlik sistemindeki ilerleme, herhangi bir yangın sırasında oluşabilecek can veya mal kayıplarına karşı yangın güvenlik sistemlerinin önemini de arttırmıştır.

Yangın güvenlik sistemlerinin amacı; işyeri, bina, konut, hastane vb. alanlarda oluşabilecek yangının tespitini sağlamak, can ve mal kayıplarının önüne geçmek, olası yangının ilerlememesini sağlamaktır (Lake ve diğerleri, 2003).

Yangın önleme sistemleri aktif yöntemler ve pasif yöntemler olarak ikiye ayrılmaktadır (Ergintürk, 2003).

Pasif yöntemler, binanın tasarımının yangının yayılmasını önleyecek şekilde yapılması yöntemine dayanır. Bu yöntemde binada yangının yayılmasını önleyecek ateşe dayanıklı malzeme, ekipman ve kaplama kullanılır. Bina yapımında yangın merdivenleri tasarlanır.

Aktif yöntemlerde ise; duman detektörleri, yangın algılayıcı sistemler, yangın uyarı sistemleri, yangın söndürme sistemleri ve yangın hortumu gibi ekipmanlar kullanılır.

Alarm butonları, yangın esnasında durumu fark eden bir kişi tarafından devreye sokularak yangın ihbar sistemlerini ve yangın söndürme sistemlerini devreye sokan ekipmanlardır. Bu butonlar yapılarda yüksek risk taşıyan bölgeler ve kaçış güzergâhına konulmaktadır.

Detektörler; Duman detektörleri yangın esnasında duman belli bir seviyeye ulaştığında algılayarak yangın ihbar sistemleri ve yangın söndürme sistemlerini devreye sokan elemanlardır. Duman detektörleri sayesinde kontrol merkezi tarafından hangi bölgede yangın çıktığı saptanabilir. Yangının algılanması bakımından güvenilir bir sistemdir.

Isı detektörleri ise, ısıya duyarlı ekipmanlardır. Yangın esnasında ortamın ısısı belli bir seviyeye ulaştığında yangın ihbar sistemleri ve yangın algılama sistemlerini devreye sokarlar.

Kontrol paneli, yangın durumunda kendisine gelen sinyal, alarm ve durum bilgilerini bir kumanda panosu ile değerlendirerek yangın ihbar sistemleri ve yangın söndürme sistemlerini devreye alan bir ekipmandır.

Yangın algılama ve ihbar sistemleri; bir yapıda, binada veya fabrikada oluşabilecek bir yangının erkenden tespit edilmesini sağlayarak can güvenliğini sağlayan ve mal kayıplarını en az seviyeye indirmeyi amaçlayan sistemlerdir (Anıl, 2004). Bu sistemlerin temel amacı yangın başlangıcında sensörler ile yangını algılayarak uyarı verme ve entegre olduğu diğer otomasyon sistemleri ile haberleşmeyi sağlamaktır.

Yangın algılama ve ihbar sistemlerin kullanım sebeplerinden bir tanesi yangının başlangıç aşamasında tespiti ve alarm sistemini devreye sokarak yayılmasının önlenmesidir. Bir diğeri ise enerji yönetim sistemleri ile entegre bir şekilde çalışmasıdır. Bu entegre çalışmanın asıl amacı yangın çıkmadan önce yangının çıkmasına neden olabilecek sistemlerin ve

mekanizmaların hatalarını saptar. Bu hatalar aşırı ısınan sistemler olabilirler. Aşırı ısınma tespit edilen sistemler enerji yönetim sistemine iletilerek olası bir yangın durumu engellenmiş olur.

Yangının söndürülmesi aşamasında yapılması gereken yangın üçgeninin (ısı, oksijen, yanıcı madde) elemanlarının ortadan kaldırılmasıdır (Ergintürk, 2003). Yangın söndürme sistemleri yangın algılama ve ihbar sistemleri ile entegre bir şekilde çalışırlar. Yangın ihbar ve algılama sistemlerinin yangını algılayarak alarm vermesi sonrasında yangın söndürme sistemleri devreye girer.

Günümüzde en çok kullanılan yangın söndürme sistemleri şu şekildedir:

- Yağmurlama (Sprinkler) Sistemi
- Yüksek ve Alçak Basıncılı (CO2) Sistemler
- Köpükle Yangın Söndürme Sistemi

Eğer yangın çok büyümemişse yağmurlama sistemi kullanılarak yangının önüne geçilmektedir. Yağmur söndürme sistemleri yangının türüne göre belirlenmektedir. Bazı yangın türlerini söndürebilmek için gazlı söndürme sistemi kullanılmaktadır. Bu gazlar insan sağlığı için iyi olmayabilir. Bu nedenle eğer bu sistem kullanılacaksa binanın tamamen boşaltıldığından emin olunmalıdır. Bazı yangın tiplerinde ise köpük yöntemi kullanılmaktadır. Yangının elektrik ile ilgili bir sorundan çıkmışsa, bu durumda yangını su ile söndürmek kullanılabilecek bir yöntem değildir. Bu durumda ortamdaki oksijeni kesmek için köpük sistemleri kullanılmaktadır.

2.4.2.6 Güvenlik Yönetim Sistemleri

Nüfusun hızlı artışı, çok katlı binaların ve entegre tesislerin çoğalmasıyla birlikte güvenlik sorunları ortaya çıkmış ve güvenlik sistemlerinin önemi artmıştır. İnsanlar güvenilir yaşam ve iş alanlarına ihtiyaç duymuştur. Teknolojinin de her geçen gün ilerlemesiyle birlikte güvenlik yönetim sistemleri yapı ve konutlarda kullanılmaya başlanmıştır. Güvenlik yönetim sistemleri binanın veya yapının diğer tüm sistemleri ile entegre edilerek tek bir merkezden kontrolü sağlanmıştır. Mevcut haberleşme hatları ile diğer sistemle ile haberleşmesi sağlanmıştır. Bu şekilde bina Güvenlik Yönetim Sistemi kendi içerisinde çalışabilmekte, diğer sistemler ile

haberleşebilmekte ve bağı olduğu merkezi otomasyon sistemine bilgi gönderebilmektedir. Programlanmış olan güvenlik yönetim sistemi kişilere büyük kolaylık ve konfor sağlamıştır.

Genel olarak akıllı binalarda insan yoğunluğunun fazla olması ve adalet sarayları, bankalar, havaalanları, bakanlık binaları vb. yerlerde oluşabilecek güvenlik sorunlarını ortadan kaldırılması amacıyla güvenlik yönetim sistemleri önemli bir rol oynamaktadır ve bu sistemler teknolojiyle birlikte geliştirilerek, en iyi çözümler sunularak kullanılmaktadır.

Güvenlik Yönetim Sistemlerinin en önemli elemanları sensörlerdir. Merkezi sistem tarafından kontrol edilebilen bu sensörler ısı, ışık, hareket, ses vb. gibi birçok durumu algılayabilen ekipmanlardır (Bektaş, 2009).

Bu sistemin alt güvenlik önlemleri şu şekildedir:

- Kapalı devre kamera sistemi (CCTV)
- Kartlı geçiş sistemi
- Adresli güvenlik sistemi
- Acil anons ve tahliye sistemi
- Yangın algılama ve ihbar sistemi

Kapalı Devre Kamera Sistemi (CCTV), bina ve yapılarda güvenlik probleminin ve ihtiyacının ortaya çıkması ile birlikte yapıların giriş ve çıkışlarının izlenmesi, tehlikeli olabilecek bölgelerin izlenmesi ve meydana gelebilecek bir olayın kayıt altına alınmasını sağlayan sistemlerdir. Kapalı devre kamera sistemleri yapının giriş çıkış bölgelerine, çok yönlü görüş açısı sağlayacak belli konumlara yerleştirilmiş kameralar ile sürekli görüntüleme yapılmasını sağlar. Belli noktalara yerleştirilen bu kamera sistemli görüş açısı ayarlanarak kör nokta olmayacak şekilde konumlandırılmalıdır. CCTV, öncelikle yapıların dışında izleme yaparak olası bir güvenlik sorununda, sensörler yardımı ile olayı algılayarak sistemi bilgilendirir (Wambui, 2014).

Kapalı devre kamera sistemlerinin ekipmanları temelde kamera, iletim hattı ve monitörlerdir. Kameralar vasıtasıyla yapılan görüntüleme sinyalleri iletim hatlarıyla monitörlere yansıtılarak görüntüleme sağlanır.

Giriş Çıkış Kontrol Sistemi, bina ve yapılara yapılan giriş ve çıkışların kontrolünü yaparak izinsiz girişleri tespit eden sisteme giriş çıkış kontrol sistemi denilmektedir (Polimek, 2005). Bu giriş çıkış kontrol sistemleri çeşitli şekillerde yapılmaktadır. Bunlar;

Kartlı geçiş sistemi, bina ve yapılardaki giriş çıkış işlemlerinin yalnızca izin verilen kişiler tarafından yapılmasına izin veren sistemlerdir. Burada elektronik bir kart vasıtasıyla kapıdan geçiş yapılmaktadır.

Acil Anons ve Tahliye Sistemi, bina ve yapılarda oluşabilecek yangın durumlarında ve acil durumlarda alarm verilmesini, yapıda bulunan kişilerin güvenli bir şekilde tahliye edilmesini sağlayan sistemlerdir.

2.4.2.7 Haberleşme ve Network Sistemi

Teknolojik ürün çeşitliğinin artmasıyla ve sürekli gelişen teknolojiyle birlikte iletişim sistemleri hayatımızda önemli bir yer almıştır. Günümüzde erişilmesi zor, zaman alan ve meşakkatli iletişim yöntemlerin yerini modern, kolay ve anlık bilgi alışverişi yapan cihazlar almaktadır. Kolay erişilebilirlik, kişilerin birbirleriyle anlık iletişimleri, cihazlarda bulunan uygulamalar, cihazlardan herhangi bir şeyi kontrol edebilmek insan hayatında büyük kolaylık sağlamıştır. Bu da beraberinde haberleşme ve iletişim sistemlerini hayatımızın bir parçası, bir ihtiyacı haline getirmiştir.

Bilginin ulaşılması, iletilmesi ve depolanmasının kolaylaşması iletişimin, hayatımızdaki yerini ve önemini de arttırmıştır. Bu sistemler akıllı binalara uygulanmaya başlamış ve müşteri memnuniyeti arttırılmıştır. İnsanlara güvenli bir ortam sunulmuş, eve, binaya veya iş yerine network sistemiyle ulaşımı kolaylaştırarak kolay erişim ve müdahale sağlamıştır.

Günümüzde televizyon, radyo, kamera, akıllı telefon, bilgisayar vb. gibi teknolojik aletler kullanılarak hızlı ve verimli bir iletişim gerçekleştirilmektedir. İnsanların bilgiye ulaşmasını ve iletmesini kolaylaştıran iletişim sistemleri insan yaşantısında büyük bir konfor sağlamaktadır. İletişim sistemlerinin akıllı binalara da entegre edilmesiyle birlikte kişilerin yaşam konforu artmış ve verimli bir iletişim sağlanmıştır.

Haberleşme ve network sistemleri bir akıllı konuta uygulanırken müşterilerin talepleri göz önüne alınarak tasarım yapılmalıdır. Müşterilerin istekleri doğrultusunda maksimum seviyede

yararlanabileceği sistemler uygulanmalıdır. Bu sistemler, konutların akıllı olmasını sağladığı için göz ardı edilmeden beklentiyi karşılayacak şekilde binada kullanılmalıdır (MMO, 2003).

Günümüzde iletişim sistemleri insan yaşantısının vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Bilgiye ulaşmak ve bu bilginin kullanıcılara iletilmesi için bir altyapı çalışmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu sebeple yeni yapılan bina ve yapıtlarda iletişim alt yapısının oluşturulması bir zorunluluk halini almıştır.

Yüksek katlı bina ve iş yerlerinde kullanılan iletişim sistemleri aşağıda belirtilmiştir:

- Konut içi haberleşme sistemleri
- Telefon sistemleri
- İnternet sistemleri
- Televizyon sistemleri
- Yangın ihbar sistemleri
- Çağrı sistemleri
- Merkezi bilgisayara uzaktan erişebilme

2.4.2.8 Enerji Yönetimi ve İzleme Sistemleri

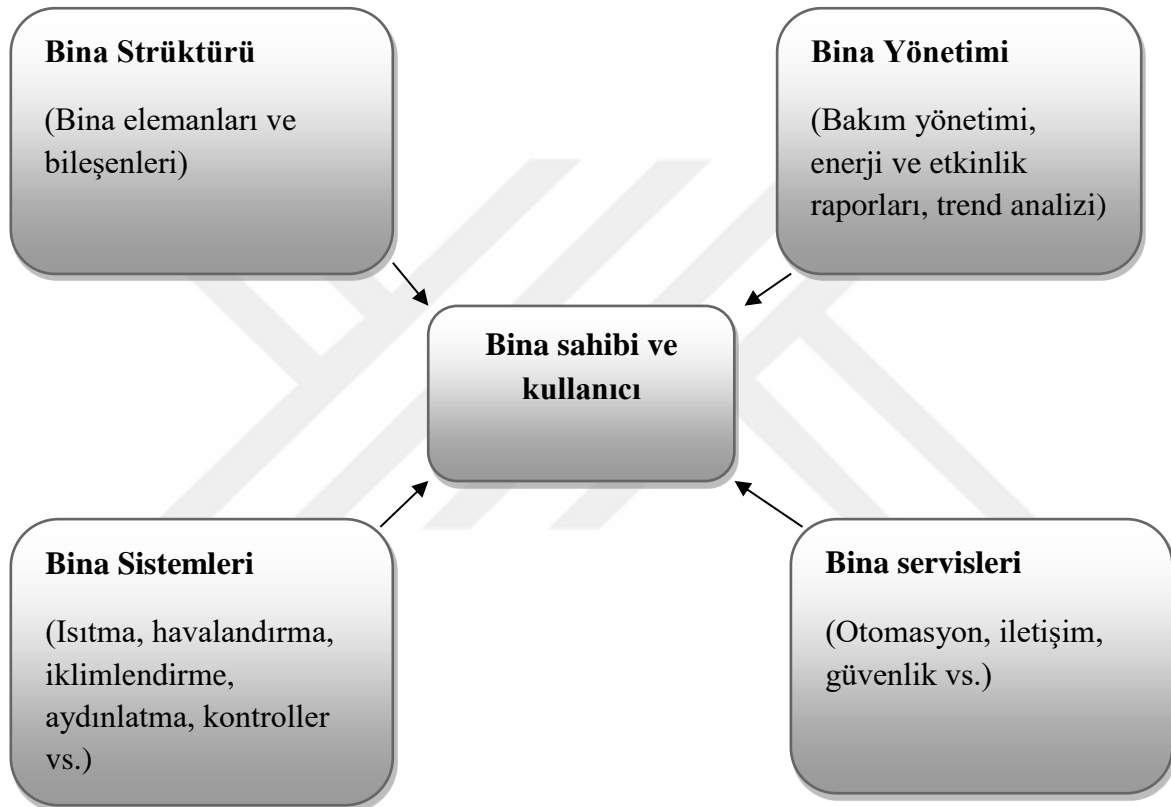
Bir bina veya yapının aylık giderleri arasında en büyük payı enerji giderleri almaktadır. Enerjinin etkin ve verimli bir şekilde kullanılması maddi olarak büyük kazançlar sağlamaktadır. Günümüzde özellikle akıllı binalarda uygulanmaya başlayan Enerji yönetimi ve izleme sistemleri; akıllı ısı, ışık ve hareket sensörleri, termostatlar ve enerji tasarrufu sağlayacak çeşitli ekipmanlardan oluşmaktadır (Kaya ve Bayrakçı, 2005).

Akıllı ev sistemleri tasarruf sağlayan, çevreye duyarlı ve sürdürülebilir sistemlerin bina bünyesinde kullanılmasını amaçlamaktadır. Burada amaç akıllı ev sistemlerinin kendi enerjisini kendisinin üretmesidir. Bu sayede hem temiz enerji kullanılmış olacak hem de enerji tasarrufu sağlanmış olacaktır. Binaya güneş panelleri yerleştirilerek kendi enerjisini üretmesi sağlanabilir. Akıllı bina sistemlerinde yağmur suları kullanılarak bahçe sulaması yapılabilir. Bu şekilde tasarruf sağlanarak geri dönüşüm ve kendi içinde bir döngü sağlanmış olur. Aynı zamanda aydınlatmalarda ayarlanabilir elemanlar kullanılması, bahçe aydınlatmalarının zamanlayıcı kullanılarak otomatik çalışması, enerji tasarruflu yeni nesil

elamanların binada kullanılması ile birlikte etkili bir enerji yönetimi yapılmış olur (Kaya ve Bayrakçı, 2005).

Bu sistemlerin akıllı ev sistemlerine entegre edilmesiyle birlikte bir kontrol paneli veya telefon yardımıyla evin ısısı veya aydınlatması ayarlanabilmektedir. Bu şekilde evden uzakta olunan zamanlarda etkin bir şekilde enerji kullanılarak tasarruf sağlanmaktadır.

Tablo 2.2: Akıllı Bina Sistemi (Ting-pat ve Chan, 1999)



2.5 Akıllı Binaların Avantajları ve Dezavantajları

Günümüzde kullanılan enerji kaynaklarının sınırlı olması ve enerji fiyatlarının yüksek olması bu konuda tasarrufu önemli kılmaktadır. Yeni nesil evlerde kullanılan akıllı bina sistemleri bu bağlamda ciddi bir enerji tasarrufu sağlayarak fazla enerji tüketiminin önüne geçmektedir.

Normal bir ailenin enerji giderlerini arttıran ve gereksiz enerji tüketimine neden olan en büyük etkenler, gereksiz yere açık bırakılan ışıklar, yüksek seviyelerde çalıştırılan ısıtma ve

soğutma sistemleri, evin kullanılmayan bölgelerinin ısıtılması, gün ışığından gerektiği kadar faydalanamama, açık bırakılan cihazlar ve benzeri durumlardır.

Akıllı evlerde kullanılan kontrollü ısıtma sistemleri ile ısı değeri ölçülerek ve evin her bölgesi aynı derecede ısıtılarak enerji kaybı ve yüksek fatura getirisi önlenebilir. Bu yöntemle homojen ve ayarlanabilen bir ısı sağlandığından %33 oranına varan enerji tasarruf sağlanabilmektedir (Yuejun ve Mingguang, 2005).

Doğru seçilen aydınlatma armatürleri, bunların kullanım yerleri ve zaman ayarlamaları ile enerji tasarrufu sağlanabilmektedir. Cihazların kullanım zamanları ucuz tarifelere göre seçilirse enerji tüketimi %30 oranında azaltılabilir.

Akıllı evlerde kullanılan güvenlik sistemleri ile önceden önlemler alınır ve evde oluşabilecek tehlikelere karşı uyarı sistemleri devreye girerek olası kazaların önüne geçilmesi sağlanabilir.

İnsan yaşantısındaki bu ve buna benzer sıkıntıları iyileştirmeyi ve insanların hayatlarını kolaylaştırmayı amaçlayan akıllı evler birçok avantajının yanı sıra beraberinde çeşitli dezavantajlarda getirmektedir. Bunlar aşağıda belirtildiği şekildedir.

Avantajları

- İnsanların yaşam kalitesini arttırarak onlara çeşitli iyileştirmeler sunar.
- Bedensel ve zihinsel sıkıntı yaşayan insanların hayatlarını kolaylaştırır.
- Unutkanlık sonucu oluşabilecek kazaları engelleyerek insanlar üzerindeki sorumluluğu azaltır.
- Doğal afet, deprem vb. durumlar sonucu oluşabilecek zararı en aza indirir.
- Can ve mal güvenliğini sağlar.
- Zaman ve enerji tasarrufu sağlar.
- Yaşam kalitesini arttırarak konforlu evler sunar.

Dezavantajları

- Birçok şeyi insanların yerine yapmasından dolayı kişileri tembelliğe iter.
- Sorumluluğu azaltmayı amaçlarken insanları monotonlaştırır ve kişileri düşünmemeye itebilir.
- Kontrol panelinde oluşabilecek sorunlar beraberinde çeşitli sıkıntılar getirebilir.

- Sistemde oluşabilecek herhangi bir arıza yaşam alanındaki gereksinimleri aksatabilir veya engelleyebilir.
- Sesle çalışan sistemler komutların birbiriyle karışmasına neden olabilir.
- İnsanların pasifleşmesine neden olabilir.

2.6 İnşaat Sektöründeki Akıllı Bina Pazarı ve Büyüme Oranı

Yaşam konforunu arttıran akıllı evlere talebin artmasıyla birlikte akıllı bina sektörü hızla büyümeye devam etmektedir. Öncesinde yapılamayan birçok şey akıllı binalar sayesinde yapılabilmektedir. Telefon ya da tablet kullanılarak bütün ev uzaktan kontrol edilebilmektedir. Akıllı binaların kişisel konfora yönelik çözümler sunması dünya ve Türkiye pazarında hızla büyümesine olanak sağlamıştır.

Uluslararası İnşaat Dergisi ENR (Engineering News Records) 2017 yılı verilerine göre Türkiye, inşaat sektöründe dünyanın en çok iş hacmine sahip ikinci ülkesi olmuştur (KPMG, 2019).

Bu verilere göre Türk ekonomisinde inşaat sektörünün payının ne kadar büyük olduğu görülmektedir. Ülkemizin genel ekonomisi inşaat sektörünü taban olarak ilerlediği için teknolojik gelişmelere kayıtsız kalmamaktadır.

Akıllı bina sektörünün dünya çapında hızla yaygınlaşması ülkemizde de inşaat sektöründe etkisini göstermeye başlamıştır. Akıllı konut projelerine ilginin artmasıyla birlikte akıllı ev otomasyonu sektörüne de talep artmaktadır. Akıllı ev sistemleri yalnızca yüksek katlı binaları değil, her türlü yapıyı nitelikli hale getirebilmektedir. Akıllı binaların sahip olduğu en büyük özellik merkezi bir sistem tarafından kontrol edilebilmesidir. Bir merkez tarafından kontrolün sağlanması kişilere büyük kolaylık ve konfor sağlamaktadır. İnsanlara güvenli ve konforlu bir yaşam alanı sunan akıllı ev sistemleri aynı zamanda enerji ve zamandan tasarruf sağlamaktadır. Akıllı ev sistemleri ile olası sistem hataları ve acil durumlarda oluşabilecek tehlikeler önceden tespit edilerek önlenmektedir. Yeni bir sektör olan akıllı ev sistemleri Türkiye’de hızla artmakta ve talep görmektedir.

Ülkemizde akıllı evlere olan talebin artmasıyla ve kentsel dönüşüm faaliyetleriyle birlikte akıllı bina pazarı büyümeye ve genişlemeye devam etmektedir.

2.6.1 Akıllı Bina Pazar Değerleri

Akıllı binaların pazar değerleri ile ilgili birden çok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalardan bazıları aşağıda belirtilmiştir.

Market Research Future (MRFR) Ekim 2018 de yayınlanan raporunda çeşitli ekonomik unsurlar göz önünde bulundurularak yapılan piyasa araştırmasına göre akıllı bina pazarının 33 milyar dolarlık toplam hacme sahip olacağını öngörmüştür (MRFR, 2018).

Başka bir yapılan araştırmada 2020 yılında Avrupa akıllı ev pazarının 14 milyar dolarlık bir büyüklüğe ulaşacağını ortaya koyuyor. Tüm dünyada beklenen rakam ise 51 milyar dolar olarak öngörülmektedir (Tokay, 2018).

Yetkililer, Avrupa ülkeleri ve dünya ile kıyaslandığında Türkiye'nin akıllı ev ve bina sistemleri ile geç tanıştığına değinerek, buna rağmen sektörün teknoloji ve kalite bakımından dünya ile eş zamanlı olarak gelişmesini sürdürdüğünü kaydediyorlar. Pazar büyüklüğü 5 milyon Euro olan Türkiye'de akıllı ev ve bina sistemleri pazarının Avrupa ülkeleri ve Amerika'ya göre daha küçük olduğunu ifade eden yetkililer, Uzakdoğu ülkelerinin Türkiye'den sonra akıllı ev ve bina sistemleri ile tanışmasına rağmen bu ülkelerde pazarın daha hızlı geliştiğine dikkat çekiyorlar (Dünya İnşaat Dergisi, 2014).

2.6.2 Akıllı Bina Talebinin Artmasının Ardındaki Nedenler

Yeni nesil akıllı binalarda beklentilere cevap veren, kontrolü kolay, güvenilir, yaşamı kolaylaştıran çözümler sunulmaya başlanmıştır. Bu da beraberinde akıllı konutlara olan ilgiyi arttırmış ve sektörde hızla büyümesine olanak sağlamıştır.

Ekonominin gelişmesi ve kişi başına düşen milli gelirin artmasıyla birlikte kişilerin sosyoekonomik ve sosyokültürel yapılarında da değişimler olmuştur. İnsanlar artık teknolojiye daha kolay erişebilmektedir. Buda beraberinde insanların yaşam stilinde birtakım değişimler getirmektedir. Kişilerin beklenti ve istekleri bu doğrultuda farklılaşmaktadır.

Konfor ve teknolojinin buluşmasıyla ortaya çıkan bu sistemler hızlı bir şekilde beklentiye karşılık vererek her geçen gün kendisini yenilemeye devam ediyor. Artık günümüzde akıllı bina otomasyon sistemlerini kullanarak aydınlatma, perde, gaz, güvenlik ve kamera gibi birçok sistem kontrol edilebilmektedir ve acil durumlarda hızlı çözüm yöntemleri devreye girebilmektedir (Clements-Croome, 2004).

Akıllı ev sistemleri bünyesinde barındırdığı CCTV, güvenlik sistemleri, haberleşme sistemleri ve akıllı sensörler ile olası bir tehlike, yangın, hırsızlık, gaz kaçağı vb. gibi durumlarda sisteme bilgi gönderilmekte ve kullanıcılar bilgilendirilmektedir.

2.7 Taşınmaz Değerleme

Bir taşınmazın değerinin çeşitli kriterler göz önüne alınarak, tarafsız ve objektif bir şekilde belirlenmesi işlemine taşınmaz değerlemesi denilmektedir (Demirel ve diğerleri, 2018).

Bir taşınmazın değerinin tam ve net olarak ölçülebilmesi için kesin bir metot bulunmamaktadır. Bunun yerine taşınmazın yaklaşık değerinin belirlenebilmesi için çeşitli kriterleri göz önünde bulundurmanız gerekmektedir. Bunlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Konum özelliği
- Altyapı özelliği
- Ulaşım özelliği
- Nüfus özelliği
- Bina ve daire özelliği
- Sosyoekonomik durum

Taşınmaz değerlemesinin yapıldığı süreçte değeri belirleyen etkenler ve bu etkenlerin taşınmazı nasıl etkilediğinin belirlenmesi gerekmektedir. İlk olarak taşınmazın arz talep dengesinin tespit edilmesi gerekmektedir. Taşınmazın değerini belirleyen diğer kriterlerden bazıları sahip olduğu fiziksel özellikler, yasal değerler ve sosyoekonomik durumudur. Taşınmazın sahip olduğu konum, manzara, ulaşım, altyapı, kullanım şekil mali değerini belirleyen etkenlerdendir. Ayrıca taşınmazın planındaki yapılanma şekli de taşınmaz değerlemesinde önemli bir kriterdir. İmar planında yer alan çeşitli teknik ve sosyal etkenler taşınmazın kullanım alanına bir sınırlama getirmektedir ve bu durum taşınmazın değerine etki etmektedir.

Belirtilen bu özellikler kişiden kişiye değişiklik gösterebildiği için ve herhangi bir yasal kriterinin olmaması sebebiyle bir taşınmazın net değeri hiçbir zaman bilinemez.

Taşınmaz değerlemesinin objektif bir şekilde yapılamaması nedeniyle gerçek değeri bulunurken sorunlar yaşanmaktadır. Bu nedenle kamulaştırma, özelleştirme, arsa ve arazi

düzlemesi ve emlak vergisi gibi konularda çeşitli problemler yaşanmaktadır. Yaşanan sosyokültürel ve sosyoekonomik problemleri önlemek amacıyla taşınmaz değerlemeler yapılırken objektif yaklaşılmalı ve bilimsel yöntemler kullanılmalıdır. Taşınmaz değerlemesi bilimsel yöntemler kullanılarak yapıldığında ancak gerçek değeri bulunabilmektedir.

Taşınmaz değerlemesi yapılırken, taşınmazların sahip olduğu özellikler incelenerek, analiz edilerek mali değeri belirlenmeye çalışılır. Bu taşınmazların değerinin belirlenmesi belli bir süreçte yapılmaktadır. Taşınmaz değerlemesi yapılırken bu süreçte izlenmesi gereken yöntemleri aşağıdaki gibidir.

- Karşılaştırma yöntemi
- Maliyet yöntemi
- Gelir yöntemi
- Nominal değerlendirme yöntemi

2.7.1 Taşınmaz Değerleme Yöntemleri

Bir taşınmazın değerini öngörü veya tecrübe ile belirlemek karmaşık ve belirsizliğe sebep olmaktadır. Bunun sebebi kişilerin göreceli olarak değerlendirme yapmasıdır. Bu karmaşıklığı giderebilmek amacıyla çeşitli matematiksel yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler hiçbir taşınmazın değerini kesin bir doğrulukla saptayamamaktadır fakat yaklaşık olarak değerini hesaplayabilmektedir. Bu değer saptamalar genellikle dört yöntem ile yapılmaktadır (Worzala ve diğerleri, 1995).

Eğer yeterli derecede karşılaştırma yapılacak emsal değeri varsa karşılaştırma yöntemini kullanmak en ideal yoldur. Bir taşınmazın değeri eğer ileride getireceği gelire göre hesaplanıyorsa burada gelir yöntemi uygulanmalıdır. Bir yapının kira veya sürüm bedeli bu yöntemle belirlenmiş olur. Aynı zamanda taşınmazların bazı durumlarda da hesapları maliyet yöntemi kullanılarak yapılmaktadır.

2.7.1.1 Karşılaştırma (Emsal) Yöntemi

Değeri saptanacak olan bir taşınmazın ilgili piyasa verileri dikkate alınarak karşılaştırmaya dayalı bir işlemle değerinin saptanması yöntemidir (Bagnoli ve Smith, 1998). Değeri belirlenecek olan taşınmazın seçilen taşınmazlarla nitelik ve özellik olarak birbirine yakın olması gerekmektedir. Doğru sonuçlar elde edilebilmesi için seçilen taşınmazların bulunduğu

konum, alt yapı, parsel yapısı ve büyüklüğü, bina şekli ve planı, bina yaşı, bina tasarımı ve donanımı, ulaşım olanakları, sosyokültürel ve ekonomik yapıları birbirine en yakın seçilmelidir.

Taşınmazın bulunduğu bölgede en son alım ve satım fiyatları dikkate alınarak güncel değerleri saptanmalıdır. Arsa ve arazilerin değerleri genellikle bu yöntemle belirlenir.

Arazi ve parsellerin taşınmaz değeri genellikle bu yöntem kullanılarak belirlenir. Taşınmazın değeri belirlenirken bakılacak kriterler arazinin türü, arazinin verim gücü ve tarımsal olarak kullanılma durumudur. Karşılaştırmanın yapılacağı arazinin yukarıda belirtilen kriterleri emsal arazi ile aynı olmalıdır. Nitelikleri birbiri ile aynı olan emsal arazi bulunamıyorsa benzer niteliklere sahip bir emsal arazi seçilmelidir. Emsal arazinin niteliklerinde bulunan bir takım farklılıklar arazinin değerlerinde indirim ve artırım yapılarak oluşturulan yeni değerler emsal değer olarak belirlenmelidir.

Eğer bir bölgede yeteri sayıda karşılaştırma yapılacak emsal örnekler varsa karşılaştırma yöntemi kullanılacak en ideal yöntemdir.

Emsal karşılaştırma yönteminde değerlendirme uzmanları birbirine benzer taşınmazları incelerler. Taşınmazın değerini emsal taşınmazlar incelendikten sonra belirler. Taşınmazın piyasa fiyatlarının belirlenmesi emsal taşınmaza benzerliğinin karşılaştırılması ve yakın zamanda satılan emsal taşınmazlarla, satış listesine giren emsal taşınmazların fiyatlarının incelenmesi sonrası yapılır.

2.7.1.1.1 Karşılaştırma Yönteminin Kullanılmadığı Durumlar

Piyasa fiyatlarının tam olarak bilinemediği ve karşılaştırma yapılacak emsallerin satış fiyatlarına ait bilgilerin yeterli olmadığı durumlarda bu yöntemin kullanılması uygun değildir (Bagnoli ve Smith, 1998). Bu durumlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Tanıdık, eş, dost, akraba arasında yapılan satışlarda
- Kamulaştırma, iflas vb. yasal yollarla gerçekleştirilen satışlarda
- Finansal güçlük yaşayan kişilerin veya şirketlerin yapmış olduğu varlık satışlarında
- Taşınmazın bitişik konumundaki bir yerin alış ve satışı yapılırken bu yöntemlerin kullanılması uygun değildir.

Bu durumlarda yapılan alış ve satışlar taşınmazların gerçek piyasa değerlerini göstermemektedir.

2.7.1.1.2 Karşılaştırma Yönteminde Kullanılan Veri Kaynakları

Karşılaştırma yönteminde alış ve satış durumlarında piyasa verilerine ait birçok kaynak bulunmaktadır (Crookham, 1995). Bunlardan bazıları aşağıda belirtilen şekildedir:

- Tamamlanmış alış ve satışlar
- Sözleşmeler
- Banka ve şirket kayıtları
- Değerleme uzmanlarına ait arşivler
- İnternet yayınları, dergiler ve gazeteler
- Toplanan teklifler
- Yatırım ortaklarının kayıtları
- Emlak kayıtları

2.7.1.1.3 Karşılaştırma Yönteminde Değerleme Süreci

Taşınmaz ile emsal değer karşılaştırılma sürecinde uygulanması gereken adımlar aşağıda belirtilmiştir:

- Taşınmazlara ait satış bilgilerinin araştırılması
- Bulunan bilgilerin objektif değerlendirme yapan kişiler tarafından oluşturulduğunun ve bilgilerin doğruluğunun araştırılması
- Taşınmaz ile emsal değer arasındaki farkların belirlenmesi ve bu farklılıklar için fiyatların düzenlenmesi
- Bulunan birçok değer kriterinin tek bir değere indirgenmesi veya sınır değerler üzerinden incelenmesi

2.7.1.2 Maliyet Yöntemi

Kolay anlaşılabilirliği sebebiyle insanlar tarafından tercih edilen maliyet yönetimin temel amacı; taşınmazın değerini, değer belirlendiği tarihe göre saptamaktır. Bu değer belirlenirken arsa değeri ve bina yapımındaki tüm mali değerler toplanarak bu değerlerden fiziksel ve çevresel maliyet faktörleri çıkarılarak elde edilir (Fridman, 1978).

Genellikle kentsel dönüşüm faaliyetleri, hastane, fabrika, okul, konut vb. gibi gelecek getirileri belli olmayan sigorta işlemine konu olacak taşınmazların değerinin belirlenmesinde kullanılır.

Bu yöntemde bir taşınmazın değeri, eğer yapı yeni inşa ediliyorsa arsa bedeli ve inşaat yapım maliyetleri eklenerek belirlenir veya eski bir yapı restore ediliyorsa kullanıma hazırlama maliyetleri hesaplanarak belirlenir.

İki farklı yöntem kullanılarak maliyet yöntemi ile değer belirleme yapılabilir. Bunlardan ilki beton, demir, hafriyat, tesisat vb. gibi inşaata ait üretim maliyetlerinin tek tek hesaplanarak bulunan değerlerin toplanmasıyla birlikte yapıya ait toplam maliyetin birim metrekare maliyeti hesaplanmasıdır. İkincisi ise birim karşılaştırma yöntemi olan yapının türüne, kalitesine ve inşaat sınıfına bağlı olarak hesaplanmış birim metrekare fiyatının binanın alanı ile çarpılarak maliyetine ulaşılmasıdır (Fridman, 1978).

2.7.1.2.1 Maliyet Yönteminin Kullanılmadığı Durumlar

Bu yöntemin kullanılabilmesi için inşaat tekniklerinin ve bunların maliyetlerinin bilinmesi gereklidir ve aynı zamanda bu durumun getireceği zorlukların göze alınması gereklidir. Bu nedenle birçok değerlendirme uzmanı bu yöntemi kullanmamaktadır (Açlar ve Çağdaş, 2002).

Maliyet yönteminin zorlukları aşağıda belirtildiği şekildedir:

- Güncel maliyetlerle hesaplaması uygun olmadığı için eski binalarda kullanılması çok doğru değildir
- Profesyonel bir uzman incelemesi gerektirir
- Piyasa değerini tam olarak yansıtamaz
- Taşınmazlar, eski ve verimli kullanıma uygun değilse bu yöntemin kullanılması doğru olmaz
- Taşınmazlar Pazar fiyatları ile desteklenmiyorsa kullanımını uygun olmaz
- Taşınmazlar tam mülkiyet kavramını taşımiyorsa yine kullanımını doğru değildir.

2.7.1.2.2 Maliyet Yönteminde Kullanılan Veri Kaynakları

Bu yöntemin uygulama alanında en çok kullanılan veri kaynakları endeksler ve inşaat sözleşmeleridir. Kullanılan diğer veri kaynakları aşağıda belirtildiği şekildedir:

- Yurtdışı kaynaklı profesyonel maliyet hesabı yapan firmalar
- Yüklenici firma dokümanları
- Yapımı tamamlanmış projelerin inşaat maliyetlerinin hesaplandığı dokümanlar
- Bayındırlık bakanlığının yıllık yayınladığı dokümanlar

2.7.1.2.3 Maliyet Yönteminde Değerleme Süreci

Değerleme sürecinde bir taşınmazla ilgili arsa ve yapılandırmaya ilişkin veriler incelenir, tüm bilgiler toplanır ve pazar fiyatı araştırılır. Bir değerlendirme uzmanı tarafından maliyet yaklaşımı ile tüm bu bilgiler kullanılarak değerlendirme işlemi yapılır (Açlar ve Çağdaş, 2002).

Bu süreç şu şekilde ilerlemektedir. Değerlendirme uzmanı:

- Boş olduğunu varsayarak arazinin en verimli kullanımına uygun şekilde arazi değerini belirler.
- Yenileme inşaat maliyeti veya yeniden yapma yöntemi arasında hangisinin daha uygun olacağına karar verir.
- Değerlemenin yapıldığı tarihten itibaren taşınmazın dolaylı ve dolaysız maliyetlerini hesaplar.
- Pazar analizi yaparak uygun bir girişimci karı tahmininde bulunur.
- Taşınmazın toplam maliyetini bulurken, dolaylı ve dolaysız maliyetlerle girişimci karını toplar.

Çalışmanın konusu olan inşaat maliyetleri hesaplanırken bu yöntem kullanılarak maliyet belirlenecektir. Maliyet yönetimi üzerinden çeşitli çıkarımlar yapılarak sonuca gidilecektir.

2.7.1.3 Gelir Yöntemi

Üzerinde yapı bulunan bir taşınmazdan elde edilecek net gelirin değerinin belirlenmesi gelir yöntemi kullanılarak yapılmaktadır (Fisher ve diğerleri, 1994). Net gelir belirlenirken taşınmaz, taşınmaza ilişkin diğer yapısal tesisler ve arsa payı hesaplanmaktadır. Bir yapının kullanılma süresi sınırlı bir zamanı kapsamakta iken bir arsanın kullanım süresi sınırsızdır.

Gelir yöntemi taşınmazın geri kalan ekonomik ömrü içinde yıllık net gelirinin tahmin edilmesi esasına dayanır. Yapılaşmış parsellerin değerlemesi ve tercihen apartmanlar, dükkânlar ve iş hanları gibi kira getiren yapılar için uygundur.

Bir yapının getirisi, yapının toplam kullanım süresi ile yapının gelecekteki kullanım süresi boyunca taşınmazın bulunduğu bölge piyasasındaki gerçek faiz oranında getirdiği gelirin yıpranma payı ile toplanması sonucu bulunmaktadır. Yıpranma payı yapının gelecekteki kullanım süresi boyunca vadesiz mevduat faizi oranında her yıl belli bir miktarda ayrılmaktadır. Yapının gelecekteki kullanım süresi ise yapının ömründen yapının kullanıldığı sürelerin çıkarılması ile bulunur.

Hesaplama dikkate alınması gerekli olan “net gelir” dir. Net gelir, yıllık brüt gelirden yıllık toplam masrafların çıkarılmasıyla elde edilir. Bu bağlamda taşınmazın değeri;

Değer = Yıllık Net Gelir / Faiz Oranı olarak hesaplanır (Deveci ve Yılmaz, 2009).

2.7.1.3.1 Gelir Yönteminin Kullanılmadığı Durumlar

Gelir yönteminin kullanılabilmesi için taşınmazların arasında karşılaştırılma yapılacak verilere sahip olması gerekir. Bu verilerin olmadığı durumlarda ise bu yöntem genel analiz amacıyla kullanılmaktadır (Fisher ve diğerleri, 1994). Bu yöntemin kullanılmadığı durumlar aşağıda belirtilmiştir:

- Getiri oranları benzer taşınmazların seçilmediği durumlarda uygulanmaz.
- Herhangi bir gelir getirisi olmayan taşınmazlarda uygulanmaz.
- Yöntemi kullanacak kişilerin gelir ve gider hesaplamasını iyi yapamadığı durumlarda uygulanmaz.
- Taşınmazın değerini belirleyecek verilerin ölçülebilir, uygun ve sağlıklı olmadığı durumlarda bu yöntem uygulanmaz.

2.7.1.3.2 Gelir Yönteminde Kullanılan Veri Kaynakları

Gelir yönteminde kullanılan en önemli bilgi kaynakları aşağıda belirtilmiştir:

- Taşınmaza ait geçmiş gelir ve giderlerin dokümanları,
- Emsal taşınmaza ait gelir ve gider dokümanları,
- Mevcut piyasa faiz oranları ile enflasyon oranları,

- Mevcut piyasa risk getiri oranları kullanılır.

2.7.1.3.3 Gelir Yönteminde Değerleme Süreci

Gelir getiren bir taşınmazın değerlendirme süreci aşağıdaki yöntemlerle yapılmaktadır. Değerleme yapılacak taşınmaz ve emsal değer arasındaki gelir gider bilgileri araştırılır (Yomralıoğlu, 1997).

- Taşınmaza ait potansiyel kira getirisi, mevcut kira geliri ile varsa diğer gelirlerin toplamıdır.
- Kira getirisinde oluşabilecek boşluklar ve tahsilât kayıpları tahmin edilir.
- Taşınmaza ait efektif kira getirisi, potansiyel kira getirisinden boşluk ve tahsilât kayıpları çıkartılarak hesaplanır.
- Taşınmaza ait toplam işletme giderleri hesaplanırken sabit giderler, değişken giderler ve yerine koyma ödeneği toplanır
- Taşınmaza ait toplam işletme gelirini hesaplanırken toplam işletme giderleri efektif gelirden çıkarılır.

2.7.1.4 Nominal Değerleme Yöntemi

Taşınmazların değerlendirilmesi yapılırken genellikle rayiç bedel kavramı esas alınmaktadır. Fakat uygulama sürecinde kullanılan değerlendirme yöntemlerinde esas alınan kriter değerler Ülkelerin ekonomik yapısına göre değişiklik göstermektedir. Fakat taşınmazların sahip olduğu nitelikler genellikle aynı değerlerde olmaktadır. Pazar şartları dikkate alındığında ekonomik yapının meydana getirdiği bu değişiklikler fiyatlarda dengesizlikler meydana getirmektedir. Bu sebeple günümüzde taşınmazların sahip oldukları birim mali değeri belirlemek güç olmaktadır.

Aynı zamanda değerlemenin yapılacağı alanın büyük olması ve fazla sayıda taşınmazın bulunması taşınmaz değerlemesini yapmayı zorlaştırmaktadır. Emlak vergisi için yapılan değerlendirme çalışmalarında bu tarz sorunlar görülmektedir.

Değerlendirme sürecinde genellikle taşınmazların bulunduğu bölge veya mahalle esas alınarak bu alan içerisinde bulunan bütün taşınmazların değeri aynı tutulmaktadır. Bu yöntem oldukça yanlıştır. Aynı bölge içerisinde bulunan taşınmazlar birbirinden ekonomik olarak farklı bir takım özelliklere sahiptir. Buda aralarında bir takım olumlu ve olumsuz

karşılaştırma yapılmasına sebep olan niteliklerin var olduğunu göstermektedir. Bu tarz bir yöntem kullanılarak yapılan taşınmaz değerlendirilmesi doğru sonuç vermemektedir (Yomralıoğlu, 1997).

Bu sebeple, değerlendirme işleminin yapılacağı büyük alanlar ve taşınmaz sayısının fazla olduğu alanlarda değerlendirme işlemi yapılırken taşınmazlar arasındaki değer dağılımları karşılaştırılmalıdır. Bu karşılaştırma işleminde, taşınmazların sahip oldukları değer dağılımı yapılırken rayiç bedel veya puanlama yöntemiyle elde edilecek değerler dikkate alınmaktadır. Karşılaştırma işlemi yapılırken taşınmazların sahip oldukları nitelikler sıralanarak tavan ve taban puanlar belirlenir. Sonrasında her bir taşınmazın değerini belirten değer katsayısı hesaplanır. Taşınmazların birbirine göre olan durumları bu değer katsayısı yardımıyla hesaplanır. Aynı zamanda buradaki değer katsayısı rayiç bedel değeri bulunurken dönüşüm katsayısı olarak kullanılır.

Taşınmazların değerini belirleyen kriterler seçilirken genellikle herkes tarafından kabul görmüş etkenler dikkate alınır. Bu kriterlerin seçiminde ayrıca yerel koşullara da dikkat edilmelidir. Birbirinden farklı konumlarda bulunan, farklı çevresel etkenlere ve manzaraya sahip olan iki farklı taşınmazın nominal değerlendirilmesi yapılırken dikkate alınacak kriterler de farklılık gösterecektir. Aynı zamanda farklı nüfus ve yaş dağılımına sahip taşınmazların nominal değerlendirilmesi yapılırken farklı kriterler değerlendirilmektedir.

Yukarıda taşınmaz değerlendirilmesi yapılırken kullanılacak değerlendirme yöntemleri anlatılmıştır. Her bir değerlendirme yöntemi kullanılırken taşınmazın sahip olduğu bazı özellikler dikkate alınmaktadır. Aşağıda oluşturulan tabloda bu özellikler listelenmiştir.

Tablo 2.3: Taşınmaz Değerini Etkileyen Faktörler (Açlar ve Çağdaş, 2008)

Taşınmazın Değerini Etkileyen Faktörler	
1. Parsel konumu	21. Kent merkezine mesafe
2. Parsel cephe uzunluğu	22. Alışveriş merkezine mesafe
3. Parselin şekli	23. Oyun alanına mesafe
4. Zemin durumu	24. Sokağa ulaşım
5. Toprak yapısı	25. Anayola ulaşım
6. Mevcut kullanılabilir alan	26. Denize ulaşım
7. İzin verilen inşaat alanı	27. Tren yoluna ulaşım
8. İzin verilen inşaat tipi	28. Ücra bölgelere yakınlık
9. İzin verilen kat sayısı	29. Sağlık tesislerine yakınlık
10. Yapılanma	30. Gürültü
11. Altyapı	31. Hava kirliliği
12. Su kapasitesi	32. Doğal bitki örtüsü
13. Kanalizasyon	33. Sosyal tesisler
14. Manzara	34. Temel belediye hizmetleri
15. Peyzaj	35. Binanın sahip olduğu teknolojik özellikler
16. Rüzgar durumu	
17. Cephe durumu	
18. Mevcut satış değeri	
19. Otoparka mesafe	
20. Okula mesafe	

2.7.1.5 Taşınmaz Değerleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Bir taşınmazın değerinin belirlenebilmesi için seçilecek olan değerlendirme yöntemi taşınmazın nitelik ve özelliklerine uygun olarak belirlenmelidir. Aşağıdaki tabloda anlatılan yöntemlerin olumlu ve olumsuz yönleri karşılaştırılmıştır.

Tablo 2.4: Değerleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması (McKinley, 2001)

	Olumlu	Olumsuz
EMSAL	<ul style="list-style-type: none">· Anlaşılması kolay bir yöntemdir.· Gösterilecek bir emsal olduğundan test edilmesi kolaydır· Resmi kurumlar, heyetler ve mahkemeler çoğunlukla karşılaştırma yöntemini dikkate alırlar	<ul style="list-style-type: none">· Aynı niteliklere sahip emsal bulmak zordur· Taşınmazların gerçek alım satım değerlerine ulaşmak zordur· Alım satımı yapan kişileri bulmak ve bilgilere erişmek zordur
GELİR	<ul style="list-style-type: none">· Geçmişte yapılan işlemlerin esas alınması değerlendirme işlemine yardımcı olur· Yatırım amaçlı kullanılacak taşınmazın gelirin tahmin edilmesi için herkes tarafından kabul edilmiş bir değerlendirme yöntemidir· Hesaplanan kira geliri içerisinde yıpranma payı da yansıtılır	<ul style="list-style-type: none">· Faiz oranının belirlenmesinde zorluklar yaşanabilir· Belli bir değerlendirme süresi içerisinde taşınmazın değeri net olarak tespit edilemeyebilir· Kira fiyatları gerçek ve güncel olarak kayıt edilmemektedir· Konut amaçlı kullanılan taşınmazların değerlendirilmesi yapılırken konut sahiplerinin bazı kısıtlamaları olabilmektedir
MALİYET	<ul style="list-style-type: none">· Fazla yorum gerektirmediği için anlaşılması kolay bir yöntemdir· En etkili değerlendirme yöntemlerinden biridir· Taşınmazın mali değerinin belirlenmesi işlem açısından kolaydır· Yapılan maliyet değerlendirme yöntemi yeni binalar ile karşılaştırılabildiğinden yıpranma payının bulunmasında kolaylık sağlar	<ul style="list-style-type: none">· Profesyonel bir uzman incelemesi gerektirir· Piyasa koşullarında hızlı değişimler olduğundan piyasa değerini tam olarak yansıtamaz· Hesaplama yapılırken seçilecek birim değerinde zorluklar yaşanabilir· Seçilecek kriterlerin sayısı kadar sonuç çıkacağından kısıtlamalar olabilir· Yıpranma payı hesaplanırken yeterli veri toplanmadığı durumda yüksek hata payı ortaya çıkabilir
NOMİNAL	<ul style="list-style-type: none">· Nominal değerlendirme yöntemi kullanılarak taşınmazların arasındaki değer dağılımı kolaylıkla görülebilmektedir· Taşınmazların değer kriterleri listelenerek formüle edileceğinden bilimsel bir yöntemdir· Rayiç bedenden bağımsız objektif bir şekilde yapılabilmektedir· Bilimsel bir yöntem olduğundan yoruma fazla açık değildir· Taşınmazların birim değerlerinin düzenli olarak kontrol edilmesine olanak sağlar· Taşınmazların değer kriterleri hazırlanırken geniş bir veri desteği sağlar	<ul style="list-style-type: none">· Değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi ve sınıflandırması zordur· Taşınmazlar arasındaki değer dağılımı kolay görünmeyebilir· Değer kriterlerinin önem sırasının belirlenmesi oldukça zordur

2.7.2 Taşınmaz Değerleme Kriterleri

Bir taşınmaza sahip olma, kişilerin en önemli isteklerinden birisidir. Bu istekler kişilerin bireysel veya aile yapılarına, sosyokültürel ve sosyoekonomik durumlarına göre sürekli olarak değişime uğrar. Taşınmazlara olan talep arttıkça beklentinin de aynı şekilde karşılanması gerekmektedir. Bir taşınmazın değeri sahip olduğu nitelik ve konum gibi etkenlerin yanında insanların taleplerine göre şekillenerek artar veya azalır.

2.7.2.1 Konum Özellikleri

Ekonomide yatırımlar değerlendirme üzerinden yapılmaktadır. Binanın değerini diğer birçok parametrenin yanında, konumu da önemli bir yer tutar. Bazen metrekaresi başka bir daireye göre daha küçük olan bir taşınmaz konumu sebebiyle daha yüksek fiyatlarda alıcı bulabilir.

Konum bir taşınmazın değerini belirleyen önemli bir etkidir. Taşınmazın sahip olduğu konum, bulunduğu bölgedeki sosyal tesislere olan yakınlığı veya uzaklığı değerinin belirlenmesinde kriter olarak alınmaktadır. Taşınmazın merkezi olan, sosyal ve ekonomik olarak iyi bir konumda bulunan, aktif etkinliklerin olduğu yerlere yakın olması tercih edilme sebeplerinden bir tanesidir. Tabi ki bu durum taşınmazın kullanım amacına göre değişebilmektedir. Şehirden uzak taşınmazlar da yoğun talep görebilmektedir veya fazla talep görmeyen otoyol ve tren hattına yakın bölgeler de endüstri kuruluşların talep ettiği bölgeler olabilmektedir (AI, 2001).

Sahip olunan konumun alt kriterleri olarak aşağıdaki maddeler belirtilebilir.

- Merkeze yakınlık
- Sosyal tesislere yakınlık
- Eğitim kurumlarına yakınlık
- Resmi kurumlara yakınlık
- Yeşil alanlara yakınlık
- Manzara

Bir bölgenin yakın veya uzak çevresiyle ilişkisini sağlayan ve o bölgenin gelişmesine etki eden coğrafi şartların bütününe konum ismi verilmektedir. Bir taşınmazın konumu ve konuma bağlı olarak da değeri değişmektedir (AI, 2001).

Taşınmazın bir bölgeye veya başka bir taşınmaza olan uzaklığı değerini belirleyen bir kriterdir. Taşınmazın şehir merkezine, sağlık kurumlarına, resmi kurumlara, sosyal tesislere, alışveriş merkezlerine ve yeşil alanlara olan yakınlığı değerini arttırıcı parametrelerdir. Aksine bir taşınmazın yoğun trafiğe sahip bölgelere, demir yollarına, gürültülü alanlara, şehrin ücra bölgelerine olan yakınlığı ise değerini düşürücü parametrelerdendir.

Taşınmazın sahip olduğu cephe yapısı ana cadde üzerinde veya ara cadde üzerinde olması değerini belirleyen kriterler arasındadır. İş yerlerinin sahip olduğu vitrin büyüklüğü, bir iş yerine malzeme giriş çıkışı sağlayacak cadde genişliği gibi unsurlar cephe yapısıyla doğrudan orantılıdır.

Taşınmazın sahip olduğu ulaşım hattı ve güzergâhı, ulaşımın kolay olup olmaması da konum kriterinde önemli bir rol oynamaktadır. İstenilen yere en uygun ve rahat bir şekilde ulaşımın sağlanması bu hizmetlerden maksimum yararlanılması taşınmazın değerini arttıran etkenlerdendir.

Manzara taşınmazın değerinin belirlenmesinde etkin bir rol oynamaktadır. Taşınmazın sahip olduğu manzara değerini önemli ölçüde arttırır. Taşınmazdan doğal güzelliklerin görünebilme durumu ve açısı taşınmazın değeri belirlenirken kullanılan parametrelerden bir tanesidir. Taşınmazda seçilen referans bir nokta ile kot farkları da dikkate alınarak manzaranın ne ölçüde ve ne açıda görüldüğü tespit edilir.

2.7.2.2 Altyapı Özellikleri

Alt yapı özellikleri bir taşınmazın değerinin belirlenmesinde en önemli kriterlerden bir tanesidir. Genellikle kamu kurumlarınca oluşturulan, ulaşım, enerji-su kazanım, dağıtma, kanalizasyon, telefon, faks gibi iletişim ağları vb. teknik yapısal tüm tesis ve donatılar bunları kapsamaktadır. Taşınmazın bu alt yapı özelliklerini taşıyıp taşıyamaması veya bunlara erişim durumuna göre maddi değeri belirlenir (AI, 2001).

Altyapı sosyal altyapı ve teknik altyapı olmak üzere kendi içerisinde ikiye ayrılmıştır.

Sosyal altyapı;

- Eğlenme
- Bilgilenme

- Dinlenme
- Güvenlik

Teknik altyapı;

- Yol
- Su
- Elektrik
- Kanalizasyon
- Doğalgaz

Teknolojinin ilerlemesi, nüfusun hızla artması, insanların ihtiyaçlarının teknolojik gelişmelerle şekillenmesi ve değişmesi, iletişim araçları sayesinde insanların bilinçlenmesi gibi etkenler beraberinde çeşitli talepleri getirmiştir. Kamu kuruluşları bu talepleri karşılamak amacıyla çeşitli çalışmalar yapmaktadır. Yapılan altyapı çalışmaları iki aşamadan oluşmaktadır. Gelişmiş bir altyapı çalışması yukarıda belirtilen sosyal altyapı ve teknik altyapı çalışmaları ile yapılmaktadır. Sosyal altyapının gelişmesi amacıyla sosyal ve kültürel tesisler ile ilgili çalışmalar yapılırken, teknik altyapının gelişmesi için yol, su, elektrik, kanalizasyon ve doğalgaz alanında mühendislik çalışmaları yürütülmektedir.

2.7.2.3 Ulaşım Özelliği

Ulaşım bir taşınmazın değerini insanlara sunduğu rahatlık ölçüsünde belirler. Ulaşımın kolay, hızlı ve düşük maliyetli olduğu bölgelerdeki taşınmaz değerleri genellikle yüksek iken ulaşımın zor olduğu bölgelerde taşınmaz değeri düşük olmaktadır. Bir inşaat lansmanında tanıtılan bir taşınmazın değerini belirleyen kriterlerden bazıları yakınında metro, metrobüs, otobüs gibi ulaşım araçlarının olması ve havalimanı, kamu kuruluşlarına doğrudan erişimin olup olmamasıdır (Parnham ve Rispin, 2001).

Günümüz şartlarında birçok insan toplu taşıma araçları kullanmaktadır. İşe, okula veya herhangi bir yere giderken kolay ulaşım imkânlarının olması ve toplu taşıma araçlarının kolay bir şekilde ulaşabilmek taşınmazın değerinin belirlenmesinde önemli bir kriterdir.

Ticari bölgelerde yoğun yaya ve araç trafiğinin olması taşınmazın değerini arttıran bir etken iken, konutların yoğun olduğu bölgelerde istenmeyen bir durumdur. Bu durum bir taşınmazın değerini düşürmektedir.

2.7.2.4 Nüfus Özelliği

Kentlere yapılan göçler bölgelerdeki nüfus yoğunluğunu arttırmaktadır. Yoğunluğun artmasıyla birlikte kentlerde taşınmazlara olan talep artmaktadır. Bu şekilde nüfusun hızla artışı konut açığı oluşturmakta ve bu talep patlamasıyla beraber taşınmazın değeri de artmaktadır. Nüfus yoğunluğunun az olduğu ve çok fazla yapılaşmanın olmayacağı yerlerde taşınmazın değeri yüksek olmaktadır. Aynı zamanda merkezi olan ve nüfusun fazla olduğu bölgelerde talep fazla olmakta ve buda taşınmazın değerini arttırmaktadır (Parnham ve Rispin, 2001).

2.7.2.5 Bina ve Daire Özelliği

Taşınmazın değeri belirlenirken bina ile ilgili bakılması gereken bazı kriterler bulunmaktadır (Clements-Croome, 2004).

Bunlar:

- Binanın yaşı,
- Risk belgesi,
- Dairenin şekli,
- Dairenin bulunduğu kat,
- Ön cephe / arka cephe olma durumu,
- Güneş alma durumu,
- Isı yalıtımı,
- Isıtma sistemleri,
- Asansör,
- Oda sayısı,
- Tuvalet / banyo sayısı şeklinde sıralanabilir.

Dairenin kullanılış biçimi, genişliği, sahip olduğu net alan, oda sayısı, balkona veya bahçeye sahip olup olmama durumu bir taşınmazın değerini belirleyen ölçütlerdendir. Bir binaya ait

çevre düzenlemesinin olması, kendisine ait bir otoparka sahip olması, bina güvenlik sistemlerine sahip olması taşınmazın değerini arttıran unsurlardır. Özellikle kat yüksekliklerinin artmasıyla birlikte asansörlü binalar daha fazla talep görür olmuştur. Binanın yaşı, sağlamlığı ve kullanılan malzemenin kalitesi de taşınmaz için önemli bir kriterdir. Bunun yanında binanın bulunduğu kat eğer bodrum, giriş veya alt katlar ise bu dairelerin fiyatları her zaman üst katlara göre düşük olur.

Binanın yapıldığı yıl taşınmazın değerinin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Binanın sağlamlığı, kullanılabilirliği, modern bir tasarıma sahip olup olmadığı binanın yaşı ile birlikte ortaya çıkan değerlendirme kriterleridir. Binanın yaşı ilerledikçe taşınmazın değeri azalmaktadır. Türkiye’de özellikle Marmara bölgesinde 1999 yılından sonra (Deprem sonrası) yapılan binalar talep görmektedir. Yeni yapılan binalar deprem yönetmeliğine göre yapıldığı için talep görmektedir ve yüksek fiyatlardan alıcı bulmaktadır.

2.7.2.6 Sosyoekonomik Durum

Sosyoekonomik kavramı toplumun sahip olduğu sosyal değerler ile ekonomi arasındaki ilişkiyi inceleyen bilim dalına verilen isimdir (Clements-Croome, 2004).

Ekonomik etkenlerin ve değişimlerin toplum üzerindeki sosyal etkileri incelenir. Sosyoekonomik durumun incelenmesinde kullanılan kriterlerden bazıları aşağıda belirtilmiştir.

- Eğitim durumu
- İstihdam durumu
- Sağlık kuruluşlarının durumu
- Mali durum
- İnşaatların durumu
- Altyapı durumu
- Tarımın durumu

Belirtilen kriterlerin toplumda varoluş şekilleri ve durumları toplumun ekonomik durumunu etkileyen kriterlerdir.

Sosyoekonomik durum incelenirken kişilerin toplumsal davranışları, maddi ve manevi güçleri, birbirleri ile olan ilişkileri, yasalara karşı tutumları gibi etkenler dikkate alınmalıdır. Sosyoekonomik durumlara ne ölçüde katkıda buldukları araştırılmalıdır.

Özellikle ülkemizde devlet adamlarının, iş adamlarının, sanatçıların ve toplumda saygı kazanmış kişilerin sahip oldukları taşınmazların bulunduğu bölgelerdeki diğer taşınmazların birim değerinde önemli ölçüde artışlar olmaktadır. Kişilerin sahip olduğu sosyal özellikler buldukları bölgelerdeki taşınmazların değerini önemli ölçüde arttırmaktadır. Bu bölgenin genelinde hakim olan sosyoekonomik durum taşınmazın değerinin belirlenmesinde etkili bir rol oynamaktadır.

Taşınmaz değerlendirme kriterlerine ait tüm ana ve alt başlıkların toplandığı resim aşağıda verilmiştir.

Tablo 2.5: Taşınmaz Değerleme Kriterleri Özet Tablosu (Demirel ve diğerleri, 2018)

Konum	Altyapı		Nüfus	Bina ve Daire Özellikleri
	Teknik	Sosyal		
<ul style="list-style-type: none"> • Merkeze yakınlık • Sosyal tesislere yakınlık • Eğitim kurumlarına yakınlık • Resmi Kurumlara yakınlık • Yeşil alanlara yakınlık • Manzara 	<ul style="list-style-type: none"> • Yol • Su • Elektrik • Kanalizasyon 	<ul style="list-style-type: none"> • Eğlenme • Bilgilenme • Dinlenme • Güvenlik 	<ul style="list-style-type: none"> • Yoğunluk • Artış oranı 	<ul style="list-style-type: none"> • Binanın yaşı • Risk belgesi • Dairenin şekli • Dairenin bulunduğu kat • Ön cephe/Arka cephe olma durumu • Güneş alma durumu • Isı yalıtımı • Isıtma sistemleri • Asansör • Oda sayısı • Tuvalet/banyo sayısı

2.8 Literatür Özeti

Bu bölümde, çalışma yürütülürken araştırmanın konusunu destekleyen ve kaynak oluşturacak geçmiş araştırma çalışmalarına yer verilmiştir.

Wambui (2014) tarafından hazırlanan “*Concepts of Building Automation System and It’s Effect on Real Property Values*” adlı çalışmada, akıllı bina otomasyon sistemlerinin

gayrimenkul pazarını enerji verimliliği, kullanıcı verimliliği ve konforu, güvenlik içeriği, ticari iş kaybı, sürdürülebilirlik ve yenilik, işletme ve bakım maliyetinde azaltma, daha yüksek kullanım oranı gibi çeşitli etkenler ile etkilediğinden bahsetmektedir.

Wambui Kenya’da yürüttüğü çalışmasında akıllı bina otomasyon sistemlerinin işletme bakım maliyetlerini azalttığını ve konutun kira bedelinde bir artış meydana getirdiğini belirtmiştir. İşletme ve bakım maliyetlerindeki azalmanın binalardaki doluluk oranını arttırdığını ve bu durumun müteahhitlere daha hızlı yatırım getirisi sağladığını belirtmiştir.

Araştırmanın sonucunda akıllı bina sistemlerinin Kenya’da gayrimenkul değerini olumlu yönde etkilediğinden bahsedilmektedir.

Göksu (2010) tarafından hazırlanan “*Akıllı Bina Uygulamalarında Maliyet Artışının Geri Kazanım Süreç Analizi*” adlı çalışmada dünya çapında en çok uygulaması yapılan üç farklı tipte konut projelerine (müstakil villa projesi, apartman projesi, toplu konut projesi) akıllı bina sistemi uygulandığında önemli bir oranda enerji tasarrufu sağlandığını ve projeye getirdiği ekstra maliyeti kısa süre içinde sübvansede edebildiğini yapılan analizler sonucunda ortaya çıkarmıştır.

Çalışmanın içeriğinde akıllı binalarda yüksek enerji tüketimi olan sistemler (kombi, klima gibi) kullanılmasına rağmen bu sistemler bina sistemine bağlı kontrollü olarak çalıştırıldığından da muazzam bir elektrik enerjisi tasarrufu sağlandığını sayısal veriler kullanarak göstermiştir.

Erhan (2018) tarafından hazırlanan “*Akıllı Binalarda Aydınlatma Otomasyonunun Enerji Verimliliğine Katkısının İncelenmesi*” adlı çalışmada araştırmacının incelediği akıllı binada; aydınlatma otomasyonu sayesinde enerji verimliliğinin arttığını, mevcut otomasyon sisteminde yapılacak bazı değişiklikler ile enerji verimliliği ve kullanıcı konforunun iyileştirilebileceğini belirtmiştir.

Günaydın ve Zagnus (2003) tarafından hazırlanan “*Otomasyon ve Güvenlik Sistemlerinin Örneklerle İncelenmesi*” adlı çalışmada akıllı binalarda otomasyon ve güvenlik sistemlerinin kullanılmasının en önemli sebebinin enerji ve iş gücü tasarrufunun sağlanması olarak belirtilmiştir.

Isıtma sistemlerinin, otomasyon sistemi ile kontrol edildiğinde enerji tüketiminde en az %10 tasarruf sağlandığı belirtilmiştir. Aydınlatma sistemlerinin ise ucuz tarife zamanlarına göre

programlanması ve kullanılan ışıkların %90 parlaklık ile kullanılmasının enerji tüketimini %30'a varan oranda azalttığından bahsedilmiştir.

Tokay (2018) tarafından hazırlanan “*Akıllı Ev 51 Milyar Dolar Büyüklüğe Sahip*” isimli yazıda, evler akıllandıkça konforlu yaşama olan talebin artığından bahsetmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda 2020 yılında akıllı ev pazarının Avrupa’da 14 Milyar dolar, dünyada ise 51 Milyar dolar bir büyüklüğe sahip olacağını öngörüldüğünü yazmaktadır.

Yazının devamında görüşü alınan uzman kişi akıllı ev sistemlerinin gayrimenkul sektörünün önemli bir kolu haline geldiğini söylemektedir. Türkiye’de artık orta gelirli grubun da akıllı ev kullanmaya başladığından ve kentsel dönüşüm sürecinin bunu hızlandığından bahsetmektedir.

Bektaş (2015) tarafından hazırlanan “*Akıllı değil ‘dahi’ binalar*” isimli turkishtime dergisinde yayınlanan yazıda, çevresiyle iletişime geçen sistemler olarak düşünülen akıllı bina sistemlerinin ayrı ayrı değil birbiriyle bağlantılı olarak yönetildiğinden bahsediliyor. Akıllı bina sistemlerinin sahip olduğu binlerce sensörün hareket, sıcaklık, nem oranı, güvenlik veya ışık koşulları gibi birçok şeyi izleyebildiğine değinmiştir. Bu yazıda akıllı binaların, enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonunu % 50 ile 70 arasında azalttığından ve su kullanımında % 30 ile 50 arasında tasarruf sağlandığından bahsedilmektedir.

Türkiye’de ve dünyada birçok akıllı ev projesinin sahip olduğu sistemlerden bahsederek bunların sağladığı yararları değinmektedir.

Yomralıoğlu ve diğerleri (2016) tarafından hazırlanan “*Dünya’da ve Türkiye’de Taşınmaz Değerlemesi*” adlı çalışmada; taşınmaz değerlendirme kavramını, bir taşınmaza ilişkin nitelik, fayda, çevre, kullanım koşulları gibi faktörlerin değerlendirilmesi ve söz konusu taşınmaz değerinin tespit edilmesi için gerekli işlemlerin bütünü olarak tanımlanır.

Taşınmaz değerlemesinde, değeri belirleyen en önemli ölçüt ve kararın taşınmazın konumu olarak ifade eder. Etkili bir taşınmaz değer tahmininin, arazi özelliklerinin objektif bir analizi ile belirlenebileceğini söyler.

Taşınmaz değerinin bulunması için matematiksel objektif bir yöntem olmadığını belirterek taşınmaz değeri belirlenirken en çok kullanılan karşılaştırma (emsal) yöntemi, gelir yöntemi ve maliyet yöntemini anlatmaktadır.

Özfidan (2008) tarafından hazırlanan “*Taşınmaz Değerlemesi Bilgi Sistemi tasarımı ve Uygulaması: Yenişehir Örneği*” adlı çalışmada, taşınmaz değerinin objektif ve sağlıklı bir şekilde belirlenmesinin taşınmaz sahipleri, alıcı ve satıcılar için önemli olduğu kadar ülke ekonomisi için de büyük önem taşıdığından bahsedilmiştir. Taşınmaz değerinin objektif olarak değerlendirilebilmesi için bilimsel esaslara dayanması gerektiğine değinilmiştir. Ülkemizde taşınmaz değerlendirme uygulamalarının yaygınlaşabilmesi için konuda uzman kişilere önem verilmesini önermektedir.



3 AKILLI BİNA SİSTEMLERİNİN MALİYET ANALİZİ VE TAŞINMAZ DEĞERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

3.1 Araştırma Yöntemi

Son yıllarda Türkiye’de kentsel dönüşüm faaliyetlerinin de etkisiyle inşaat sektörü hızlı bir değişim ve ilerleme kat etmiştir. Çoğu insanın hayalini kurduğu sağlam, konforlu, çevreye dost, güvenli projeler yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada İstanbul’da Ataköy ilçesi ve kentsel dönüşüm faaliyetlerinin en yoğun olduğu bölgelerden olan Kadıköy ilçesindeki örnek akıllı konut projeleri incelenmiştir.

Çalışmada akıllı bina sistemlerinin taşınmaz değeri üzerine etkileri araştırılırken 62 kişi ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerde katılımcıların akıllı bina sistemleri ile ilgili bilgi ve düşünceleri araştırılarak, akıllı bina sistemlerinin taşınmaz değerini etkileyip etkilemediği yönünde katılımcılara sorular yöneltilmiştir. Yapılan bu çalışma 3.1.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme ve Sonuçları başlığında detaylı bir şekilde analiz edilmiştir.

Günümüzde insanların akıllı binalarda oturmak istedikleri ve akıllı binaları tercih ettikleri bu araştırma sonuçlarından ortaya çıkmıştır. Fakat akıllı bina sistemlerinin yüksek maliyetlerde olduğu düşüncesi insanlarda ve müteahhitlerde tedirginlik ve önyargı oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacı akıllı binaların yüksek maliyetlere sahip olup olmadığının araştırılması ve getirilerinin neler olduğunun incelenmesidir.

Çalışma yürütülürken örnek olay incelemesi kapsamında analizi yapılan akıllı bina projelerinin toplam maliyetleri “maliyet yöntemi” kullanılarak hesaplanmıştır. Burada maliyet yöntemi kullanılmasının sebebi gelecek getirileri belli olmayan ve sigorta işlerine konu olacak bu projelerin değerinin belirlenmesinde en ideal yöntem olmasıdır.

Örnek projelerin maliyet hesapları tablolar oluşturularak bir araya getirilmiştir. Bulunan toplam inşaat maliyetleri toplam inşaat alanına bölünerek her projenin ayrı ayrı birim metrekare fiyatları bulunmuştur. Pazar fiyat araştırması yapılarak bu konutların satış fiyatları belirlenmiştir. Daha sonrasında maliyet ve satış fiyatları üzerinden kar getirisi hesaplanmıştır. Akıllı bina ile normal bir bina karşılaştırılarak bu yapıların müteahhitlere sağladığı kar getirileri kıyaslanmıştır.

İncelenen akıllı bina projelerinde kullanılan malzemelerin birçoğunun ithal olması sebebiyle döviz üzerinden malzeme temini gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde döviz kurunun değişkenlik göstermesi sebebiyle maliyet hesaplamaları yapılırken kurlar sabitlenmiştir ve olası kur değişiklikleri kapsam dışı bırakılmıştır. Aynı zamanda ülke genelinde oluşabilecek afet, siyasi gelişmeler ve ekonomik değişikliklerden kaynaklanabilecek gecikmeler kapsam dışı bırakılmıştır.

3.1.1 Maliyet Yöntemi

İncelenen akıllı bina projelerinin değeri maliyet yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. 2.7.1.2.3 Maliyet yönteminde değerlendirme süreci başlığında anlatıldığı gibi arsa değeri en verimli olacak şekilde arazi değeri belirlenmiştir. Burada yerine koyma yöntemi yerine yeniden inşa etme yöntemi tercih edilmiştir. Değerleme sürecinin başlangıç tarihinden itibaren oluşan tüm dolaylı ve dolaysız maliyetler belirlenmiştir. Pazar analizi yapılarak yatırımcının karı belirlenmiştir. Girişimcinin karı, dolaylı ve dolaysız masraflar eklenerek dairenin toplam maliyeti bulunmuştur.

3.1.1.1 Taşmektep 28 Projesinin İncelenmesi

Tablo 3.1: Taşmektep 28 Projesinin Yapı Künyesi

Yapı Künyesi	
Yapı Adı	Taşmektep 28 Projesi
Yapının Mimarı veya Proje Grubu	HKG Mimarlık
Yapının Yeri	Kadıköy/Bağdat Caddesi
Yapının Tarihi	2015-2018
Kullanım Şekli	Konut
Kat Sayısı	14 Kat+2 Bodrum kat
Arsa Alanı	1200 m ²
Pafta	105
Ada	403
Parsel	69
Toplam İnşaat Alanı	6600 m ²
Peyzaj	Yeşil alan ve sulama sistemleri oluşturuldu
Otopark	56 araçlık otopark
Yapının Tasarım Özellikleri	
Çevresel Faktörler	Merkezi bir yerde, düz arazi
Yapının Yönü	Güney
Yapı Biçimi (Formu)	Dikdörtgen
Yapı Kabuğu	Taş kaplama, kompozit, kompakt, Mantolama

Yapı İçi Tasarım Özellikleri	
Döşeme	35 cm kalınlığında asmolen döşeme
Doğal Havalandırma	Var
Doğal Aydınlatma	Var
Teknolojik Sistemler	
Otomatik Kontrol Sistemleri	Bilgisayarlı kontrol sistemleri bulunmaktadır
Bilgi Teknolojileri ve İletişim Sistemleri	ADSL, telefon sistemleri mevcuttur
Enerji Yönetimi ve İzleme Sistemleri	Zamanlayıcı kullanılarak kontrol edilen bahçe aydınlatması, havuz aydınlatması, sulama sistemleri
Aydınlatma Sistemleri ve Elektriksel Güç Sistemi	Enerji tasarruflu led ve floresanlar
Isıtma, Havalandırma ve Klima Sistemleri (HVAC)	Mevcuttur
Güvenlik Sistemleri	CCTV, Kapı güvenlik sistemi
Yangın Güvenlik ve Söndürme Sistemleri	Gazlı söndürme sistemi, yağmurlama sistemi, suman detektörleri
Asansör Sistemleri	2 adet asansör, yük asansörü
Bina Otomasyon Sistemleri	Kontrol panelleri ve network sistemler
Bina Yönetim Sistemi	Sistemler birbiriyle entegre durumdadır

Yukarıdaki tabloda Taşmektap 28 projesinin genel özelliklerinden bahsedilmiştir. Akıllı bina sistemleri kullanılarak yapılmış olan bu proje çeşitli teknolojik donanımlara sahiptir. Genel olarak bina 14 katlı ve 2 bodrum katına sahip, 6600 m² üzerine kurulmuş bir inşaat yapısıdır. Binada yerden ısıtma sistemleri, otomatik açılıp kapanan panjur sistemleri, kontrol paneli ve telefon ile yönlendirilebilen iklimlendirme sistemleri, havuzdaki kirli suyu otomatik arıtan sistemler, zamanlayıcıya bağlı gece yanan bahçe aydınlatması ve gece çalışan sulama sistemleri, acil durum sistemleri bulunmaktadır. Herhangi bir acil afet durumunda doğal gaz kesintisi yapılabilmekte, deprem anında acil aydınlatma sistemleri devreye girmektedir. Yangın anında asansörler hangi kata çıkılmak istenirse istensin en yakın acil kaçış koridoruna yönlendirmektedir. Binanın çatısı doğal havalandırmayı sağlayan fan sistemlerine sahiptir. Bina CCTV kamera sistemleriyle incelenmekte ve güvenlik sağlanmaktadır. Birbiriyle entegre çalışan evden eve görüntülü konuşmayı sağlayan görüntülü diyafonlara sahiptir.

Tüm İşlerin Maliyet İncelemesi

Anlatılan bu özellikler beraberinde belirli bir takım maliyetleri de getirmektedir. Bunlar aşağıdaki tabloda madde madde bütün maliyetler anlatılacaktır.

Tablo 3.2: Taşmektep 28 Projesi Toplam Maliyet Hesabı

Taşmektep 28 Projesi Toplam Maliyet Hesabı	
Yapılan İşler	Maliyet (KDV Dahil)
Elektrik İşleri	689.439,87 ₺
Mekanik İşleri	929.481,73 ₺
Dış Cephe İşleri	765.375,17 ₺
Mermer ve Seramik İşleri	433.218,65 ₺
Çelik İşleri	182.538,44 ₺
Havuz İşleri	237.230,26 ₺
Kaba İnşaat İşçilik	797.035,60 ₺
Beton ve Demir	1.267.528,26 ₺
Hafriyat İşleri	567.221,87 ₺
Sabit Pompa Kiralama	25.505,20 ₺
Kule Vinç	202.994,46 ₺
İzolasyon	303.256,42 ₺
Su Depoları	70.080,00 ₺
Toprak Bağlantı Elemanları	8.890,71 ₺
Malzeme Tedarik	372.000,00 ₺
Duvar Boya Sıva İşleri	1.274.002,00 ₺
Vitrifiye Malzemeleri	380.709,00 ₺
Çatı Kaplama İşleri	79.768,00 ₺
Alüminyum Doğrama, Panjur ve Küpeşte İşleri	801.909,00 ₺
Parke ve Süpürgelik Malzemesi	287.044,00 ₺
Kapı Malzemeleri	344.554,00 ₺
Beyaz Eşya ve Mobilya	376.246,60 ₺
Asansör Sistemleri	424.341,79 ₺
Peyzaj	92.200,00 ₺
Kapı Otomasyonu	10.313,20 ₺
Otomasyon Sistemleri	4.720,00 ₺
Klima Sistemleri	259.600,00 ₺
Isıtma Soğutma (Klima Altyapısı)	47.256,64 ₺
Isıtma Sistemleri	9.818,12 ₺
İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmet Bedeli	14.761,40 ₺
Harita Mühendisliği Hizmet Bedeli	16.638,00 ₺
Yapı Denetim Hizmet Bedeli	84.272,98 ₺
Genel Giderler	2.263.652,67 ₺
Genel Toplam	13.623.604,04 ₺

Tablo 3.2’de belirtilen maliyet hesabının içerisinde akıllı bina sistemlerine ait maliyet kalemleri de bulunmaktadır.

Mekanik İşlerinin Maliyet İncelemesi

Ek 1’de yer alan tabloda Taşmektep 28 projesinin mekaniksel olarak hesaplanmış toplam maliyeti belirtilmiştir. Bu tablodan anlaşılacağı gibi mekanik işlere harcanan toplam maliyet 787.696,38 TL olarak hesaplanmıştır. Ek 1’de verilen tabloda binanın akıllı konut olabilmesi için kullanılan malzemeler aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. Bu tabloda akıllı bina sistemlerinde kullanılan malzemelerin maliyeti hesaplanmıştır.

Tablo 3.3: Taşmektep 28 Projesi Mekanik İşlerde Kullanılan Akıllı Bina Malzemeleri Toplam Maliyet Hesabı

İşin Cinsi	Birim	Birim Fiyatı	Yapılan İş Miktarı			Toplam (TL)
			Önceki Dönem	Bu Dönem	Toplam	
Sözleşme Kapsamı İşler		A	B	C	D = B + C	H=A x D
LOGOMAX PLUS GB162-100	ad	8.635,00 TL	3	0	3	25.905,00 TL
Duvar tipi kazan						
GB 162 Pompa ve montaj ünitesi	ad	550,00 TL	3	0	3	1.650,00 TL
LOGOMATIC 4323 "TR"	ad	2.480,00 TL	1	0	1	2.480,00 TL
FM 441 Kumanda modülü	ad	1.260,00 TL	1	0	1	1.260,00 TL
MCM 10 MODÜL	ad	95,00 TL	1	0	1	95,00 TL
Tortu ayırıcı 11/2"	ad	485,00 TL	3	0	3	1.455,00 TL
Hava ayırıcı 11/2"	ad	485,00 TL	3	0	3	1.455,00 TL
Kapalı genişleme tankı 500 lt	ad	1.375,00 TL	1	0	1	1.375,00 TL
Basınç düşürücü vana	ad	65,10 TL	31	0	31	2.018,10 TL
Otomatik pürjör	ad	50,00 TL	2	0	2	100,00 TL
Emniyet ventili 1"	ad	253,00 TL	4	0	4	1.012,00 TL
Hava tüpü	ad	85,00 TL	2	0	2	170,00 TL
Madeni manometre	ad	42,00 TL	5	2	7	294,00 TL
Madeni termometre	ad	42,00 TL	4	0	4	168,00 TL
Kollektör borusu 125mm	m.	350,00 TL	10,85	6,55	17,4	6.090,00 TL
Kaynaklı imalat	kg	8,00 TL	100	0	100	800,00 TL
Kazan devresi genişleme deposu	ad	548,00 TL	1	0	1	548,00 TL
Sirkülasyon pompası	ad	3.785,00 TL	3	0	3	11.355,00 TL
Pissu dalgıç pompası	ad	3.825,00 TL	2	0	2	7.650,00 TL
Yangın sprinkleri	ad	13,00 TL	138	0	138	1.794,00 TL
Temizleme kapağı PVC	ad	33,85 TL	2	0	2	67,70 TL
PVC Geri tepme ventili 100 mm	ad	150,00 TL	3	0	3	450,00 TL
" " " " 150 mm	ad	200,00 TL	3	0	3	600,00 TL
Ultrasonic kalorimetre	ad	930,00 TL	28	2	30	27.900,00 TL
Pissu drenaj pompaları	tk	14.072,00 TL	1	0	1	14.072,00 TL
Yerden ısıtma kollektörü	ad	975,00 TL	29	3	32	31.200,00 TL
Kollektör vanası	ad	42,00 TL	58	6	64	2.688,00 TL
Kollektör dolabı	ad	350,00 TL	29	3	32	11.200,00 TL
Yerden ısıtma tesisatı	m2	46,00 TL	2.865,36	179	3.044,36	140.040,56 TL
Islak alarm vanası 100 mm	ad	2.700,00 TL	2	0	2	5.400,00 TL
Kanal tipi fan 1500 m3/h	ad	1.500,00 TL	1	0	1	1.500,00 TL
" " 3000 m3/h	ad	2.250,00 TL	1	0	1	2.250,00 TL
Sığınak taze hava santrali	ad	7.000,00 TL	1	0	1	7.000,00 TL
Merkezi oda termostadı	ad	187,00 TL	0	29	29	5.423,00 TL
Toplam Tutar						317.465,36 TL
Toplam Tutar (KDV Dahil)						374.609,12 TL

Tablo 3.3'te bir binanın akıllı konut olarak adlandırılabilmesi için mekanik sistemlerde bulunması gereken malzemelerin listesi ve toplam maliyeti hesaplanmıştır. Bu maliyet 374.609,12 TL olarak belirlenmiştir.

Bunun sonucu olarak toplamda Ek 1'de bulunan tabloda mekanik sistemlere ait toplam maliyetten tablo 3.3'te hesaplanmış olan akıllı bina sistemlerine ait toplam maliyet çıkarıldığında normal bir binaya ait mekaniksel maliyet bulunur.

Normal Bir Bina Mekanik Maliyeti = 929.481,73 – 374.609,12

Normal Bir Bina Mekanik Maliyeti = 554.872,61 TL (1)

Tablo 3.3'te Taşmektap 28 projesine akıllı konut özelliği katan malzemeler ve özellikler listelenirken binanın ısıtmasının yerden ısıtma sistemleri ile yapıldığı belirtilmiştir. Normal bir konutun yukarıda belirtilen mekanik maliyetinin içerisinde ısıtma sistemi bulunmamaktadır.

Ek 2'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 2016 yılında yayınlamış olduğu birim fiyat listesi dikkate alınarak normal bir konutun ısıtma maliyeti 65.576,50 TL olarak hesaplanmıştır. Bu fiyatlar dikkate alındığında normal bir binanın mekanik maliyeti aşağıdaki gibi olur.

Tablo 3.4: Normal Bir Dairenin Isıtma Maliyeti (Taşmektap 28 Projesi)

Tanımı	Birim	2016 Montajlı Birim Fiyat (TL)	Toplam Miktar	Toplam (TL)
Panel radyatör (tip 33) 600	m	283,00	5*28	39.620,00
H=1000 mm banyo tipi havlupan alüminyum radyatörler t=400-500 mm	ad	230,00	28	6.440,00
107.000 kcal/h duvara asılabilen gaz yakıtlı yoğuşmalı kazanlar doğalgaz veya lpg yakıtlı	ad	13.580,00	1	13.580,00
PEXb ISO A S 5,0 Isıtma Borusu Bariyersiz Boru 20x2,0 mm	m	1,95	3044	5.936,50
Genel Toplam (KDV Dahil)				65.576,50

Her dairesi 115 m² alandan oluşan ve toplam 28 daireden oluşan konut projesinde, her dairede 5 adet radyatör kullanıldığı varsayılarak hesaplama yapılmıştır. Konut projesinde ortalama 3044 m'lik boru kullanıldığı varsayılmıştır.

Normal Bir Bina Mekanik Maliyeti = 554.872,61 + 65.576,50

Normal Bir Bina Mekanik Maliyeti = 620.449,11 TL (2)

Tablo 3.5: Taşmektep 28 Projesi Mekanik İşler Genel Maliyet Dağılımı

Taşmektep 28 Projesi Mekanik İşler Özet Tablosu	Maliyet (KDV Dahil)
Taşmektep 28 Projesi Toplam Mekanik Maliyeti	929.481,73 ₺
Taşmektep 28 Projesi Akıllı Bina Sistemlerinde Kullanılan Malzemelerin Toplam Mekanik Maliyeti	374.609,12 ₺
Normal Bir Bina Mekanik Maliyeti	620.449,11 ₺

Elektrik İşlerinin Maliyet İncelemesi

Ek 3'de yer alan tabloda Taşmektep 28 projesinin elektriksel olarak hesaplanmış toplam maliyeti belirtilmiştir. Bu tablodan anlaşılacağı gibi elektrik işlerine harcanan toplam maliyet 584.271,05 TL olarak hesaplanmıştır.

Ek 3'de verilen tabloda binanın akıllı konut olabilmesi için kullanılan malzemeler aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. Bu tabloda akıllı bina sistemlerinde kullanılan malzemelerin maliyeti hesaplanmıştır.

Tablo 3.6: Taşmektap 28 Projesi Elektrik İşlerinde Kullanılan Akıllı Bina Malzemeleri Toplam Maliyet Hesabı

Taşmektap 28 Elektrik İşleri (Akıllı Bina Sistemlerinde Kullanılan Malzemeler) Toplam Maliyeti								
İşin Cinsi	Birim	Birim Fiyatı (TL)	Yapılan İş Miktarı			Önceki Dönem (TL)	Bu Dönem (TL)	Toplam(TL)
			Önceki Dönem	Bu Dönem	Toplam			
		A	B	C	D = B + C	F = A x B	G = A x C	H = A x D
Güvenlik hatlı priz sortisi	ad.	50,00 TL	2.055,00	0	2.055,00	102.750,00 TL	- TL	102.750,00 TL
TV Sat sortisi	ad.	60,00 TL	142	0	142	8.520,00 TL	- TL	8.520,00 TL
Telefon sortisi	ad.	40,00 TL	142	0	142	5.680,00 TL	- TL	5.680,00 TL
Yangın Sortisi	ad.	25,00 TL	112	0	112	2.800,00 TL	- TL	2.800,00 TL
Diafon Sortisi	ad.	45,00 TL	28	0	28	1.260,00 TL	- TL	1.260,00 TL
Sortiler borulama+kablo çekimi bedeli %95						121.010,00 TL	- TL	121.010,00 TL
Asansör acil durum enerji hattı 5x10 n2xh	mt.	25,85 TL	148	0	148	3.825,80 TL	- TL	3.825,80 TL
Paratoner tesisatı	ad.	4.425,00 TL	1	0	1	4.425,00 TL	- TL	4.425,00 TL
Jeneratör transfer panosu	ad.	1.850,00 TL	1	0	1	1.850,00 TL	- TL	1.850,00 TL
3x400 TMŞ ana giriş şartel	ad.	1.320,00 TL	1	0	1	1.320,00 TL	- TL	1.320,00 TL
3x400 Kaçak akım rölesi	ad.	860,00 TL	1	0	1	860,00 TL	- TL	860,00 TL
360' derece sensör	ad.	77,00 TL	18	0	35	2.695,00 TL	- TL	2.695,00 TL
Exit armatür otoparklar	ad.	65,00 TL	15	51	66	975,00 TL	3.315,00 TL	4.290,00 TL
Çevre kamera sistemi altyapısı	tk.	4.350,00 TL	1	0	1	4.350,00 TL	- TL	4.350,00 TL
Parafodur	ad.	2.256,00 TL	1	0	1	2.256,00 TL	- TL	2.256,00 TL
Bahçe aydınlatma tesisatları	ad.	125,00 TL	0	29	3.625,00		3.625,00 TL	3.625,00 TL
Yangın pompa ana besleme 3*50+25 nyy	mt.	69,00 TL	0	52	3.588,00		3.588,00 TL	3.588,00 TL
Jeneratör besleme hattı 3*70+35 nyy	mt.	120,00 TL	0	53	6.360,00		6.360,00 TL	6.360,00 TL
Yangın pompası panosu	ad.	1.280,00 TL	0	1	1.280,00		1.280,00 TL	1.280,00 TL
Yangın optik duman dedektör	ad.	80,00 TL	0	68	5.440,00		5.440,00 TL	5.440,00 TL
Yangın santrali	ad.	3.953,75 TL	0	1	3.953,75		3.953,75 TL	3.953,75 TL
Bodrum katları hava.motor hatları 4*2,5 nym	ad.	4,75 TL	0	215	1.021,25		1.021,25 TL	1.021,25 TL
Toplam Tutar						143.566,80 TL	28.583,00 TL	172.149,80 TL
Toplam Tutar (KDV Dahil)								203.136,76 TL

Tablo 3.6’da bir binanın akıllı konut olarak adlandırılabilmesi için elektrik sisteminde bulunması gereken malzemelerin listesi ve toplam maliyeti hesaplanmıştır. Bu maliyet 203.136,76 TL olarak belirlenmiştir. Bunun sonucu olarak toplamda Ek 3’de bulunan tabloda elektrik işleri sistemine ait toplam maliyetten tablo 3.6’da hesaplanmış olan akıllı bina malzemelerine ait toplam maliyet çıkarıldığında normal bir binaya ait elektriksel maliyet bulunur.

Tablo 3.7: Taşmektep 28 Projesi Elektrik İşleri Genel Maliyet Dağılımı

Taşmektep 28 Projesi Elektrik İşleri Özet Tablosu		Maliyet (KDV Dahil)
Toplam Elektrik Maliyeti	A	689.439,87 ₺
Akıllı Bina Sistemlerinde Kullanılan Malzemelerin Toplam Elektrik Maliyeti	B	203.136,76 ₺
Normal Bir Bina Elektrik Maliyeti	C=A-B	486.303,11 ₺

Diğer İmalatların Maliyet İncelemesi

Ek 1 ve Ek 3’te belirtilmiş olan mekanik ve elektrik işlerine ait maliyet hesabının dışında bazı akıllı sistem elemanları ve ekipmanlarına ait toplam maliyet aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.8: Taşmektep 28 Projesi Elektrik ve Mekanik İşlerinde Bulunmayan İmalatların (Akıllı Bina Sistemleri) Toplam Maliyet Hesabı

Elektrik ve Mekanik İşlerinde Bulunmayan İmalatlar	Maliyet (KDV Dahil)
Otomasyona Bağlı Klima Sistemleri	43.863,97 ₺
Otomasyona Bağlı Havuz Sistemleri	20.263,97 ₺
Otomasyona Bağlı Sulama Sistemleri	14.363,97 ₺
Otomasyona Bağlı Asansör Sistemleri	12.003,97 ₺
CCTV Sistemleri	14.363,97 ₺
Doğalgaz Kaçak Hattı Sistemleri	4.333,97 ₺
Genel Otomasyon/Tüm Sistemin Kontrolü	8.463,97 ₺
Elektrik ve Mekanik İşlerinde Bulunmayan İmalatların Genel Toplamı	117.657,79 ₺

Taşmektep 28 Projesine Akıllı Konut Özelliği Katan Unsurların Genel Maliyet Toplamı

Aşağıdaki tabloda Taşmektep 28 projesine akıllı konut özelliği katan unsurların maliyet hesabı belirtilmiştir. Tablo 3.2’de belirtilen projenin toplam maliyetinin içerisinde aşağıdaki tabloda belirtilen maliyetlerde bulunmaktadır.

Tablo 3.9: Taşmektep 28 Projesine Akıllı Konut Özelliği Katan Unsurların Maliyet Hesabı

Taşmektep 28 Projesine Akıllı Konut Özelliği Katan Unsurların Genel Maliyeti	Maliyet (KDV Dahil)
Mekanik İşler	374.609,12 ₺
Elektrik İşleri	203.136,76 ₺
Elektrik ve Mekanik İşlerinde Bulunmayan İmalatlar	117.657,80 ₺
Genel Toplam	695.403,68 ₺

Taşmektep 28 Projesinde Metrekareye Düşen Maliyet Hesabı

Taşmektep 28 projesi 1200 m2 arsa alanına, 6600 m2 inşaat alanına sahip bir kentsel dönüşüm projesidir. Projede yapılan akıllı bina 28 daire, havuz ve 56 araçlık otoparktan oluşmaktadır. Projenin 20 dairesi mal sahiplerine aitken, 8 daire yani 1100 m2’lik alan müteahhide aittir.

Bu projede akıllı bir konutun müteahhide getirilerini araştırdığımızdan dolayı projenin birim metrekaresinin müteahhide olan maliyeti hesaplanacaktır.

Bu projenin toplam maliyeti tablo 3.2’de belirtildiği üzere 13.623.604,04 TL’dir. Devlet tarafından desteklenen kentsel dönüşüm projelerinde %17 KDV iadesi yapılmaktadır. Bu sebeple projenin toplam maliyeti 11.307.591,3 TL olarak hesaplanmıştır.

Normal bir binanın toplam maliyeti bulunurken; akıllı bina toplam maliyetiden, konuta akıllı bina özelliği katan unsurların toplam maliyeti çıkarılır. Bulunan bu değere ısınma sistemine ait maliyet eklenerek normal bir binanın toplam maliyeti bulunur.

Tablo 3.10: Taşmektep 28 Projesi Metrekare Analizi

Taşmektep 28 Projesi Analizi	Maliyet (KDV Dâhil)	m2 Maliyeti
Toplam Alan: 6600 m2		
Akıllı Bina Toplam Maliyeti	11.307.591,30 ₺	1.713,27 ₺
Akıllı Bina Özelliği Katan Unsurların Toplam Maliyeti	695.403,68 ₺	105,36 ₺
Normal Bir Binanın Toplam Maliyeti	10.677.764,12 ₺	1.617,84 ₺

Bu proje kentsel dönüşüm projesi olduğundan müteahhit açısından bakarak hesap yapıldığında, sahip olunan 8 adet dairenin fiyatı belirlenirken toplam maliyet 1100 m2'lik alana bölünmelidir. Böylece inşaatın metrekare başına düşen toplam maliyeti bulunur.

$$1 \text{ m2 başına düşen toplam maliyet} = 11.307.591,3 \text{ TL} / 1100 \text{ m2}$$

$$1 \text{ m2 başına düşen toplam maliyet} = 10.279,62 \text{ TL/m2 bulunur.} \quad (3)$$

Projedeki bir daire brüt 152 m2'dir. Burada satılacak 8 daireden bir tanesinin toplam maliyeti bulunurken 152 m2 ile 1 m2 başına düşen toplam maliyet çarpılır. Böylece bir dairenin toplam maliyeti bulunur.

$$1 \text{ adet dairenin toplam maliyeti} = 152 \text{ m2} * 10.279,62 \text{ TL/m2}$$

$$1 \text{ adet dairenin toplam maliyeti} = 1.562.503,53 \text{ TL bulunur.} \quad (4)$$

İstanbul ile Kadıköy ilçesi pazar fiyatları araştırılırken, TSKB gayrimenkul değerlendirme şirketi tarafından ortalama metrekare satış fiyatı normal bir konutta 10.000TL, akıllı konutlarda ise 13.000 TL civarında belirlenmiştir. Bir başka gayrimenkul değerlendirme platformu olan Endeksa.com'un verilerine göre ortalama metrekare satış fiyatı 10.000 TL olarak belirtilmiştir. Yapılan piyasa araştırmalarından sonra bu daire 1.900.000 TL ye alıcı bulmuştur. Müteahhit 337.496,47 TL kar ile bir daireyi satmıştır. Bu değer %22'lik kısmı kurumlar vergisi olarak devlete ödenmiştir. Burada müteahhitin karı 263.247,24 TL olarak belirlenmiştir. Akıllı bir konut satıldığı zaman müteahhidin karı %17 olmaktadır.

Taşmektep 28 projesi normal bir konut olarak tasarlansaydı, bir dairenin müteahhide getireceği kar hesaplanmak istendiğinde öncelikle normal bir konut projesinin toplam maliyeti

belirlenmelidir. Tablo 3.10’da normal bir konut projesinin toplam maliyeti 10.677.764,12 TL olarak hesaplanmıştır.

Normal bir konut projesinin maliyeti hesaplanırken müteahhit tarafından bakılarak hesaplama yapıldığında, sahip olunan 8 adet dairenin fiyatı belirlenirken toplam maliyet 1100 m2’lik alana bölünmelidir.

1 m2 başına düşen toplam maliyet = 10.677.764,12 TL / 1100 m2

1 m2 başına düşen toplam maliyet = 9.707,05 TL/m2 bulunur. (5)

Projedeki bir daire brüt 152 m2’dir. Burada satılacak 8 daireden bir tanesinin toplam maliyeti bulunurken 152 m2 ile 1 m2 başına düşen toplam maliyet çarpılır. Böylece bir dairenin toplam maliyeti bulunur.

1 adet dairenin toplam maliyeti = 152 m2 * 9.707,05 TL/m2

1 adet dairenin toplam maliyeti = 1.475.472,86 TL bulunur. (6)

İstanbul ile Kadıköy ilçesi pazar fiyatları belirlendikten sonra bu dairenin ortalama satış fiyatı 1.600.000 TL olarak belirlenmiştir. Müteahhit burada 152.606,74 TL kar ile bir daireyi satmaktadır. Bu değer %22’lik kısmı kurumlar vergisi olarak devlete ödenmiştir. Burada müteahhitin karı 119.033,25 TL olarak belirlenmiştir. Akıllı bir konut satıldığı zaman müteahhidin karı %6 olmaktadır.

Tablo 3.11: Taşmektep 28 Projesi Müteahhidin Kar Yüzdesi Karşılaştırması

Taşmektep 28 Projesi Özet Tablosu	Maliyet	Satış	% Kar
Akıllı Konut Projesi	1.562.503,53 ₺	1.900.000,00 ₺	17%
Normal Konut Projesi	1.475.472,86 ₺	1.600.000,00 ₺	6%

Kadıköy ilçesinde bulunan Taşmektep 28 projesi orta maliyetli bir akıllı konut projesidir. Çalışmanın kalan kısmında inceleyeceğimiz diğer örnek proje ise daha yüksek maliyetli ve daha lüks bir akıllı konut projesi olacaktır.

3.1.1.2 Marina Park 99 Projesinin İncelenmesi

Tablo 3.12: Marina Park 99 Projesi Yapı Künyesi

Yapı Künyesi	
Yapı Adı	Marina 99 Park Projesi
Yapının Mimarı veya Proje Grubu	Yapıt İnşaat - Tabanlıoğlu Mimarlık
Yapının Yeri	Kadıköy
Yapının Tarihi	2018-2020
Kullanım Şekli	Konut
Kat Sayısı	17 Kat+5 Bodrum kat
Arsa Alanı	2300 m ²
Parsel	144
Toplam İnşaat Alanı	44540 m ²
Peyzaj	Yeşil alan ve sulama sistemleri oluşturuldu
Otopark	198 araçlık otopark
Yapının Tasarım Özellikleri	
Çevresel Faktörler	Merkezi bir yerde, düz arazi
Yapının Yönü	Güney
Yapı Biçimi (Formu)	Dikdörtgen
Yapı Kabuğu	Taş kaplama, prekast cephe
Yapı İçi Tasarım Özellikleri	
Döşeme	35 cm kalınlığında döşeme
Doğal Havalandırma	Var
Doğal Aydınlatma	Var
Teknolojik Sistemler	
Otomatik Kontrol Sistemleri	Bilgisayarlı kontrol sistemleri bulunmaktadır
Bilgi Teknolojileri ve İletişim Sistemleri	ADSL, telefon sistemleri mevcuttur
Enerji Yönetimi ve İzleme Sistemleri	Zamanlayıcı kullanılarak kontrol edilen bahçe aydınlatması, havuz aydınlatması, sulama sistemleri
Aydınlatma Sistemleri ve Elektriksel Güç Sistemi	Enerji tasarruflu led ve floresanlar
Isıtma, Havalandırma ve Klima Sistemleri (HVAC)	Mevcuttur
Güvenlik Sistemleri	CCTV, kapı güvenlik sistemi
Yangın Güvenlik ve Söndürme Sistemleri	Gazlı söndürme sistemi, yağmurlama sistemi, duman dedektörleri
Asansör Sistemleri	4 adet asansör, yük asansörü
Bina Otomasyon Sistemleri	Kontrol panelleri ve network sistemler
Bina Yönetim Sistemi	Sistemler birbiriyle entegre durumdadır

Marina Park 99 projesinin mimarlığını Tabanlıoğlu mimarlık yapmıştır. Bu bina yeşil bina kategorisinde olup gold breem leed sertifikalıdır. Projede toplamda 99 daire, 198 araçlık otopark, havuz, spor ve fitness salonları, sosyal tesisler bulunmaktadır. Bina 10 şiddetinde depreme dayanıklı olarak inşa edilmiştir. Projede buluna 99 dairenin her birinin metrekaresi farklı olup Türkiye’de bir ilk olmaktadır. Her bir dairenin oda konumları birbirinden farklı kombinasyonlara sahiptir. Tüm daireler deniz manzarasına sahiptir.

Tüm İşlerin Maliyet İncelemesi

Tablo 3.13: Marina Park 99 Projesi Toplam Maliyet Hesabı

	Genel Toplam (TL)	Genel Toplam (USD)	m2 Maliyeti (TL)	m2 Maliyeti (USD)
Zemin İşleri	3.782.843,04 ₺	\$831.394,07	84,93 ₺	\$18,67
Kaba İnşaat	31.499.403,64 ₺	\$6.922.945,85	707,22 ₺	\$155,43
İnce İşler (İhale Edilmemiş Olanlar)	39.349.892,76 ₺	\$2.619.878,18	883,47 ₺	\$58,82
İnce İşler (İhale Edilmiş Olanlar)	10.886.250,64 ₺	\$8.547.943,39	244,42 ₺	\$191,92
Cephe İşlerinden Kalan İşler (İhale Edilmemiş)	3.159.869,44 ₺	\$694.476,80	70,94 ₺	\$15,59
Alüminyum Cephe İşleri	26.234.833,16 ₺	\$4.488.124,57	589,02 ₺	\$100,77
Prekast Cephe İşleri	1.400.000,00 ₺	\$307.692,31	31,43 ₺	\$6,91
Mekanik Alt Yüklenici İşleri	18.834.514,84 ₺	\$3.573.911,73	422,87 ₺	\$80,24
Mekanik İşveren İşleri	267.500,00 ₺	\$58.791,21	6,01 ₺	\$1,32
Elektrik Alt Yüklenici İşleri	13.433.400,76 ₺	\$2.634.000,15	301,60 ₺	\$59,14
Elektrik İşveren İşleri	2.093.000,00 ₺	\$460.000,00	46,99 ₺	\$10,33
Alt Yapı İşleri	439.184,89 ₺	\$96.524,15	9,86 ₺	\$2,17
Genel Gider	3.238.287,50 ₺	\$711.711,54	72,71 ₺	\$15,98
Peyzaj İşleri	0,00 ₺	\$0,00	0,00 ₺	\$0,00
Müteahhitlik Genel Gider+Karı	12.981.512,42 ₺	\$3.578.433,49	291,46 ₺	\$80,34
Genel Toplam (KDV Dahil)	167.600.493,10 ₺	\$38.504.285,42	3.762,92 ₺	\$864,49

Tablo 3.13’te belirtilen toplam maliyet hesabının içerisinde akıllı sistem teknolojisine ait maliyet kalemleri de bulunmaktadır.

Numune Dairenin Maliyet İncelemesi

İnşaatı devam eden Marina Park 99 projesinin maliyet hesabı bu bölümden sonra numune daire üzerinden yapılacaktır. Aşağıda oluşturulan tabloda brüt 90 m2 alana sahip numune dairenin toplam maliyeti hesaplanmıştır.

Tablo 3.14: Marina Park 99 Projesi Numune Daire Toplam Maliyet Hesabı

Maliyet Hesabının Yapıldığı Zamandaki Döviz Kuru	Euro: 4,96 TL Dolar: 3,76 TL
Yapılan İşin Türü	Toplam Maliyet (KDV Dahil)
Mimari İşler	233.431,60 ₺
Elektrik İşleri	71.708,87 ₺
Mekanik İşler	84.716,06 ₺
Genel Toplam	389.856,54 ₺

Numune Dairenin Mekanik İşlerinin Maliyet İncelemesi

Ek 4'te yer alan tabloda Marina Park 99 projesinin numune dairesinin mekaniksel olarak hesaplanmış toplam maliyeti belirtilmiştir. Bu tablodan anlaşılacağı gibi numune daire için mekanik işlere harcanan toplam maliyet 84.716,06 TL olarak hesaplanmıştır. Ek 4'te verilen mekanik sistemler özet hakediş tablosunun detaylı hakedişi tek tek incelenerek binanın akıllı konut olabilmesi için kullanılan malzemeler Ek 5'te oluşturulan tabloda belirtilmiştir. Bu tabloda mekanik işlerde kullanılan akıllı bina sistemlerinin maliyeti 49.971,23 TL olarak hesaplanmıştır.

Bunun sonucu olarak toplamda Ek 4'te bulunan tabloda mekanik sistemlere ait toplam maliyetten Ek 5'te hesaplanmış olan akıllı bina sistemlerinde kullanılan malzemelerin maliyeti çıkarıldığında normal bir binaya ait mekaniksel maliyet bulunur.

$$\text{Normal Bir Bina Mekanik Maliyeti} = 84.716,06 - 49.971,23$$

$$\text{Normal Bir Bina Mekanik Maliyeti} = 34.744,83 \text{ TL} \quad (7)$$

Ek 5'te Marina Park 99 projesine akıllı konut özelliği katan malzemeler ve özellikler listelenirken binanın ısıtmasının yerden ısıtma sistemleri ile yapıldığı belirtilmiştir. Normal

bir konutun yukarıda belirtilen mekanik maliyetinin içerisinde ısıtma sistemi bulunmamaktadır.

Ek 2’de Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 2016 yılında yayınlamış olduğu birim fiyat listesi dikkate alınarak normal bir konutun ısıtma maliyeti 3.063,28 TL olarak hesaplanmıştır. Bu fiyatlar dikkate alındığında normal bir binanın mekanik maliyeti aşağıdaki gibi olur.

Tablo 3.15: Normal Bir Dairenin Isıtma Maliyeti (Marina Park 99 Projesi)

Tanımı	Birimi	2016 Montajlı Birim Fiyat (TL)	Normal Konut Toplam Adeti	Toplam (TL)
Panel radyatör (tip 33) 600	m	283,00	5	1.415,00
H=1000 mm banyo tipi havlupan alüminyum radyatörler t=400-500 mm	ad	230,00	1	230,00
700.000-1.000.000 kcal/h arası yer tipi premix brülörlü gaz yakıtlı yoğuşmalı kazanlar doğalgaz ve/veya lpg yakıtlı	ad	101.800,00	1/99	1.028,28
PEXb ISO A S 5,0 Isıtma Borusu Bariyersiz Boru 20x2,0 mm	m	1,95	200	390,00
Genel Toplam (KDV Dahil)				3.063,28

Numune daire 90 m2 brüt alandan oluşmaktadır. Bu dairede 5 adet radyatör kullanıldığı varsayılarak hesaplama yapılmıştır. Numune dairede ortalama 200 m’lik boru kullanıldığı varsayılmıştır.

Normal Bir Bina Mekanik Maliyeti = 34.744,83 + 3.063,28

Normal Bir Bina Mekanik Maliyeti = 37.808,11 TL (8)

Tablo 3.16: Marina Park 99 Projesi Mekanik İşler Genel Maliyet Dağılımı

Marina Park 99 Projesi Mekanik İşler Özet Tablosu	Toplam Maliyet (KDV Dahil)
Toplam Mekanik Maliyeti	84.716,06 ₺
Akıllı Bina Sistemlerinde Kullanılan Malzemelerin Toplam Mekanik Maliyeti	49.971,23 ₺
Normal Bir Bina Mekanik Maliyeti	37.808,11 ₺

Numune Dairenin Elektrik İşlerinin Maliyet İncelemesi

Ek 6'da yer alan tabloda Marina Park 99 projesinin numune dairesinin elektriksel olarak hesaplanmış toplam maliyeti belirtilmiştir. Bu tablodan anlaşılacağı gibi numune daire için elektrik işlerine harcanan toplam maliyet 71.780,87 TL olarak hesaplanmıştır. Ek 6'da verilen elektrik sistemleri hakediş tablosu tek tek incelenerek binanın akıllı konut olabilmesi için kullanılan malzemeler Ek 7'de oluşturulan tabloda belirtilmiştir. Bu tabloda elektrik işlerinde kullanılan akıllı bina sistemlerinin toplam maliyeti 43.061,42 TL olarak hesaplanmıştır.

Bunun sonucu olarak toplamda Ek 6'da bulunan tabloda elektrik sistemlerine ait toplam maliyetten Ek 7'de hesaplanmış olan akıllı bina sistemlerinde kullanılan malzemelerin maliyeti çıkarıldığında normal bir binaya ait elektriksel maliyet bulunur.

Tablo 3.17: Marina Park 99 Projesi Elektrik İşleri Genel Maliyet Dağılımı

Marina Park 99 Projesi Elektrik İşleri Özet Tablosu		Toplam Maliyet (KDV Dahil)
Toplam Elektrik Maliyeti	A	71.708,87 ₺
Akıllı Bina Sistemlerinde Kullanılan Malzemelerin Toplam Elektrik Maliyeti	B	43.061,42 ₺
Normal Bir Bina Elektrik Maliyeti	C=A-B	28.647,45 ₺

Marina Park 99 Numune Daire Projesine Akıllı Konut Özelliği Katan Unsurların Genel Maliyet Toplamı

Aşağıdaki tabloda Marina Park 99 projesine akıllı konut özelliği katan unsurların maliyet hesabı yapılmıştır. Tablo 3.13'te belirtilen projenin toplam maliyeti içerisinde aşağıdaki tabloda vereceğimiz maliyetlerde bulunmaktadır.

Tablo 3.18: Marina Park 99 Projesine Akıllı Konut Özelliği Katan Unsurların Maliyet Hesabı

Marina Park 99 Projesine Akıllı Konut Özelliği Katan Unsurların Genel Maliyeti	
Yapılan İşin Türü	Toplam Maliyet (KDV Dahil)
Mekanik İşler	49.971,23 ₺
Elektrik İşleri	43.061,42 ₺
Genel Toplam	93.032,65 ₺

Aşağıdaki tabloda Marina Park 99 Projesinin numune dairesinde kullanılan, akıllı konut özelliği katan malzemelerin m2 başına düşün maliyeti hesaplanmıştır.

Tablo 3.19: Marina Park 99 Projesi Numune Dairesi Metrekare Analizi

Brüt Alan: 90 m2	Toplam Maliyet (KDV Dahil)	m2 Maliyeti
Numune Dairesi Toplam Maliyeti	389.856,54 ₺	4.331,74 ₺
Akıllı Konut Özelliği Katan Unsurların Toplam Maliyeti	93.032,65 ₺	1.033,69 ₺
Normal Daire Toplam Maliyeti	299.887,17 ₺	3.332,07₺

Marina Park 99 projesinin yukarıdaki tablolarda belirtilen inşaat maliyetlerine arsa bedeli eklenerek dairenin toplam maliyeti tablo 3.20’de belirtilmiştir. Arsa sahibi Dati Holding’ten alınan bilgiler ile bu projenin toplam arsa bedelinin metrekare başına 10.000 dolar olduğu belirlenmiştir. Dolar kuru hakedişlerde 3,76 TL ye sabitlenmiştir. Buradan metrekare başına düşen arsa bedeli 37.600 TL olmaktadır. Aşağıda oluşturulan tabloda numune dairenin arsa bedeli dahil toplam maliyeti hesaplanmıştır.

Tablo 3.20: Marina Park 99 Projesi Numune Dairesi Toplam Maliyeti ve Metrekare Analizi

Marina Park 99 Projesi Daire Analizi				
Brüt Alan: 90 m2	İnşaat Maliyeti	Arsa Bedeli	Toplam Maliyet (KDV Dahil)	İnşaat m2 Maliyeti
Numune Dairesi Toplam Maliyeti	389.856,54 ₺	3.384.000,00 ₺	3.773.856,54 ₺	41.931,74 ₺
Akıllı Konut Özelliği Katan Unsurların Toplam Maliyeti	93.032,65 ₺		93.032,65 ₺	1.033,07 ₺
Normal Daire Toplam Maliyeti	299.887,17 ₺	3.384.000,00 ₺	3.683.887,17 ₺	40.932,07 ₺

Tablo 3.20’de belirtildiği gibi numune dairenin toplam maliyeti 3.773.856,54 TL’dir. Binanın bulunduğu çevrede pazar fiyatları belirlendikten sonra bu dairenin birim metrekaresi 17.000 dolardan satışa sunulmaktadır. (Yalçın, 2017) Buradan numune dairenin satış fiyatı 1.530.000 dolar olarak belirlenmiştir. Dolar kuru hak edişlerde 3,76 TL ye sabitlenmiştir. Bu dairenin satış fiyatı 5.752.800 TL olarak belirlenmiştir. Müteahhit burada 1.978.943,46 TL kar ile bir daireyi satmaktadır. Bu değer %22’lik kısmı kurumlar vergisi olarak devlete ödenecektir.

Burada müteahhitin karı 1.543.575,84 TL olarak belirlenmiştir. Akıllı bir konut satıldığı zaman müteahhidin karı %40,9 olmaktadır.

Marina Park 99 projesi normal bir konut olarak tasarlansaydı, bu dairenin toplam maliyeti tablo 3,20'de görüldüğü gibi 3.683.887,17 TL olmaktadır. Pazar fiyatları belirlendikten sonra bu dairenin birim metrekaresi 14.000 dolardan satışa sunulmaktadır.(GYODER,2017) Buradan normal dairenin satış fiyatı 1.260.000 dolar olarak belirlenmiştir. Dolar kuru hak edişlerde 3,76 TL ye sabitlenmiştir. Bu dairenin satış fiyatı 4.737.600 TL olarak belirlenmiştir. Müteahhit burada 1.053.712,83 TL kar ile bir daireyi satmaktadır. Bu değer %22'lik kısmı kurumlar vergisi olarak devlete ödenecektir. Burada müteahhitin karı 821.896 TL olarak belirlenmiştir. Akıllı bir konut satıldığı zaman müteahhidin karı %22,3 olmaktadır.

Tablo 3.21: Marina Park 99 Projesi Müteahhidin Kar Yüzdesi Karşılaştırma

Marina Park 99 Projesi Özet Tablosu	Maliyet (TL)	Satış (TL)	% Kar
Akıllı Konut Projesi	3.773.856,54	5.752.800,00	40,9%
Normal Konut Projesi	3.677.466,74	4.737.600,00	22,3%

Yukarıdaki karşılaştırma tablosundan da anlaşılacağı üzere akıllı konut projeleri normal konut projeleri ile kıyaslandığında müteahhitlere daha yüksek bir kar getirisi vardır. Aynı zaman taşınmazlar özellik olarak çeşitlendiği için daha yüksek fiyatlara alıcı bulmaktadır ve taşınmazın değeri artmaktadır.

3.1.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme ve Sonuçları

Çalışmada akıllı bina sistemlerinin taşınmaz değeri üzerine etkilerini açıklayan yeterli bilgi ve kaynak bulunamamıştır. Bu sebeple çalışmanın devamında ileride kaynak olabileceği düşünülen yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerin amacı katılımcıların akıllı binalar ile ilgili bilgilerini öğrenmek ve akıllı bina sistemlerinin taşınmaz değer üzerine etkilerini araştırmaktır. Bu görüşme müteahhitlerin akıllı binalara projelerinde daha fazla yer vermeleri açısından kaynak oluşturmaktadır.

Çalışmanın bu bölümünde nitel analiz yöntemlerinden yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi uygulanmıştır. Katılımcılar ile yüz yüze görüşmeler yapılarak, konu hakkında detaylı bir

çalışmanın yürütülmesi amaçlanmıştır. 62 kişi ile yapılan bu görüşmelerde katılımcılara çeşitli sorular yöneltilerek akıllı bina sistemleri ile ilgili düşünceleri incelenmiştir.

3.1.2.1 Görüşme Formu

62 kişi ile yapılan görüşmelerde katılımcılara akıllı bina sistemleri ile ilgili çeşitli sorular yöneltilmiştir. Görüşmeler esnasında sorulan sorular ve cevaplar üzerinden oluşturulan yüzdeler aşağıda detaylı bir şekilde gösterilmektedir. Görüşme formu Ek 8'dedir.

Soru 1: Cinsiyetiniz nedir?

Seçenekler	%
Kadın	53,20
Erkek	46,80

Soru 2: Yaşınız nedir?

Seçenekler	%
18-24	16,10
25-31	27,40
32-49	35,50
50 ve üstü	21

Soru 3: Eğitim durumunuz nedir?

Seçenekler	%
Lise	29,10
Lisans	43,50
Yüksek Lisans	25,80
Doktora	1,60

İlk üç soruda katılımcılara kişisel sorular sorularak araştırmaya katılan kişilerin katılımcı profili belirlenmek istenmiştir. Burada amaç katılımcı profili ile katılımcıların akıllı bina sistemleri hakkındaki düşüncelerinin karşılaştırılabilmesidir.

Soru 4: Akıllı binalar hakkında bilginiz var mı?

Seçenekler	%
Evet	80
Hayır	20

Burada katılımcılara akıllı binalar hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları sorularak anket çalışmasının kalan kısmına bilgi sahibi olan 50 kişi ile devam edilmiştir.

Soru 5: Akıllı bina sistemlerini faydalı buluyor musunuz?

Seçenekler	%
Evet	80
Hayır	20

Akıllı binalar hakkında bilgi sahibi olan kişilere bu soru yöneltilerek küresel çapta yaygınlaşan akıllı binaların insanlar tarafından faydalı bulunup bulunmadığı öğrenilmek istenmiştir. Katılımcıların çoğunluğu akıllı bina sistemlerini faydalı bulduklarını belirtmişlerdir.

Soru 6: Akıllı bina sistemlerinin hangi özelliklerini faydalı buluyorsunuz?

Seçenekler	%
Merkezi Kontrol Sistemi	60
Güvenlik	10
Etkin Enerji Tasarrufu	22
Diğer	8

Yukarıda yöneltilen sorunun sonucunda büyük bir çoğunluk birbiri ile entegre çalışan sistemlerin tek bir otomasyon sistemi üzerinden kontrolünü sağlayan merkezi kontrol sistemini faydalı bulduklarını belirtmişlerdir. Aynı zamanda akıllı ev sistemlerinin etkin enerji tasarrufu sağladığı bilinmektedir ve katılımcıların %22'lik kısmı bu seçeneği seçmişlerdir.

Soru 7: Akıllı bina sistemlerinde sizce en çok kullanılan özellik nedir?

Seçenekler	%
Kontrol Paneli	34
Kapı Güvenlik sistemi	24
Isıtma, havalandırma ve soğutma sistemi	32
CCTV	8
Diğer	2

Soru 8: Bir konutun akıllı bina olması tercih sebebiniz olur mu?

Seçenekler	%
Evet	74
Hayır	26

Soru 9: Akıllı binaların taşınmazların değerlendirilmesi üzerinde etkisi var mıdır?

Seçenekler	%
Evet	56
Hayır	10
Herhangi bir bilgim yok	34

Görüşme sonucundan da anlaşılacağı gibi katılımcılar akıllı binaların taşınmaz değer üzerine etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Bu da son zamanlarda müteahhitlerin neden akıllı bina projelerine yöneldiklerini açıklamaktadır. Katılımcıların %80'lik bir çoğunluğunun akıllı bina sistemleri ile ilgili bilgi sahibi olduğu görülmüştür.

Çalışmaya katılan kişilerden 32-49 yaş aralığındaki insanların konuya daha hakim oldukları ve katılımcıların %80'lik çoğunluğunun akıllı bina sistemlerini faydalı buldukları görülmüştür. Çalışmaya katılan kişilerin büyük çoğunluğu akıllı bina sistemlerinde en fazla merkezi kontrol sistemini faydalı bulduklarını söylemektedirler. Daha dar bir alanda yapılan bu görüşmenin sonucundan da anlaşılacağı gibi genele yayıldığında akıllı bina sistemlerinin zaman içerisinde daha fazla yaygınlaşacağı ve insanların buna gereksinim duydukları

öngörülmektedir. Bu gereksinimleri karşılamak amacıyla müteahhitler akıllı bina sistemlerine belli bir mali yatırım yaparak akıllı bina projelerini uygulamaya almalıdırlar. Çalışma akıllı bina projelerinin yoğun olarak uygulandığı iki ilçede yapılmıştır. Buradan elde edilen sonuçlar kesin bir doğruluk ifade etmemektedir. Aynı çalışma farklı bir bölgede yapıldığında farklı sonuçlar elde edilebilir.



4 SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapı alanında konutlara akıllı bina sistemlerinin uygulanmasıyla birlikte konut algısı değişerek yeni nesil akıllı konutlar ortaya çıkmıştır. Bu konutların taşınmaz değerleri akıllı bina sistemlerine sahip olduğu oranda değiştiği gözlenmiştir. Bu noktada taşınmaz değerlendirilmesi yapılırken akıllı bina sistemleri göz önüne alınması gerekmektedir. Bu çalışmada nicel ve nitel analiz yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Nicel analiz yöntemi olarak emlak değerlendirme yöntemlerinden maliyet yöntemi kullanılarak örnek projelerin analizi yapılmış ve taşınmaz değeri üzerinde akıllı bina sistemlerinin etkileri incelenmiştir. Nitel analiz yöntemi olarak yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular ortak olarak değerlendirilmiş ve akıllı bina sistemlerinin maliyeti ve taşınmaz değeri üzerindeki etkileri belirlenmiştir.

Nicel analiz yöntemi kullanılarak ilk olarak Taşmektap 28 akıllı konut projesi incelenmiştir. Projenin emlak değerlendirilmesi emlak değerlendirme yöntemlerinden maliyet yöntemi ile analizi edilmiştir. Bu yöntem ile projenin toplam maliyeti, projede kullanılan akıllı bina sistemlerinin maliyeti ve birim metrekare maliyeti hesaplanmıştır. Buna göre; akıllı bina projenin toplam maliyeti 11.307.591,3 TL, projeye akıllı bina özelliği katan unsurların toplam maliyeti 695.403,68 TL ve normal bir bina projesinin toplam maliyeti 10.677.764,12 TL'dir. Birim metrekare fiyatı üzerinden işlem yapılarak akıllı ev ve normal bir eve ait dairenin inşaat maliyeti hesaplanmıştır. Piyasa değerleri araştırılarak bu dairelerin satışından elde edilecek kar yüzdeleri oluşturulmuştur. Bu tablodaki karşılaştırmalardan elde edilen bilgilere göre akıllı konut projesinden satılan bir daire %17 kar getirirken, normal konut projesinden satılan bir daire %6 kar getirmektedir. Bu durum incelediğimiz proje özelinden yola çıkarak akıllı bina sistemleri kullanılan konutların müteahhitler açısından daha yüksek kar getirisine sahip olduğunu göstermektedir. Arada oluşan %11'lik fark özellikle günümüz rekabet piyasasında ciddi bir kar payı teşkil etmektedir.

Diğer bir örnek proje olan Marina Park 99 akıllı konut projesinin nicel analiz yöntemi kullanılarak maliyet hesaplaması yapılmıştır. Bu projede Taşmektap 28 projesinde olduğu gibi emlak değerlendirme yöntemlerinden maliyet yöntemi kullanılarak analiz yapılmıştır. Burada projenin toplam maliyeti, projede kullanılan akıllı bina sistemlerinin maliyeti ve birim metrekare maliyeti hesaplanmıştır. Marina Park 99 projesi devam etmekte olan bir proje olduğundan toplam maliyeti 167.600.493,10 TL olarak öngörülmüştür. Bundan sonraki maliyet analizleri numune daire üzerinden yapılmıştır. Analiz çalışması yürütülürken dolar

kuru 3,76 TL olarak sabitlenmiştir. Numune dairenin toplam maliyeti 389.856,54 TL, projeye akıllı bina özelliği katan unsurların toplam maliyeti 93.032,65 TL ve normal bir dairenin toplam maliyeti 299.887,17 TL'dir. Brüt 90 m2 olan bu numune dairenin toplam arsa bedeli 3.3384.000 TL'dir. Arsa bedeli eklendi zaman numune dairenin maliyeti 3.773.856,56 TL, normal bir dairenin maliyeti ise 3.683.887,17 TL olarak hesaplanmıştır. Piyasa verileri araştırıldığında akıllı dairenin metrekaresi 17.000 dolardan, normal bir dairenin metrekaresi ise 14.000 dolardan satışa sunulmaktadır. Marina Park 99 projesi özet tablosunda belirtildiği gibi akıllı konut projesinde müteahhidin karı %40,9 iken normal konut projesinde %22,3 karı olmaktadır. Bu durum her iki örnek akıllı konut projesinin de taşınmaz değeri üzerine olumlu etkilerinin olduğunu göstermektedir.

Çalışmanın devamında yapılan nitel analiz yöntemlerinden olan yarı yapılandırılmış görüşmede 62 kişi ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme sonucunda müteahhitlerin neden akıllı konut projelerine ağırlık verdiklerini açıklanmaktadır. Katılımcıların %74'lük kısmı konutun akıllı konut olmasının önemli bir parametre olduğunu belirtmiştir.

Wambui (2014) tarafından Kenya'da hazırlanan "Concept of Building Automation System and It's Effect on Real Property Values" isimli çalışma araştırmamızın temel referans noktası olmuştur. Bu araştırma sonucuna göre Kenyada konutlarda uygulanan akıllı bina sistemlerinin taşınmaz değerlemesi üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu, ayrıca müteahhitlerin bu evleri daha hızlı ve karlı satabildiğini sayısal örneklerle anlatmaktadır. Bu çalışma sonuçlarında araştırmamızın sonucunu destekler nitelikte olup ileride farklı çalışmalara kaynak niteliği taşımaktadır.

Sonuç olarak akıllı bina sistemlerinin belirli bir maliyeti olmasına karşın, normal bir daire ile kıyaslandığında daha yüksek kar getirisine sahip olduğu ve daha fazla tercih edildiği görülmektedir. Bu sonuçlar bize akıllı bina sistemlerinin bir taşınmazın değeri hesaplanırken hem üretim hem de satış sürecinde önemli bir parametre olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarına göre ülkemizde akıllı bina sistemlerinin yaygınlaşması ve gelişmesi için oluşturulan öneriler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Akıllı bina sistemlerinin yüksek maliyetli olduğu düşünüldüğünden Türkiye'de akıllı konutlar lüks olarak algılanmaktadır. Akıllı bina sistemlerinde kullanılan ithal malzemeler

yerine yerli malzemelerin kullanılmasına teşvik edilmeli ve aynı kalitede yerli malzemenin daha ucuza üretilmesi için olanak sağlanmalıdır.

- Örnek projede incelendiği gibi akıllı bina sistemlerinin belli bir maliyetinin olmasına karşın yüksek kar getirisi bulunmaktadır. Bu durumun TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası ve devlet kuruluşları tarafından girişimcilere ve alıcılara anlatılması ve gerekli bilinçlendirmeler sağlanarak akıllı binaların yaygınlaştırılması amaçlanmalıdır.
- Kentsel dönüşüme yapılan teşvik gibi akıllı bina projelerine yönelik girişimcilere de teşvikte bulunulmalıdır (KDV indirimi vb.)

Geleceğin konut teknolojisini bünyesinde barındıran akıllı binalar bu çalışmada yapılan öneriler dikkate alındığı takdirde akıllı bina sistemleri hayatımızda daha fazla yer alacaktır. Daha ucuza daha kaliteli bir yaşantı mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

Açlar, A., Çağdaş, V., (2002) Taşınmaz (Gayrimenkul) Değerlemesi, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ankara.

Addington, M., Schodek, D. (2005). Smart materials and technologies. Oxford: Architectural Press, England.

Akaryıldız, E., Engin, G. (2000). HVAC Sistemleri, Tesisat Dergisi, Teknik Yayıncılık, İstanbul.

Anıl, S. (2004). Yangın Söndürme Sistemleri, Best Dergisi, 33, Bileşim Yayıncılık, İstanbul.

Appraisal Institute (AI)(2001), Appraisal of Real Estate, 12th Edition, Chicago.

Aykal, F. D., Gümüş, B. ve Özbudak Akça, Y. B. (2009). Sürdürülebilirlik kapsamında yenilenebilir ve etkin enerji kullanımının yapılara aktarılması, 21. Uluslararası Yapı ve Yaşam Kongresi, Bursa.

Bagnoli, C. ve Smith H. (1998). The theory of fuzz logic and its application to real estate valuation. Journal of Real Estate Research, 16(2), 169-200.

Bektaş A. (2009). Bina Güvenlik Yönetim Sistemleri, TMMOB Emo, Elektronik Güvenlik Sistemleri Sempozyumu Bildirileri, İzmir.

Bektaş, S. Ş. (2015). Yeni Akıllı değil 'dahi' binalar, Turkishtime dergisi

Choi, D. (1995). Will You Rent an Office in an Intelligent Building, The IT Magazine, 14-20

Clements-Croome, D. (2004). Intelligent buildings: design, management and operation, Thomas Telford Publishing, London.

Crookham, J. (1995). Sales Comparison Approach: Revised, The Appraisal Journal, U.S.A.

Çetinkaya, Y. (2016). Akıllı Binalar ve Akıllı Binalarda Asansörler, TMMOB Makine Mühendisleri Odası,57: 32-40, İzmir.

Demirel, B., Yelek, A., Alağaç H. M., Eren, T. (2018). Taşınmaz Değerleme Kriterlerinin Belirlenmesi ve Kriterlerin Önem Derecelerinin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemi ile Hesaplanması, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8:666-680, Kırıkkaleli.

Deveci, E., Yılmaz, İ. (2009). Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Taşınmaz Mal Değerlemesi:Afyonkarahisar İl Merkezi Örneği, Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, 1:33-47, Afyonkarahisar.

DiLouie, C. (1994). Lighting Management Handbook, 1st edition, Fairmont Pr.

Dünya İnşaat Dergisi, (2014). Akıllı Binalar İlgisi Artıyor, Araştırma çalışması.

Ekinci, C. (2017). TSKB Gayrimenkul Değerleme Şirketi, İstanbul. <https://emlakkulisi.com/bagdat-caddesinde-metrekare-fiyati-10-bin-tilden-basliyor/548566>

Endeksa.com (2018). Gayrimenkul Değerleme Platformu, İstanbul. <http://htemlak.haberturk.com/sectorden-haberler/haber/2119075-bagdat-caddesi-bolgesinde-konut-fiyatlari-en-ucuz-burada>

Ergintürk, S. (2003). İnteraktif Yangın Algılama ve İhbar Sistemleri, VI. Ulusal tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, İzmir. <http://mmoteskon.org/wp-content/uploads/2014/12/2003-32.pdf>

Erhan, I. T. (2018). Akıllı Binalarda Aydınlatma Otomasyonunun Enerji Verimliliğine Katkısının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Fisher, J.D., Martin, R. S. (1994), Income Property Valuation, Dearborn Financial Publishing, Inc., USA.

Fridman, E.J. (1978). Encyclopaedia of Real Estate Appraising, Prentice Hall Inc., London.

Göksu, S. (2010). Akıllı Bina Uygulamalarında Maliyet Artışının Geri Kazanım Süreç Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Gouin, M. D., Cross, T. B. (1986). Intelligent Buildings.Strategies for Technology and Architecture, Irwin, IL:Dow Jones.

Günaydın, H. M., Zagnus, S. (2003). Türkiye’ de Bina Otomasyon Sistemlerinin Mimarlar Tarafından Algılanması, Akıllı Bina Tasarım Süreci ve Kalitesi, İzmir.

Güncel Türkçe Sözlük, Türk Dil Kurumu Resmi İnternet Sitesi, <http://www.tdk.gov.tr>

GYODER, (2017). Yeni Konut Fiyat Endeksi 2017 Raporu, İstanbul.

İmrak, C.E., Bolat, B. (2003). Klasik Asansör Kontrol Sistemleri ve Optimum Trafik Kontrollü Sistemlerindeki Gelişmeler, Yıldız Teknik Üniversitesi Dergisi, YTU Matbaası, İstanbul.

İmrak, C.E. (2003). Asansör Sistemlerinin Kontrolü, Best Dergisi, Bileşim Yayıncılık, İstanbul.

Karvel, G. R., Unger, M. A. (2001), Real Estate: Principles and Practices, South Western Publishing Co., USA.

Kaya, A., Emiroğulları, H. (2013). Bina Yönetim Sistemi, Schneider Electric, İstanbul.

Kaya, E., Bayrakçı A. (2005). Enerji Yönetimi, Best Dergisi, 47, Bileşim Yayıncılık, İstanbul.

Kaya, E., Onaygil, S. (2004).Ticari Binalarda Enerji Tasarufu ve Konfor Sorunlarının Çözümü Semineri, İstanbul.

Kavak, K. (2005). Dünyada ve Türkiye’de Enerji Verimliliği ve Türk Sanayinde Enerji Verimliliğinin İncelenmesi, İktisadi sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.

KPMG, (2019). İnşaat sektöre bakış, 26-27
<https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2019/01/sektorel-bakis-2019-insaat.pdf>

Lake, B., Hendrickx, J., Akın, R., 2003. Modern Yangın Güvenlik Sistemleri Üzerine, Best Dergisi, 22, Bileşim Yayıncılık, İstanbul.

McKinley, M. (2001). Gayrimenkul Değerlemesi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Yayını, İstanbul.

Makine Mühendisleri Odası(MMO), (2003). Otomatik Kontrol Tesisi, MMO, İstanbul.

Market Research Furure (MRFR), (2018). Smart Building Market Research Report Forecast to 2023.

Oral Koçlar, G. (1988). Isıtma-Havalandırma Ders Notları, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

Özfidan, F. (2008). Taşınmaz Değerlemesi Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması:Yenişehir Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Zonguldak.

Öztürk, H. K., Atalay, Ö. ve Yılandı, A. (2005). Yapılarda Kullanılan HVAC Sistemlerinde Kontrol ve Enerji Verimliliği. Tesisat Mühendisliği Dergisi. Cilt:9, http://www.mmo.org.tr/resimler/ekler/d420fa35754d1f1_ek.pdf?dergi=220

Pagourtzi, E., Assimakopoulos, V. (2003), Real Estate Appraisal: A review of Valuation Methods, Journal of Property Investment and Finance, Vol: 21.

Parnham, P., Rispin, C. (2001), Residential Property Appraisal, Spon Press, USA and Canada.

Polimek, (2005). Geçiş Kontrol Sistemlerinin En Güçlü Elemanı; Turnikeli Kontrol Sistemi, Best Dergisi, 44, Bileşim Yayıncılık, İstanbul.

Rosa, J. (2003). Next Generation Architecture – Folds, Blobs and Boxes, Rizzoli, New York.

Sinapoli, J. (2010). Smart building systems for architects, owners, and builders, Elsevier, United States.

Teke, A., Ezgin, H. (2012). Aydınlatma Sistemleri ve Enerji Verimliliği, TMMOB Emo, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Ting-pat, A. S., Chan, W. L. (1999). Intelligent Building Systems, Kluwer Academic, London.

Tokay, U. (2018). Akıllı Ev Dünyada 51 Milyar Dolar Büyüklüğe Sahip, Hürriyet.

Travi, V. (2001). Advanced technologies: building in the computer age, Birkhauser, Italy.

Yalçın, E (2017). Ataköy Marina Park Residence 99 satılık daire fiyatları, İstanbul. <https://www.emlaktasondakika.com/haber/konut-projeleri/atakoy-marina-park-residence-99-satilik-daire-fiyatları/128172>

Yomralıoğlu, T., Nişancı, R., Çete, M., Candař, E. (2016). Dünya'da ve Türkiye'de taşınmaz Değerlemesi, İTÜ Geomatik Müh Bölümü, KTÜ Harita Müh Bölümü, Erciyes Üniversitesi Harita Müh Bölümü.

Yomralıoğlu, T. (1997). Kentsel Alan Düzenlemelerinde İmar Planı Uygulama Teknikleri, Taşınmazların Değerlendirilmesi ve Kat Mülkiyeti Mevzuatı, Jeodezi ve Fotogrametri Derneđi, 1: 153-169, Trabzon.

Yomralıoğlu, T. (1997). Taşınmazların Değerlendirilmesi ve Kat Mülkiyeti Mevzuatı, Kentsel Alan Düzenlemelerinde İmar Planı Uygulama Teknikler, JEFOD Yayın, 1:153-169, Trabzon.

Yuejun, Z., Mingguang, W. (2005). Design of wireless remote module in X-10intelligent home , IEEE Transactions on Consumer Electronics.

Wambui, K. B. (2014). Concepts of Building Automation Systems and It's Effect on Real Property Values, The University Nairobi, Kenya.

Wigginton, M., Harris, J., (2002). Intelligent skins, Architectural press, Italy.

Worzala, E., Lenk, M., Silva A. (1995). An Exploration of Neural Networks and Its Application to Real Estate Valuation. The Journal of Real Estate Research, 10(2), 185-201.

EKLER

Ek 1: Taşmektep 28 Projesi Mekanik İşler Kesin Hakedişi

MEKANİK İŞLER KESİN HAKEDİŞ						
Kesin Hakediş			YAPILAN İŞ MİKTARI			
İşin Cinsi	Birim	Birim Fiyatı	Önceki Dönem	Bu Dönem	Toplam	Toplam (TL)
		A	B	C	D = B + C	H = A x D
SÖZLEŞME KAPSAMI İŞLER						
PPRC kompozit temiz su borusu 20 mm	m.	8,10 TL	338,48	0	338,48	2.741,69 TL
PPRC kompozit temiz su borusu 25 mm	m.	9,95 TL	2.078,45	2,4	2.080,85	20.704,46 TL
PPRC kompozit temiz su borusu 32mm	m.	13,60 TL	65	0	65	884,00 TL
PPRC kompozit temiz su borusu 40 mm	m.	18,00 TL	29,12	31	60,12	1.082,16 TL
PPRC kompozit temiz su borusu 50 mm	m.	26,00 TL	6,08	7,9	13,98	363,48 TL
PPRC kompozit temiz su borusu 63 mm	m.	35,00 TL	44,54	25	69,54	2.433,90 TL
PPRC kompozit temiz su borusu 75 mm	m.	53,00 TL	12	0	12	636,00 TL
Boru montaj malzeme bedeli	%	0,45 TL	0			12.694,36 TL
PVC Pissu borusu 50 mm	m.	10,25 TL	364,58	0	364,58	3.736,95 TL
" " " 70 mm	m.	15,25 TL	514,48	0	514,48	7.845,82 TL
" " " 100 mm	m.	23,00 TL	270,26	0	270,26	6.215,98 TL
" " " 125 mm	m.	32,15 TL	70,3	0	70,3	2.260,15 TL
" " " 150 mm	m.	41,95 TL	8,4	0	8,4	352,38 TL
Boru montaj malzeme bedeli	%	0,45 TL				9.185,08 TL
PVC pissu borusu demontajı	m.	2,93 TL	36,38	0	36,48	106,89 TL
Dikişli galvaniz boru 2"	m.	33,50 TL	79,32	15,2	94,52	3.166,42 TL
Galvaniz boru montaj malzeme bedeli	%	0,45 TL				1.424,89 TL
Dikişli siyah boru 1"	m.	15,00 TL	295,7	4,7	300,4	4.506,00 TL
Dikişli siyah boru 1 1/4"	m.	18,75 TL	35,78	0	35,78	670,88 TL
Dikişli siyah boru 1 1/2"	m.	22,05 TL	43,74	0	43,74	964,47 TL
Dikişli siyah boru 2"	m.	29,45 TL	75,44	0	75,44	2.221,71 TL
Dikişli siyah boru 2 1/2"	m.	34,35 TL	181,88	0	181,88	6.247,58 TL
Dikişli siyah boru 3"	m.	42,15 TL	230,18	0	230,18	9.702,09 TL
Dikişli siyah boru 4"	m.	56,65 TL	76,5	31,5	108	6.118,20 TL
Dikişli siyah boru 5"	m.	70,00 TL	2,3	0	2,3	161,00 TL
Boru montaj malzeme bedeli	%	45,00 TL				13.766,36 TL
Boru boyası	m.	2,00 TL	918,27	0	918,27	1.836,54 TL
Yangın dolabı	ad	1.005,00 TL	20	0	20	20.100,00 TL
2" Yangın vanası	ad	170,00 TL	18	0	18	3.060,00 TL
Yer süzgeci (Malzeme + işçilik)	ad	76,60 TL	118	0	118	9.038,80 TL
LOGOMAX PLUS GB162-100 Duvar tipi kazan	ad	8.635,00 TL	3	0	3	25.905,00 TL
GB 162 Pompa ve montaj ünitesi	ad	550,00 TL	3	0	3	1.650,00 TL
LOGOMATİC 4323 "TR"	ad	2.480,00 TL	1	0	1	2.480,00 TL
FM 441 Kumanda modülü	ad	1.260,00 TL	1	0	1	1.260,00 TL

Ek 1: Taşmektep 28 Projesi Mekanik İşler Kesin Hakedişi

MEKANİK İŞLER KESİN HAKEDİŞ						
Kesin Hakediş	Birim	Birim Fiyatı	YAPILAN İŞ MİKTARI			Toplam (TL)
			Önceki Dönem	Bu Dönem	Toplam	
		A	B	C	D = B + C	H = A x D
SÖZLEŞME KAPSAMI İŞLER						
MCM 10 MODÜL	ad	95,00 TL	1	0	1	95,00 TL
Tortu ayırıcı 11/2"	ad	485,00 TL	3	0	3	1.455,00 TL
Hava ayırıcı 11/2"	ad	485,00 TL	3	0	3	1.455,00 TL
Kapalı genişleme tankı 500 lt	ad	1.375,00 TL	1	0	1	1.375,00 TL
Plakalı eşanjör	ad	2.800,00 TL	1	0	1	2.800,00 TL
Boru izolasyonu 11/4"	m.	11,20 TL	10,08	0	10,08	112,90 TL
" " 11/2"	m.	11,70 TL	18,24	0	18,24	213,41 TL
" " 2"	m.	13,90 TL	18,24	0	18,24	253,54 TL
" " 21/2"	m.	16,60 TL	97,28	0	97,28	1.614,85 TL
" " 3"	m.	18,20 TL	130,88	0	130,88	2.382,02 TL
Küresel vana 1/2"	ad	21,00 TL	74	3	77	1.617,00 TL
" " 3/4"	ad	26,50 TL	56	2	58	1.537,00 TL
" " 1"	ad	40,00 TL	61	2	63	2.520,00 TL
" " 11/4"	ad	70,00 TL	1	1	2	140,00 TL
" " 11/2"	ad	75,00 TL	7	9	16	1.200,00 TL
" " 2"	ad	117,00 TL	8	4	12	1.404,00 TL
Basınç düşürücü vana	ad	65,10 TL	31	0	31	2.018,10 TL
Kelebek vana 50 mm	ad	150,00 TL	0	2	2	300,00 TL
Kelebek vana 65 mm	ad	165,00 TL	2	0	2	330,00 TL
Kelebek vana 80mm	ad	189,00 TL	15	0	15	2.835,00 TL
" " 100mm	ad	235,00 TL	13	8	21	4.935,00 TL
" " 125 mm	ad	275,00 TL	2	4	6	1.650,00 TL
Disco çekvalf 80mm	ad	307,00 TL	6	0	6	1.842,00 TL
Geri tepme ventili 100mm	ad	450,00 TL	0	1	1	450,00 TL
Geri tepme ventili 2"	ad	125,00 TL	2	1	3	375,00 TL
Otomatik pürjör	ad	50,00 TL	2	0	2	100,00 TL
Emniyet ventili 1"	ad	253,00 TL	4	0	4	1.012,00 TL
Hava tüpü	ad	85,00 TL	2	0	2	170,00 TL
Madeni manometre	ad	42,00 TL	5	2	7	294,00 TL
Madeni termometre	ad	42,00 TL	4	0	4	168,00 TL
Kollektör borusu 125mm	m.	350,00 TL	10,85	6,55	17,4	6.090,00 TL
Kaynaklı imalat	kg	8,00 TL	100	0	100	800,00 TL
Kazan devresi genişleme deposu	ad	548,00 TL	1	0	1	548,00 TL
Sirkülasyon pompası	ad	3.785,00 TL	3	0	3	11.355,00 TL
Pissu dalgıç pompası	ad	3.825,00 TL	2	0	2	7.650,00 TL
Yangın sprinkleri	ad	13,00 TL	138	0	138	1.794,00 TL

Ek 1: Taşmektep 28 Projesi Mekanik İşler Kesin Hakedişi

MEKANİK İŞLER KESİN HAKEDİŞ						
Kesin Hakediş	Birim	Birim Fiyatı	YAPILAN İŞ MİKTARI			Toplam (TL)
			Önceki Dönem	Bu Dönem	Toplam	
		A	B	C	D = B + C	H = A x D
SÖZLEŞME KAPSAMI İŞLER						
Temizleme kapağı PVC	ad	33,85 TL	2	0	2	67,70 TL
PVC Geri tepme ventili 100 mm	ad	150,00 TL	3	0	3	450,00 TL
" " " " 150 mm	ad	200,00 TL	3	0	3	600,00 TL
Koruge boru montajı 150mm	m.	25,00 TL	23	0	23	575,00 TL
Rögar yerleşimi	ad	100,00 TL	3	0	3	300,00 TL
Ultrasonic kalorimetre	ad	930,00 TL	28	2	30	27.900,00 TL
Termostatik vana	ad	135,00 TL	28	2	30	4.050,00 TL
Pislik tutucu 3/4"	ad	26,10 TL	28	2	30	783,00 TL
" " 11/4"	ad	65,00 TL	0	1	1	65,00 TL
" " 11/2"	ad	75,00 TL	1	0	1	75,00 TL
" " 2"	ad	125,00 TL	2	2	4	500,00 TL
" " 125 mm	ad	500,00 TL	0	2	2	1.000,00 TL
" " 100 mm	ad	462,00 TL	2	0	2	924,00 TL
Kullanma suyu hidroforu	ad	25.648,00 TL	1	0	1	25.648,00 TL
Yangın suyu hidroforu	ad	54.007,00 TL	1	0	1	54.007,00 TL
Pissu drenaj pompaları	tk	14.072,00 TL	1	0	1	14.072,00 TL
Asansör çukuru drenaj pompası	ad	2.540,00 TL	2	0	2	5.080,00 TL
Saha drenaj pompası	tk	9.716,00 TL	1	0	1	9.716,00 TL
Duş teknesi montajı	ad	140,00 TL	54	0	54	7.560,00 TL
Doğalgaz kazan dairesi imalatları	ad	7.500,00 TL	1	0	1	7.500,00 TL
Doğalgaz ana kolon hattı	ad	6.000,00 TL	1	0	1	6.000,00 TL
Daire içi doğalgaz tesisatı	ad	500,00 TL	27	1	28	14.000,00 TL
Paslanmaz çelik duman bacası	mt	750,00 TL	69,5	0	69,5	52.125,00 TL
Ara musluk montajı	ad	12,00 TL	174	8	182	2.184,00 TL
Banyo bataryası montajı	ad	30,00 TL	60	0	60	1.800,00 TL
Gömme rezervuar montajı	ad	58,00 TL	60	0	60	3.480,00 TL
Ank.stop valf + iç set montajı	ad	30,00 TL	60	0	60	1.800,00 TL
Flatörlü vana 2"	ad	203,00 TL	4	0	4	812,00 TL
Saha drenaj borusu montajı 100mm	m.	15,00 TL	236,33	0	236,33	3.544,95 TL
PVC temiz su borusu 32/10 mm	m	15,00 TL	174	0	174	2.610,00 TL
PVC temiz su borusu 50/10 mm	m	20,00 TL	0	46	46	920,00 TL
PVC temiz su borusu 63/10 mm	m	25,00 TL	38,5	22	60,5	1.512,50 TL
Boru montaj malzeme bedeli	%	10,00 TL				151,25 TL
Yerden ısıtma kollektörü	ad	975,00 TL	29	3	32	31.200,00 TL
Kollektör vanası	ad	42,00 TL	58	6	64	2.688,00 TL
Kollektör dolabı	ad	350,00 TL	29	3	32	11.200,00 TL

Ek 1: Taşmektap 28 Projesi Mekanik İşler Kesin Hakedişi

MEKANİK İŞLER KESİN HAKEDİŞ						
Kesin Hakediş			YAPILAN İŞ MİKTARI			
İşin Cinsi	Birim	Birim Fiyatı	Önceki Dönem	Bu Dönem	Toplam	Toplam (TL)
		A	B	C	D = B + C	H = A x D
SÖZLEŞME KAPSAMI İŞLER						
Havlupan montajı	ad	100,00 TL	28	0	28	2.800,00 TL
Yerden ısıtma tesisatı	m2	46,00 TL	2.865,36	179	3.044,36	140.040,56 TL
Kenar izolasyon bantı	m	4,00 TL	3.550,00	0	3.550,00	14.200,00 TL
Hermetik şofben	ad	1.000,00 TL	28	0	28	28.000,00 TL
Soğuk su sayacı	ad	74,10 TL	29	0	29	2.148,90 TL
Islak alarm vanası 100 mm	ad	2.700,00 TL	2	0	2	5.400,00 TL
Akış anahtarı (flow switch) 80 mm	ad	525,00 TL	1	0	1	525,00 TL
" " " 100 mm	ad	530,00 TL	1	0	1	530,00 TL
İtfaiye bağlantı ağızı	ad	800,00 TL	1	0	1	800,00 TL
Galvaniz saç hava kanalı	m2	50,00 TL	184,81	0	184,81	9.240,50 TL
Alüminyum menfez 30x15 cm	ad	60,00 TL	1	0	1	60,00 TL
" " 40x20 cm	ad	70,00 TL	14	0	14	980,00 TL
" " 55x20 cm	ad	80,00 TL	7	0	7	560,00 TL
" " 65x20 cm	ad	90,00 TL	6	0	6	540,00 TL
" " 100x25 cm	ad	175,00 TL	1	0	1	175,00 TL
" " 100x40 cm	ad	195,00 TL	1	0	1	195,00 TL
Kanal tipi fan 1500 m3/h	ad	1.500,00 TL	1	0	1	1.500,00 TL
" " 3000 m3/h	ad	2.250,00 TL	1	0	1	2.250,00 TL
Hücreli aspiratör	ad	3.350,00 TL	2	0	2	3.350,00 TL
Sığınak taze hava santrali	ad	7.000,00 TL	1	0	1	7.000,00 TL
Merkezi oda termostadı	ad	187,00 TL	0	29	29	5.423,00 TL
Lavabo batarya montajı	ad	30,00 TL	0	60	60	1.800,00 TL
Lavabo sifonu montajı	ad	18,00 TL	0	60	60	1.080,00 TL
Duş teknesi montajı	ad	140,00 TL	0	54	54	7.560,00 TL
Asma klozet montajı	ad	30,00 TL	0	60	60	1.800,00 TL
Klozet kapak montajı	ad	18,00 TL	0	60	60	1.080,00 TL
Eviye bataryası montajı	ad	30,00 TL	0	28	28	840,00 TL
Eviye sifonu montajı	ad	18,00 TL	0	28	28	504,00 TL
TOPLAM TUTAR						787.696,38
TOPLAM TUTAR (KDV Dahil)						929.481,73

Ek 2: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Makine Birim Fiyat Listesi 2016

Poz No	Tanımı	Birimi	2016 Montajlı Birim Fiyat (TL)
165-714	Panel radyatör (tip 33) 600	m	283,00
165-906	H=1000 mm banyo tipi havlupan alüminyum radyatörler t=400-500 mm	ad	230,00
192-215	107.000 kcal/h duvara asılabilen gaz yakıtlı yoğuşmalı kazanlar doğalgaz veya lpg yakıtlı	ad	13.580,00
192-411	700.000-1.000.000 kcal/h arası yer tipi premix brülörlü gaz yakıtlı yoğuşmalı kazanlar doğalgaz ve/veya lpg yakıtlı	ad	101.800,00
204-961/2	PEXb ISO A S 5,0 Isıtma Borusu Bariyersiz Boru 20x2,0 mm	m	1,95

Ek 3: Taşmektep 28 Projesi Elektrik İşleri Kesin Hakedişi

İŞİN ADI VE NUMARASI	TAŞMEKTEP 28							
HAKEDİŞ NO	KESİN HAKEDİŞ							
İşin Cinsi	Birim	Yapılan İş Miktarı			Toplam	Önceki Dönem (TL)	Bu Dönem (TL)	Toplam (TL)
		Birim Fiyatı (TL)	Önceki Dönem	Bu Dönem				
		A	B	C	D=B+C	F = A x B	G = A x C	H = A x D
Güvenlik hatlı priz sortisi	ad.	50,00 TL	2.055	0	2.055,00	102.750,00TL	- TL	102.750,00 TL
TV Sat priz sortisi	ad.	60,00 TL	142	0	142	8.520,00 TL		8.520,00 TL
Telefon Priz sortisi	ad.	40,00 TL	142	0	142	5.680,00 TL	- TL	5.680,00 TL
Komütatör Sortisi	ad.	55,00 TL	227	0	227	12.485,0TL	- TL	12.485,00TL
Normal Lamba Sortisi	ad.	45,00 TL	225	0	225	10.125,0TL	- TL	10.125,00TL
Vayvien Lamba Sortisi	ad	60,00 TL	168	0	168	10.080,0TL	- TL	10.080,00TL
Yangın Sortisi	ad.	25,00 TL	112	0	112	2.800,00 TL	- TL	2.800,00 TL
Zil Sortisi	ad.	35,00 TL	28	0	28	980,00 TL	- TL	980,00 TL
Diafon Sortisi	ad.	45,00 TL	28	0	28	1.260,00 TL	- TL	1.260,00 TL
Sortiler borulama+kablo çekimi bedeli %95						154.680,00TL	- TL	154.680,00 TL
Sigorta Kutusu	ad	220,00 TL	28	0	28	6.160,00 TL	- TL	6.160,00 TL
Zemin Top. Galvaniz Şerid	mt.	6,40 TL	240	0	240	1.536,00 TL	- TL	1.536,00 TL
Q 70 Bakır Bina Zemin Topraklama	mt.	26,00 TL	150	0	150	3.900,00 TL	- TL	3.900,00 TL
Q 20*1,5 MT lik Bakır Top. Çubuğu	ad.	110,00 TL	10	0	10	1.100,00 TL	- TL	1.100,00 TL
İlave ödemeler						33.034,4TL	137.083,15 TL	170.117,62 TL
Ana shaft içi kablo merdiveni	mt.	24,90 TL	147	0	147	3.660,30 TL	- TL	3.660,30 TL
Asansör enerjikonon hattı 5x10 n2xh	mt.	25,85 TL	148	0	148	3.825,80 TL	- TL	3.825,80 TL
Besleme kolon hatları 5x6 n2xh	mt.	15,75 TL	1.226	0	1.226,00	19.309,5TL	- TL	19.309,50TL
Daire topraklama hattı 1x6	mt.	2,75 TL	1.226	0	1.226,00	3.371,50 TL	- TL	3.371,50 TL
Daire telefon kolon hatları cat 6	mt.	2,15 TL	2.452	0	2.452,00	5.271,80 TL	- TL	5.271,80 TL
Bina içi uydu TV kolon hatları rg6 u6	mt.	3,10 TL	4.509	0	4.509,00	13.977,9TL	- TL	13.977,90TL
Paralel lamba sortisi	ad.	25,00 TL	286	0	337	8.425,00 TL		8.425,00 TL
Paratoner tesisatı	ad.	4.425,00 TL	1	0	1	4.425,00 TL	- TL	4.425,00 TL
Sayaç Panosu ADP	ad.	5.500,00 TL	4	0	4	22.000,0TL	- TL	22.000,00TL
3x40 300 MA.kaçakım koruma rölesi	ad.	79,00 TL	31	0	31	2.449,00 TL	- TL	2.449,00 TL
Bina içi ana sigorta 3x40 a.	ad.	46,13 TL	66	0	95	4.382,35 TL		4.382,35 TL

Ek 3: Taşmektep 28 Projesi Elektrik İşleri Kesin Hakedişi

İŞİN ADI VE NUMARASI	TAŞMEKTEP 28							
HAKEDİŞ NO	KESİN HAKEDİŞ							
İşin Cinsi	Birim	Yapılan İş Miktarı			Toplam	Önceki Dönem (TL)	Bu Dönem (TL)	Toplam (TL)
		Birim Fiyatı (TL)	Önceki Dönem	Bu Dönem				
		A	B	C	D = B+C	F = A x B	G = A x C	H = A x D
Trifaze saat	ad.	101,00 TL	31	0	31	3.131,00 TL	- TL	3.131,00 TL
Jeneratör transfer panosu	ad.	1.850,00 TL	1	0	1	1.850,00 TL	- TL	1.850,00 TL
3x400 TMS ana giriş şartel	ad.	1.320,00 TL	1	0	1	1.320,00 TL	- TL	1.320,00 TL
3x400 Kaçak akım rölesi	ad.	860,00 TL	1	0	1	860,00 TL	- TL	860,00 TL
360' derece sensör	ad.	77,00 TL	18	0	35	2.695,00 TL	- TL	2.695,00 TL
Otopark içi 200mm.galvaniz kanal	mt.	21,60 TL	291,3	0	291,3	6.292,08 TL	- TL	6.292,08 TL
U36 etanj armatür led ampüllü	ad.	101,00 TL	105	0	105	10.605,00 TL	- TL	10.605,00 TL
Etanj lamba sortisi	ad.	55,00 TL	105	0	105	5.775,00 TL	- TL	5.775,00 TL
Etanj paralel sortisi	ad.	35,00 TL	48	0	48	1.680,00 TL	- TL	1.680,00 TL
Şarjlı armatür	ad.	170,00 TL	15	0	15	2.550,00 TL	- TL	2.550,00 TL
Bodrum kat 1 ve 2 adp pano	ad.	3.250,00 TL	2	0	2	6.500,00 TL	- TL	6.500,00 TL
Sığınak panosu	ad.	860,00 TL	1	0	1	860,00 TL	- TL	860,00 TL
Exit armatür otoparklar	ad.	65,00 TL	15	51	66	975,00 TL	3.315,00 TL	4.290,00 TL
Kazan dairesi pano	ad.	1.850,00 TL	1	0	1	1.850,00 TL		1.850,00 TL
Daire içi sigorta 1-25 amper	ad.	10,70 TL	616	0	616	6.591,20 TL		6.591,20 TL
3x40 30 MA.kaça kakım koruma rölesi	ad.	88,00 TL	29	0	29	2.552,00 TL		2.552,00 TL
Balkonlar B 2x40 glob camlı armatür	ad.	95,00 TL	52	0	52	4.940,00 TL		4.940,00 TL
1x18 gömme ledli spot armatür	ad.	54,00 TL	380	0	380	20.520,00 TL	- TL	20.520,00 TL
Şarjlı lamba armatür 1x20	ad.	170,00 TL	54	0	54	9.180,00 TL	- TL	9.180,00 TL
Sensörlü armatür	ad.	85,00 TL	54	0	54	4.590,00 TL		4.590,00 TL
Çevre kamera sistemi altyapısı	tk.	4.350,00 TL	1	0	1	4.350,00 TL	- TL	4.350,00 TL
Parafodur	ad.	2.256,00 TL	1	0	1	2.256,00 TL	- TL	2.256,00 TL
Bahçe aydınlatma tesisatları	ad.	125,00 TL	0	29	3.625,00		3.625,00 TL	3.625,00 TL
Kofra 3*250amp. Sigortalı	ad.	300,00 TL	0	1	300		300,00 TL	300,00 TL
Yangın pompa ana besleme 3*50+25 nyy	mt.	69,00 TL	0	52	3.588,00		3.588,00 TL	3.588,00 TL
Bina ana topraklama 1*120 nyy	mt.	54,00 TL	0	24	1.296,00		1.296,00 TL	1.296,00 TL
Asansör kuyu aydınlatma	ad.	4.700,00 TL	0	1	4.700,00		4.700,00 TL	4.700,00 TL

Ek 3: Taşmektep 28 Projesi Elektrik İşleri Kesin Hakedişi

İŞİN ADI VE NUMARASI	TAŞMEKTEP 28							
HAKEDİŞ NO	KESİN HAKEDİŞ							
İşin Cinsi	Birim	Yapılan İş Miktarı			Toplam	Önceki Dönem (TL)	Bu Dönem (TL)	Toplam (TL)
		Birim Fiyatı (TL)	Önceki Dönem	Bu Dönem				
		A	B	C	D = B+C	F = A x B	G = A x C	H = A x D
Uydu sistem 3 çanak antenli	ad.	7.350,00 TL	0	1	7.350,00		7.350,00 TL	7.350,00 TL
150 çift telefon kutusu	ad.	465,00 TL	0	1	465		465,00 TL	465,00 TL
Jeneratör besleme hattı 3*70+35 nyy	mt.	120,00 TL	0	53	6.360,00		6.360,00 TL	6.360,00 TL
Yangın pompası panosu	ad.	1.280,00 TL	0	1	1.280,00		1.280,00 TL	1.280,00 TL
Hidrafor panosu	ad.	960,00 TL	0	1	960		960,00 TL	960,00 TL
Kablo tv panosu	ad.	525,00 TL	0	1	525		525,00 TL	525,00 TL
Yangın optik duman detektör	ad.	80,00 TL	0	68	5.440,00		5.440,00 TL	5.440,00 TL
Yangın sireni	ad.	70,00 TL	0	39	2.730,00		2.730,00 TL	2.730,00 TL
Yangın butonu	ad.	82,00 TL	0	39	3.198,00		3.198,00 TL	3.198,00 TL
Yangın alarm sortisi	ad.	25,00 TL	0	146	3.650,00		3.650,00 TL	3.650,00 TL
Yangın santralı	ad.	3.953,75 TL	0	1	3.953,75		3.953,75 TL	3.953,75 TL
Bodrum katları hava.motor hatları 4*2,5 nym	ad.	4,75 TL	0	215	1.021,25		1.021,25 TL	1.021,25 TL
TOPLAM TUTAR						393.430,90 TL	190.840,15 TL	584.271,05 TL
TOPLAM TUTAR (KDV Dahil)								689.439,87 TL

Ek 4: Marina Park 99 Projesi Mekanik İşler Özet Hakedişi

MARİNA PARK 99 PROJESİ MEKANİK ÖZET HAKEDİŞ TOPLAM MALİYETİ						
Yapılacak İşin Adı	Malzeme Tutarı	İşçilik Tutarı	Genel Gider Toplamı	Yüklenici Firma Karı	Genel Toplam	KDV Dahil Toplam Maliyet
Sihhi Tesisat	0,00 TL	671,00 TL	53,68 TL	36,23 TL	760,91 TL	897,88 TL
Pis Su& Temiz Su Borulama Tesisatı İşleri	5.357,37 TL	3.513,11 TL	709,64 TL	479,01 TL	10.059,13 TL	11.869,77 TL
Isıtma & Soğutma Tesisatı	22.185,08 TL	7.724,87 TL	2.392,80 TL	1.615,14 TL	33.917,88 TL	40.023,10 TL
Klima ve Havalandırma Tesisatı	9.716,34 TL	4.699,50 TL	1.153,27 TL	778,46 TL	16.347,57 TL	19.290,13 TL
Yangından Korunma Tesisatı	5.214,23 TL	4.228,26 TL	755,40 TL	509,89 TL	10.707,79 TL	12.635,19 TL
Toplam Maliyet	42.473,03 TL	20.836,74 TL	5.064,78 TL	3.418,73 TL	71.793,27 TL	84.716,06 TL

Ek 5: Marina Park 99 Projesi Mekanik İşler (Akıllı Bina Sistemlerinde Kullanılan Malzemeler) Hakedişi

Yapılacak İşin Cinsi	Birim	Toplam Miktar	Malzeme Birim Fiyat	İşçilik Birim Fiyat	Gen. Gid. Birim Fiyat	Kar Birim Fiyat	Birim Fiyat	Toplam Fiyat
PASİF YANGIN DURDURUCULAR								
Pasif Yangın Durdurucular	SET	1	630,00 TL	450,00 TL	86,40 TL	58,32 TL	1.224,72 TL	1.224,72 TL
PİS SU & TEMİZ SU TESİSATI BORULAMA İŞLERİ								1.224,72 TL
ISITMA VE SOĞUTMA TESİSATI								
ISITMA - CİHAZLAR								
Konvektör (Kontrol vanaları dahil)								
KON-1, Fansız, Ebatlar (mm)(G/Y/U): 213x160x1850, Kapasite: 587 W, Su Rejimi: 80°C/60°C	ad	2	1.032,77TL	336,00 TL	109,50 TL	73,91 TL	1.552,18 TL	3.104,37 TL
KON-3, Fansız, Ebatlar (mm)(G/Y/U): 213x160x2750, Kapasite: 928 W, Su Rejimi: 80°C/60°C	ad	1	1.311,84 TL	425,25 TL	138,97 TL	93,80 TL	1.969,86 TL	1.969,86 TL
Termostat, Oransal kombine balans vanası, küresel vanalar, pislik tutucu ve PN6 flexible bağlantı hortumları dahil.								
Elektrikli Yerden Isıtma								
EI, 7m 118W kapasiteli elektrikli yerden ısıtıcılar (ıslak hacimler)	ad	2	208,50 TL	118,44 TL	26,16 TL	17,65 TL	370,75 TL	741,51 TL
EI, 10m 165W kapasiteli elektrikli yerden ısıtıcılar (ıslak hacimler)	ad	1	208,50 TL	118,44 TL	26,16 TL	17,65 TL	370,75 TL	370,75 TL
Plastik 1cm aralıklı 10m	ad	1	Birim Fiyatlara Dahildir.					
Termostat	ad	1	208,50 TL	42,00 TL	20,04 TL	13,53 TL	284,07 TL	284,07 TL
SOĞUTMA TESİSATI								
Kalorimetre (Isı ölçer) (1 derece hassasiyetli)								
DN20 çaplı ultrasonik tip ısıtma-soğutma sistemi kalorimetreleri	ad	1	888,30 TL	52,50 TL	75,26 TL	50,80 TL	1.066,87 TL	1.066,87 TL
DN32 çaplı ultrasonik tip ısıtma-soğutma sistemi kalorimetreleri	ad	1	1.628,55 TL	78,75 TL	136,58 TL	92,19 TL	1.936,08 TL	1.936,08 TL
Oransal Kombine Vana (PIBCV)								
DN15 çaplı Fark basınç kontrol vanası	ad	4	175,44 TL	15,75 TL	15,30 TL	10,32 TL	216,81 TL	867,23 TL
DN20 çaplı Fark basınç kontrol vanası	ad	4	190,98 TL	21,00 TL	16,96 TL	11,45 TL	240,39 TL	961,56 TL
Cihaz girişinde, iki yollu oransal vana paket olarak geldiği için, bu vanaların yerine dinamik balans vanası kullanılmalıdır.								
ISITMA-SOĞUTMA TESİSATI MÜŞTEREK CİHAZLAR								
Değişken Debili Yüksek Basınçlı ICM								

Ek 5: Marina Park 99 Projesi Mekanik İşler (Akıllı Bina Sistemlerinde Kullanılan Malzemeler) Hakedişi

Yapılacak İşin Cinsi	Birim	Toplam Miktar	Malzeme Birim Fiyat	İşçilik Birim Fiyat	Gen. Gid. Birim Fiyat	Kar Birim Fiyat	Birim Fiyat	Toplam Fiyat
ICM-1 bireysel konfor modülü, 4 borulu, 200 Pa cihaz dışı basınç kaybı, 520 m3/h hava debisi, toplam soğutma kapasitesi 2700 W, duyulur soğutma kapasitesi 2383 W, su rejimi: 7/12°C. Toplam ısıtma kapasitesi: 3.5 kW, su rejimi: 80/60°C (Oda termostadı dahil).	ad	1	3.452,28 TL	262,50 TL	297,18 TL	200,60 TL	4.212,56 TL	4.212,56 TL
(Oda termostadı hariç)								
ICM-3 bireysel konfor modülü, 4 borulu, 200 Pa cihaz dışı basınç kaybı, 800 m3/h hava debisi, toplam soğutma kapasitesi 5250 W, duyulur soğutma kapasitesi 3800 W, su rejimi: 7/12°C. Toplam ısıtma kapasitesi: 4 kW, su rejimi: 80/60°C (Oda termostadı dahil)	ad	1	5.138,57 TL	262,50 TL	432,09 TL	291,66 TL	6.124,81 TL	6.124,81 TL
(Oda termostadı hariç)								
G2 filtre, kontrol kutusu, BMS bağlantı modülü ve iki yönlü oransal kontrol vanası dahil.								
Termostat								
Oda termostadı Smallart SM8102KN	ad	2	317,76 TL	42,00 TL	28,78 TL	19,43 TL	407,97 TL	815,95 TL
TEST, BALANSLAMA VE DEVREYE ALMA								
Test, Balanslama ve Devreye Alma								
Test, Balanslama ve Devreye Alma (Isıtma-Soğutma Tesisatı)	SET	1	0,00 TL	300,00 TL	24,00 TL	16,20 TL	340,20 TL	340,20 TL
Kimyasal Flushing	SET		1.480,50 TL	157,50 TL	131,04 TL	88,45 TL	1.857,49 TL	0,00 TL
PASİF YANGIN DURDURUCULAR								
Pasif Yangın Durdurucular	SET	1	735,00 TL	551,25 TL	102,90 TL	69,46 TL	1.458,61 TL	1.458,61 TL
ISITMA & SOĞUTMA TESİSATI TOPLAMI								24.254,43 TL
KLİMA - HAVALANDIRMA TESİSATI								
KLİMA - HAVALANDIRMA TESİSATI EKİPMANLARI								
Hava Damperleri (Volume Damper)								
Ø200 Ebatında Hava Damperi	ad	1	43,89 TL	52,50 TL	7,71 TL	5,21 TL	109,31 TL	109,31 TL
Sigortalı yangın damperi (Yangın ihbar panelinden izlenecektir)								
Ø200 Ebatında Ergiyen Sigortalı Yangın Damperi	ad	1	910,46 TL	63,00 TL	77,88 TL	52,57 TL	1.103,90 TL	1.103,90 TL
Slot Difüzör								
SD-3 Akustik izoleli Plenum Kutulu Slot Difüzör, 3 slotlu, Boğaz Ölçüsü: 1050x89 (mm), Kanal Bağlantı Çapı: Ø158	ad	3	264,61 TL	63,00 TL	26,21 TL	17,69 TL	371,52 TL	1.114,55 TL

Ek 5: Marina Park 99 Projesi Mekanik İşler (Akıllı Bina Sistemlerinde Kullanılan Malzemeler) Hakedişi

Yapılacak İşin Cinsi	Birim	Toplam Miktar	Malzeme Birim Fiyat	İşçilik Birim Fiyat	Gen. Gid. Birim Fiyat	Kar Birim Fiyat	Birim Fiyat	Toplam Fiyat
SD-4 Akustik izoleli Plenum Kutulu Slot Difüzör, 4 slotlu, Boğaz Ölçüsü: 1050x116 (mm), Kanal Bağlantı Çapı: Ø198	ad	2	319,44 TL	63,00 TL	30,60 TL	20,65 TL	433,69 TL	867,38 TL
Kanal Tipi Susturucu								
SL-1 Dairesel Tip Susturucu, Nominal Çap:Ø200, Uzunluk:1000mm,İzolasyon Kalınlığı:100mm, Hava Debisi:520m³/h, Basınç Kaybı < 20Pa	ad	2	294,67 TL	84,00 TL	30,29 TL	20,45 TL	429,41 TL	858,82 TL
SL-2 Dairesel Tip Susturucu, Nominal Çap:Ø250, Uzunluk:1500mm,İzolasyon Kalınlığı:100mm, Hava Debisi:680-800m³/h, Basınç Kaybı < 20Pa	ad	2	327,78 TL	84,00 TL	32,94 TL	22,24 TL	466,96 TL	933,92 TL
TEST, BALANSLAMA VE DEVREYE ALMA								
Test, Balanslama ve Devreye Alma								
Test, Balanslama ve Devreye Alma	SET	1	0,00 TL	300,00 TL	24,00 TL	16,20 TL	340,20 TL	340,20 TL
PASİF YANGIN DURDURUCULAR								
Pasif Yangın Durdurucular	SET	1	420,00 TL	315,00 TL	58,80 TL	39,69 TL	833,49 TL	833,49 TL
KLİMA &HAVALANDIRMA TESİSATI								6.161,57 TL
YANGINDAN KORUNMA TESİSATI								
Dikişli Siyah Borular								
DN25 çaplı dikişli siyah boru	m	48	8,85 TL	9,45 TL	1,46 TL	0,99 TL	20,75 TL	995,90 TL
DN32 çaplı dikişli siyah boru	m	12	11,24 TL	10,50 TL	1,74 TL	1,17 TL	24,65 TL	295,80 TL
DN40 çaplı dikişli siyah boru	m	12	12,91 TL	12,60 TL	2,04 TL	1,38 TL	28,93 TL	347,15 TL
DN50 çaplı dikişli siyah boru	m	12	18,25 TL	14,70 TL	2,64 TL	1,78 TL	37,37 TL	448,43 TL
DN65 çaplı dikişli siyah boru	m	12	24,38 TL	16,80 TL	3,29 TL	2,22 TL	46,69 TL	560,32 TL
DN80 çaplı dikişli siyah boru	m	12	31,73 TL	21,00 TL	4,22 TL	2,85 TL	59,80 TL	717,59 TL
DN100 çaplı dikişli siyah boru	m	24	45,83 TL	26,25 TL	5,77 TL	3,89 TL	81,74 TL	1.961,68 TL
Bina içine vidalı döşenmiş boru montaj malzemesi bedeli; montajlı boru tutarının	%	30						626,18 TL
Bina içine kaynaklı döşenmiş boru montaj malzemesi bedeli; montajlı boru tutarının	%	25						809,90 TL
Sülyen Boya İle Boru Boyanması								
1/2"-2" arası (2" dahil) çaplı boruların iki kat sülyen boya ile boyanması.	m	84	2,10 TL	2,63 TL	0,38 TL	0,26 TL	5,36 TL	450,08 TL
2"-4" arası (4" dahil) çaplı boruların iki kat sülyen boya ile boyanması.	m	48	3,15 TL	3,15 TL	0,50 TL	0,34 TL	7,14 TL	342,92 TL
Yağlı Boya İle Boru Boyanması								
1/2"-2" arası (2" dahil) çaplı boruların iki kat yağlı boya ile boyanması.	m	84	2,63 TL	2,63 TL	0,42 TL	0,28 TL	5,95 TL	500,09 TL
2"-4" arası (4" dahil) çaplı boruların iki kat yağlı boya ile boyanması.	m	48	3,15 TL	3,15 TL	0,50 TL	0,34 TL	7,14 TL	342,92 TL

Ek 5: Marina Park 99 Projesi Mekanik İşler (Akıllı Bina Sistemlerinde Kullanılan Malzemeler) Hakedişi

Yapılacak İşin Cinsi	Birim	Toplam Miktar	Malzeme Birim Fiyat	İşçilik Birim Fiyat	Gen. Gid. Birim Fiyat	Kar Birim Fiyat	Birim Fiyat	Toplam Fiyat
YANGINDAN KORUNMA TESİSATI EKİPMANLARI								
Cam Tüplü Sprinkler								
Sarkık tip, ½'', k = 80, pendent, hızlı tepkili, 68°C, kromajlı veya beyaz UL/FM onaylı.	ad	3	19,51 TL	15,75 TL	2,82 TL	1,90 TL	39,99 TL	119,96 TL
Sarkık gizli tip, ½'', k = 80, pendent, hızlı tepkili, 68°C, kromajlı veya beyaz UL/FM onaylı.	ad	11	37,31 TL	15,75 TL	4,24 TL	2,87 TL	60,17 TL	661,83 TL
Dik tip, ½'', k = 80, upright, hızlı tepkili, 68°C, bronz UL/FM onaylı.	ad	3	14,96 TL	15,75 TL	2,46 TL	1,66 TL	34,83 TL	104,48 TL
PASİF YANGIN DURDURUCULAR								
Pasif Yangın Durdurucular	SET	1	105,00 TL	78,75 TL	14,70 TL	9,92 TL	208,37 TL	208,37 TL
SPRİNKLER BAĞLANTI HORTUMU								
1000 mm (bağlantı seti dahil)	ad	14	27,30 TL	15,75 TL	3,44 TL	2,32 TL	48,82 TL	683,46 TL
KAYNAKLI İMALAT İŞLERİ								
Kaynaklı imalat işleri	kg	20	4,20 TL	4,20 TL	0,67 TL	0,45 TL	9,53 TL	190,51 TL
TEST, BALANSLAMA VE DEVREYE ALMA								
Test,Balanslama ve Devreye Alma								
Test,Balanslama ve Devreye Alma	SET	1	0,00 TL	300,00 TL	24,00 TL	16,20 TL	340,20 TL	340,20 TL
YANGINDAN KORUNMA TESİSATI								10.707,79 TL
GENEL TOPLAM								42.348,50 TL
KDV DAHİL GENEL TOPLAM								49.971,23 TL

Ek 6: Marina Park 99 Projesi Elektrik İşleri Hakedişi

Daire İçi İmalatlar	Birim	Miktar	İşveren Malzeme Birim Fiyat	Malzeme Birim Fiyat	İşçilik Birim Fiyat	Genel Gider Kar Birim Fiyat	Toplam Birim Fiyat	Toplam Fiyat
(1*6A 6kA Otomatik Sigorta)	ad							Daire panosuna dahildir
(1*10A 6kA Otomatik Sigorta)	ad							Daire panosuna dahildir
(1*16A 6kA Otomatik Sigorta)	ad							Daire panosuna dahildir
(1*20A 6kA Otomatik Sigorta)	ad							Daire panosuna dahildir
(1*32A 6kA Otomatik Sigorta)	ad							Daire panosuna dahildir
(3*40A 10kA Otomatik Sigorta)	ad							Daire panosuna dahildir
(4*25A 30mA Kaç. Ak. Kor. Anahtarı)	ad							Daire panosuna dahildir
(4*40A 30mA Kaç. Ak. Kor. Anahtarı)	ad							Daire panosuna dahildir
LEDLİ SİNYAL LAMBASI	ad							Daire panosuna dahildir
DAHİLİ DUVAR TİPİ TABLO IP55-SAC KAPILI (Her Türlü sarf malzemesi ve montajı dahil)+Zayıf Akım Panosu Kombine	set	1	\$737,18		\$135,91	\$118,60	\$254,51	\$254,51
20 Çıkışlı Kontrol Ünitesi	ad	2	\$164,97		\$16,98	\$3,82	\$20,81	\$41,61
8 Çıkışlı Kontrol Ünitesi	ad	1	\$164,97		\$16,98	\$3,82	\$20,81	\$20,81
4 Kanallı Üiversal Dimmer Modülü	ad	2	\$155,77		\$16,98	\$3,82	\$20,81	\$41,61
Power Supply 320mA PWS	ad	1	\$115,38		\$16,98	\$3,82	\$20,81	\$20,81
Daire Otomasyon Devreye Alma	set	1	\$228,46		\$0,00	\$0,00	\$0,00	Teklif Dışıdır
Güvenlik hatlı aydınlatma normal sortisi, 3X1,5 NHXMH kablo ile asma tavan içinde	ad	29		\$21,42	\$33,98	\$8,31	\$63,71	\$1.847,57
Perde Besleme Sortisi, 4X1,5 NHXMH kablo ile asma tavan içinde	ad	2		\$24,24	\$33,98	\$8,73	\$66,95	\$133,90
Güvenlik hatlı aydınlatma paralel sortisi, 3x1,5 NHXMH kablo ile	ad	12		\$4,30	\$16,99	\$3,19	\$24,48	\$293,76
Güvenlik hatlı priz sortisi, 3x2,5 NHXMH kablo ile(dekoratif)	ad	27		\$24,24	\$33,98	\$8,73	\$66,95	\$1.807,66
Güvenlik hatlı priz sortisi, 3x4 NHXMH kablo ile(dekoratif)	ad	5		\$30,30	\$42,47	\$10,92	\$83,69	\$418,44
Güvenlik hatlı priz sortisi, 3x6 NHXMH kablo ile	ad	1		\$36,36	\$50,97	\$13,10	\$100,43	\$100,43
Aspiratör Besleme Sortisi, 3x2,5 NHXMH kablo ile	ad	1		\$24,24	\$33,98	\$8,73	\$66,95	\$66,95
Döşmeden Isıtma Sortisi, 3x2,5 NHXMH kablo ile	ad	1		\$24,24	\$33,98	\$8,73	\$66,95	\$66,95
Cihaz Besleme Sortisi, 3x2,5 NHXMH kablo ile	ad	2		\$24,24	\$33,98	\$8,73	\$66,95	\$133,90

Ek 6: Marina Park 99 Projesi Elektrik İşleri Hakedişi

Daire İçi İmalatlar	Birim	Miktar	İşveren Malzeme Birim Fiyat	Malzeme Birim Fiyat	İşçilik Birim Fiyat	Genel Gider Kar Birim Fiyat	Toplam Birim Fiyat	Toplam Fiyat
Topraklı Priz	ad	26	\$3,16		\$5,11	\$0,77	\$5,87	\$152,67
Kapaklı Topraklı Priz	ad	7	\$3,70		\$5,11	\$0,77	\$5,87	\$41,10
Utp Cat6 sıva altı tekli priz(dekoratif)	ad	3	\$5,76		\$8,51	\$1,28	\$9,78	\$29,34
Utp Cat6H kablo halogen free 4X2X23 AWG kablosu	m	42		\$0,36	\$1,36	\$0,26	\$1,98	\$83,07
Utp Cat6 sıva altı tekli priz(dekoratif)	ad	1	\$6,90		\$8,51	\$1,28	\$9,78	\$9,78
Splitter 2 Çıkışlı Pasif TV Dağıtıcı	ad	1		\$2,50	\$3,40	\$0,89	\$6,79	\$6,79
Koaksiyel RG6/U6, halogen free dış kılıflı kablo	m	38		\$0,36	\$1,70	\$0,31	\$2,37	\$89,93
Televizyon uydu prizi (sonlu TV-SAT çıkışlı)(dekoratif)	ad	2	\$9,09		\$5,11	\$0,77	\$5,87	\$11,74
100mm kablo sıcak daldırma Galvaniz	m	35		\$4,83	\$3,45	\$1,06	\$9,33	\$326,57
İnteraktif adresli optik duman detektörü (soket dahil)	ad	2			\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$48,99
İnteraktif adresli optik duman detektörü BUZZERLİ	ad	1			\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$24,50
İnteraktif adresli sıcaklık detektörü	ad	1			\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$24,50
Tavan hoparlörü asma tavana gömme tip 6-10W hat trafosu dahil	ad	1			\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$24,50
2x1.5mm2 LIHCH FE180-E90 (halogen free) kablo ile Hoparlör Kablosu	m	12		\$0,70	\$1,53	\$0,34	\$2,57	\$30,85
1x2x1,5+0,8 JE-H(st)H-FE180 Kablo ile detektör kablosu	m	32		\$0,65	\$1,53	\$0,33	\$2,51	\$80,40
Q:20mm Boru HF	m	55		\$0,52	\$1,36	\$0,28	\$2,16	\$118,96
Touch Panel 11,6" (montaj kasası, çevrevesi power supply ve tüm ekipmanları dahil)	ad	1	\$377,60		\$25,52	\$7,49	\$33,01	\$33,01
1 Fold Anahtar	ad	3	\$69,23		\$8,51	\$1,28	\$9,78	\$29,34
2 Fold Anahtar	ad	4	\$74,42		\$11,06	\$1,28	\$12,33	\$49,33
4 Fold Anahtar	ad	4	\$87,12		\$14,37	\$1,28	\$15,65	\$62,60
2 Fold +Termostat	ad	2	\$80,77		\$14,37	\$1,28	\$15,65	\$31,30
Su Basma Detektörü	ad	3	\$13,85		\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$73,49
Acil Çağrı Butonu	ad	3	\$4,83		\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$73,49
Kapı Limit Switch+Kapı Kilit+Kart Okuyucu	ad	1	İşveren		\$51,03	\$22,46	\$73,49	\$73,49
Diafon Dış Ünite(Kapı Zil)	set	1	\$4,42		\$5,11	\$0,77	\$5,87	\$5,87
Server	set	1	\$792,69					
Telefon Santrali	set	1	\$1.250,48					
Access Point	ad	1	\$325,00		\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$24,50
KNX KABLOSU EIB H(St)H 2x2x0.8mm ²	m	140		\$0,46	\$1,53	\$0,34	\$2,33	\$326,01
Cat6 UTP HF	m	100		\$0,36	\$1,36	\$0,26	\$1,98	\$197,79
LE-08/15W	ad	1	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$29,34
LE-01/25W	ad	2	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$58,69
RL-01-5W	ad	2	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$58,69
DL-03/5W	ad	1	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$29,34

Ek 6: Marina Park 99 Projesi Elektrik İşleri Hakedişi

Daire İçi İmalatlar	Birim	Miktar	İşveren Malzeme Birim Fiyat	Malzeme Birim Fiyat	İşçilik Birim Fiyat	Genel Gider Kar Birim Fiyat	Toplam Birim Fiyat	Toplam Fiyat
DL-01.2/10W	ad	6	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$176,06
DL-01.1-10W	ad	15	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$440,16
LE-01/20W	ad	1	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$29,34
LE-07/70W	ad	1	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$29,34
DL-02/10W	ad	1	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$29,34
LE-06/10W	ad	1	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$29,34
SP-02/25W	ad	2	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$58,69
LE-01/20W	ad	1	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$29,34
LE-03/15W	ad	3	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$88,03
LE-03/20W	ad	1	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$29,34
Dolap içi Aydınlatma	ad	2	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$58,69
100W Avize	ad	1	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$29,34
Ortak Mahal Keşfi								
DL04-13W	ad	8	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$234,75
Acil Çıkış Armatürü Tek Yüzlü	ad	2		\$29,11	\$17,01	\$6,92	\$53,04	\$106,08
SP03-15W	ad	4	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$117,38
Otomasyon Varlık Sensörü	ad	2		\$112,90	\$25,52	\$3,83	\$142,25	\$284,50
LE09-6.3W/m	m	2	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$58,69
Driver	ad	1	İşveren		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$29,34
3x2,5mm2 NHXMH	m	100		\$0,81	\$1,70	\$0,38	\$2,89	\$289,03
Tavan hoparlörü asma tavana gömme tip 6-10W hat trafosu dahil	ad	2			\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$48,99
İnteraktif adresli optik duman detektörü (soket dahil)	ad	2			\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$48,99
Tavan Tipi Flaşör	ad	1			\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$24,50
Yangın Alarm Butonu	ad	1			\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$24,50
100mm kablo sıcak daldırma Galvaniz Boyalı RAL 7021	m	20		\$5,97	\$3,45	\$1,06	\$10,48	\$209,53
200mm kablo sıcak daldırma Galvaniz Boyalı RAL 7021	m	20		\$9,09	\$4,14	\$1,30	\$14,53	\$290,53
GENEL TOPLAM			\$5.859,5	\$2.685,8	\$6.142	\$1.474,44		\$10.302,74
Maliyet Hesabının Yapıldığı Zamandaki Kur fiyatları								\$5.859,56
Euro: 4,96 TL						GENEL TOPLAM		\$16.162,30
Dolar: 3,76 TL						KDV DAHİL GENEL TOPLAM		60.770,23 ₺
								71.708,87 ₺

Ek 7: Marina Park 99 Projesi Elektrik İşleri (Akıllı Bina Sistemlerinde Kullanılan Malzemeler) Hakedişi

Daire İçi İmalatlar	Açıklama	Birim	Miktar	Malzeme Birim Fiyat	İşçilik Birim Fiyat	Genel Gider Kar Birim Fiyat	Toplam Birim Fiyat	Toplam Fiyat
20 Çıkışlı Kontrol Ünitesi	Otomasyon Sistemi	ad	2		\$16,98	\$3,82	\$20,81	\$41,61
8 Çıkışlı Kontrol Ünitesi	Otomasyon Sistemi	ad	1		\$16,98	\$3,82	\$20,81	\$20,81
4 Kanallı Üniversal Dimmer Modülü	Otomasyon Sistemi	ad	2		\$16,98	\$3,82	\$20,81	\$41,61
Power Supply 320mA PWS	Otomasyon Sistemi	ad	1		\$16,98	\$3,82	\$20,81	\$20,81
Daire Otomasyon Devreye Alma	Otomasyon Sistemi	set	1		\$0,00	\$0,00	\$0,00	Teklif Dışıdır
Perde Besleme Sortisi, 4X1,5 NHXMH kablo ile asma tavan içinde	Aydınlatma Sistemi	ad	2	\$24,24	\$33,98	\$8,73	\$66,95	\$133,90
Güvenlik hatlı aydınlatma paralel sortisi, 3x1,5 NHXMH kablo ile	Aydınlatma Sistemi	ad	12	\$4,30	\$16,99	\$3,19	\$24,48	\$293,76
Güvenlik hatlı priz sortisi, 3x2,5 NHXMH kablo ile(dekoratif)	Kuvvetli Akım Priz Sistemi	ad	27	\$24,24	\$33,98	\$8,73	\$66,95	\$1.807,66
Güvenlik hatlı priz sortisi, 3x4 NHXMH kablo ile(dekoratif)	Kuvvetli Akım Priz Sistemi	ad	5	\$30,30	\$42,47	\$10,92	\$83,69	\$418,44
Güvenlik hatlı priz sortisi, 3x6 NHXMH kablo ile	Kuvvetli Akım Priz Sistemi	ad	1	\$36,36	\$50,97	\$13,10	\$100,43	\$100,43
Döşemeden Isıtma Sortisi, 3x2,5 NHXMH kablo ile	Kuvvetli Akım Priz Sistemi	ad	1	\$24,24	\$33,98	\$8,73	\$66,95	\$66,95
Splitter 2 Çıkışlı Pasif TV Dağıtıcı	TV Sistemi	ad	1	\$2,50	\$3,40	\$0,89	\$6,79	\$6,79
İnteraktif adresli optik duman detektörü (soket dahil)	Yangın İhbar Sistemi	ad	2		\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$48,99
İnteraktif adresli optik duman detektörü BUZZERLİ	Yangın İhbar Sistemi	ad	1		\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$24,50
İnteraktif adresli sıcaklık detektörü	Yangın İhbar Sistemi	ad	1		\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$24,50
Tavan hoparlörü asma tavana gömme tip 6-10W hat trafosu dahil	Seslendirme Sistemi	ad	1		\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$24,50
2x1.5mm2 LIHCH FE180-E90 (halogen free) kablo ile Hoparlör Kablosu	Seslendirme Sistemi	m	12	\$0,70	\$1,53	\$0,34	\$2,57	\$30,85
1x2x1,5+0,8 JE-H(st)H-FE180 Kablo ile detektör kablosu	Yangın İhbar Sistemi	m	32	\$0,65	\$1,53	\$0,33	\$2,51	\$80,40

Ek 7: Marina Park 99 Projesi Elektrik İşleri (Akıllı Bina Sistemlerinde Kullanılan Malzemeler) Hakedişi

Daire İçi İmalatlar	Açıklama	Birim	Miktar	Malzeme Birim Fiyat	İşçilik Birim Fiyat	Genel Gider Kar Birim Fiyat	Toplam Birim Fiyat	Toplam Fiyat
Touch Panel 11,6" (montaj kasası, çevrevesi power supply ve tüm ekipmanları dahil)	Otomasyon Sistemi	ad	1		\$25,52	\$7,49	\$33,01	\$33,01
1 Fold Anahtar	Otomasyon Sistemi	ad	3		\$8,51	\$1,28	\$9,78	\$29,34
2 Fold Anahtar	Otomasyon Sistemi	ad	4		\$11,06	\$1,28	\$12,33	\$49,33
4 Fold Anahtar	Otomasyon Sistemi	ad	4		\$14,37	\$1,28	\$15,65	\$62,60
2 Fold +Termostat	Otomasyon Sistemi	ad	2		\$14,37	\$1,28	\$15,65	\$31,30
Su Basma Detektörü	Otomasyon Sistemi	ad	3		\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$73,49
Acil Çağrı Butonu	Otomasyon Sistemi	ad	3		\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$73,49
Kapı Limit Switch+Kapı Kilit+Kart Okuyucu	Otomasyon Sistemi	ad	1		\$51,03	\$22,46	\$73,49	\$73,49
Diafon Dış Ünite(Kapı Zil)	Otomasyon Sistemi	set	1		\$5,11	\$0,77	\$5,87	\$5,87
Server	Otomasyon Sistemi	set	1					
Telefon Santrali	Otomasyon Sistemi	set	1					
Access Point	Telefon ve Data Sistemi	ad	1		\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$24,50
KNX KABLOSU EIB H(St)H 2x2x0.8mm ²	Otomasyon Sistemi	m	140	\$0,46	\$1,53	\$0,34	\$2,33	\$326,0
Cat6 UTP HF	Otomasyon Sistemi	m	100	\$0,36	\$1,36	\$0,26	\$1,98	\$197,7
Ortak Mahal Keşfi								
Acil Çıkış Armatürü Tek Yüzlü	Aydınlatma Sistemi	ad	2	\$29,11	\$17,01	\$6,92	\$53,04	\$106
Otomasyon Varlık Sensörü	Aydınlatma Sistemi	ad	2	\$112,90	\$25,52	\$3,83	\$142,25	\$284,5
Driver	Aydınlatma Sistemi	ad	1		\$25,52	\$3,83	\$29,34	\$29,34

Ek 7: Marina Park 99 Projesi Elektrik İşleri (Akıllı Bina Sistemlerinde Kullanılan Malzemeler) Hakedişi

Daire İçi İmalatlar	Açıklama	Birim	Miktar	Malzeme Birim Fiyat	İşçilik Birim Fiyat	Genel Gider Kar Birim Fiyat	Toplam Birim Fiyat	Toplam Fiyat
Tavan hoparlörü asma tavana gömme tip 6-10W hat trafosu dahil	Seslendirme Sistemi	ad	2		\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$48,99
İnteraktif adresli optik duman detektörü (soket dahil)	Yangın İhbar Sistemi	ad	2		\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$48,99
Tavan Tipi Flaşör	Yangın İhbar Sistemi	ad	1		\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$24,50
Yangın Alarm Butonu	Yangın İhbar Sistemi	ad	1		\$17,01	\$7,49	\$24,50	\$24,50
GENEL TOPLAM				\$1.383,19	\$2.664	\$686,4		\$4.733,62
Maliyet Hesabının Yapıldığı Zamandaki Kur fiyatları	Euro: 4,96TL							\$4.971,90
	Dolar: 3,76TL						GENEL TOPLAM	\$9.705,51
								36.492,73 ₺
							KDV DAHİL GENEL TOPLAM	43.061,42 ₺

Ek 8: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Demografik Özellikler		n
Cinsiyetiniz nedir?	Kadın	
	Erkek	
Yaşınız nedir?	18-24	
	25-31	
	32-49	
	50+	
Eğitim durumunuz nedir?	Lise	
	Lisans	
	Yüksek Lisans	
	Doktora	
Akıllı binalar hakkında bilginiz var mı?	Evet	
	Hayır	
Akıllı bina sistemlerini faydalı buluyor musunuz?	Evet	
	Hayır	
Akıllı bina sistemlerinin hangi özelliğini faydalı buluyor musunuz?	Merkezi kontrol sistemi	
	Güvenlik	
	Etkin enerji tasarrufu	
	Diğer	
Sizce akıllı bina sistemlerinde en çok kullanılan özellik nedir?	Kontrol paneli	
	Kapı güvenlik sistemi	
	Isıtma, soğutma ve havalandırma sistemi	
	Kamera sistemi	
	Diğer	
Bir konutun akıllı bina olması tercih sebebiniz olur mu?	Evet	
	Hayır	
Akıllı binaların taşınmaz değeri üzerine etkisi var mıdır?	Evet	
	Hayır	
	Herhangi bir bilgim yok	