T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

KONAKLAMA YAPILARINDA AKILLI SİSTEMLERİN MEKÂNSAL ENTEGRASYONU: İNŞAAT SÜRECİ VE İÇ MİMARIN ROLÜ

Asmar IBRAHIMOVA

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İÇ MİMARLIK

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN 2026

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

KONAKLAMA YAPILARINDA AKILLI SİSTEMLERİN MEKÂNSAL ENTEGRASYONU: İNŞAAT SÜRECİ VE İÇ MİMARIN ROLÜ

Asmar IBRAHIMOVA

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İÇ MİMARLIK

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN 2026

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONAKLAMA YAPILARINDA AKILLI SİSTEMLERİN MEKÂNSAL ENTEGRASYONU: İNŞAAT SÜRECİ VE İÇ MİMARIN ROLÜ

Asmar IBRAHIMOVA

İÇ MİMARLIK

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 5/06/2026 tarihinde jüri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Zuhal KAYNAKCI ELİNÇ (Danışman)
Prof. Dr. Mustafa KÜÇÜKTÜVEK
Dr. Öğr. Üyesi Esra ORHAN YILMAZ

ÖZET

KONAKLAMA YAPILARINDA AKILLI SİSTEMLERİN MEKÂNSAL ENTEGRASYONU: İNŞAAT SÜRECİ VE İÇ MİMARIN ROLÜ

Asmar IBRAHIMOVA

Yüksek Lisans Tezi, İç Mimarlık Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Zuhal KAYNAKCI ELİNÇ

Haziran 2026; 89 sayfa

Konaklama sektörü, misafir beklentilerinin hızla dijitalleşmesi ve küresel sürdürülebilirlik baskılarının artmasıyla birlikte köklü bir dönüşüm sürecine girmiştir. Bu dönüşümün merkezinde akıllı sistemlerin otel yapılarına entegrasyonu yer almaktadır. Mevcut akademik yazın incelendiğinde, bu alandaki araştırmaların büyük çoğunluğunun mühendislik perspektifinden yürütüldüğü; enerji performansı, protokol karşılaştırmaları ve misafir memnuniyeti gibi konulara yoğunlaştığı görülmektedir. Buna karşın akıllı sistemlerin otel iç mekanına fiziksel entegrasyon sürecini, inşaat aşamalarındaki disiplinlerarası koordinasyonu ve bu koordinasyonun mekânsal tasarım kararlarına somut yansımalarını derinlemesine ele alan çalışmalar oldukça sınırlı kalmaktadır. Yukarıda bahsedilen bütün bu nedenler araştırmanın temel motivasyonunu oluşturmaktadır.

Bu çalışma, akıllı sistemlerin otel iç mekân tasarımına entegrasyonunu inşaat ve uygulama süreçleri ekseninde incelemeyi, iç mimarın bu süreçteki rolünü ve sorumluluklarını disiplinlerarası bir çerçevede ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışmada literatür taraması, saha gözlemleri, teknik belge analizleri ve yarı yapılandırılmış uzman görüşmelerinden oluşan çok yönlü bir araştırma yapılmıştır. Vaka çalışması olarak Azerbaycan'ın Gence şehrinde inşaat süreci bizzat izlenen 35 odalı İmaret Oteli seçilmiş; otelin akıllı sistem altyapısına ait orijinal tedarikçi maliyet belgeleri de analiz kapsamına dahil edilmiştir. Bu sayede yalnızca teknik ve mekânsal değil, ekonomik boyutuyla da kapsamlı bir değerlendirme gerçekleştirilmiştir.

Araştırma bulguları, iç mimarın rolünün geleneksel estetik koordinatörlükten disiplinlerarası sistem entegratörlüğüne evrildiğini ortaya koymaktadır. İnşaat sürecinde gerçekleştirilen saha gözlemleri; kablo güzergâhlarından sensör yerleşim koordinatlarına, DND/MUR (Rahatsız Etme / Oda Hizmeti Talebi) panel konumlarından akıllı kilit kasnak boyutlarına kadar tüm teknik kararların mimari tasarımla eş zamanlı olarak planlanmasının şantiyedeki revizyon ihtiyacını ve maliyeti belirgin biçimde azalttığını göstermiştir. Maliyet analizi bulguları ise akıllı sistem yatırımının büyük bölümünü güvenlik altyapısının oluşturduğunu; enerji otomasyonu bileşenlerine yapılan yatırımın ise Nesnelerin İnterneti (IoT) sistemlerinin sağladığı enerji tasarrufu ve operasyonel verimlilik kazanımları sayesinde kısa bir işletme döneminde amorti edileceğini ortaya koymuştur. Tüm bu bulgular; mimar, iç mimar, elektrik mühendisi ve inşaat mühendisinin inşaata başlamadan önce ortaklaşa kullanabileceği disiplinlerarası bir yol haritasına dönüştürülmüş ve çalışmanın somut çıktısı olarak sunulmuştur.

Elde edilen sonuçların; tasarımcılar, mühendisler ve otel yatırımcıları için disiplinlerarası bir yol haritası oluşturması ve iç mimarlık eğitimine katkı sağlaması beklenmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Akıllı otel sistemleri, Akıllı sistemlerin entegrasyonu, Akıllı sistemlerin inşaat aşaması, İç mimarlıkta akıllı sistemler

JÜRİ: Prof. Dr. Zuhal KAYNAKCI ELİNÇ

Prof. Dr. Mustafa KÜÇÜKTÜVEK

Dr. Öğr. Üyesi Esra ORHAN YILMAZ

ABSTRACT

SPATIAL INTEGRATION OF SMART SYSTEMS IN ACCOMMODATION BUILDINGS: THE CONSTRUCTION PROCESS AND THE ROLE OF THE INTERIOR ARCHITECT

Asmar IBRAHIMOVA

MSc Thesis in Department of Interior Architecture

Supervisor: Prof. Dr. Zuhal KAYNAKCI ELİNÇ

June 2026; 89 pages

The hospitality sector has entered a profound transformation process driven by the rapid digitalization of guest expectations and the intensifying pressures of global sustainability. At the core of this transformation lies the integration of smart systems into hotel buildings. A review of the existing academic literature reveals that the majority of studies in this field have been conducted from an engineering perspective, focusing primarily on energy performance, protocol comparisons, and guest satisfaction. In contrast, studies that examine in depth the physical integration of smart systems into hotel interior spaces, the interdisciplinary coordination required during construction phases, and the tangible reflections of this coordination on spatial design decisions remain considerably limited. All of the aforementioned considerations constitute the fundamental motivation of this research.

This study aims to examine the integration of smart systems into hotel interior design through the lens of construction and implementation processes, and to articulate the role and responsibilities of the interior designer within an interdisciplinary framework. The research employs a multifaceted methodology comprising a literature review, field observations, technical document analyses, and semi-structured expert interviews. As a case study, the 35-room İmaret Hotel located in the city of Ganja, Azerbaijan was selected, with its construction process directly observed by the researcher; the original supplier cost documents pertaining to the hotel's smart system infrastructure were also incorporated into the analysis. This approach enabled a comprehensive evaluation not only of the technical and spatial dimensions but also of the economic dimension.

The research findings demonstrate that the role of the interior designer has evolved from that of a traditional aesthetic coordinator to that of an interdisciplinary system integrator. Field observations conducted during the construction process revealed that planning all technical decisions concurrently with the architectural design (ranging from cable routing and sensor placement coordinates to DND/MUR (Do Not Disturb / Make Up Room) panel locations and smart lock mortise dimensions) significantly reduces the need for on-site revisions and the associated costs. The cost analysis findings further indicate that security infrastructure constitutes the largest portion of the smart system investment, whereas the investment in energy automation components is expected to be amortized within a short operational period owing to the energy savings and operational efficiency gains provided by Internet of Things (IoT) systems. All these findings have been synthesized into an interdisciplinary roadmap that architects, interior designers,

electrical engineers, and civil engineers can collaboratively employ prior to the commencement of construction, presented as the tangible output of this study.

The findings obtained are expected to provide an interdisciplinary roadmap for designers, engineers, and hotel investors, and to contribute to the field of interior architecture education.

KEYWORDS: Construction phase of smart systems, Integration of smart systems, Smart hotel systems, Smart systems in interior architecture

COMMITTEE: Prof. Dr. Zuhal KAYNAKCI ELİNÇ

Prof. Dr. Mustafa KÜÇÜKTÜVEK

Assist. Prof. Dr. Esra ORHAN YILMAZ

ÖNSÖZ

Bir araştırmanın tamamlanması, yalnızca yazılan sayfaların değil; o sayfaların arkasındaki emeklerin, desteklerin ve güvenin de bir ürünüdür. Bu tez, hem akademik bir çalışma hem de mesleki gelişimimin en yoğun dönemlerinden birinin somut çıktısıdır. Bu süreçte yanımda olan herkese olan minnettarlığımı kelimelerle tam olarak ifade etmenin mümkün olmadığını biliyorum; yine de bu satırlar, o minnetin en içten yansıması olsun istiyorum.

Her şeyden önce, değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Zuhal KAYNAKCI ELİNÇ'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Kıymetli hocam; bu sürecin her adımında yalnızca bilgisiyle yolumu aydınlatmakla kalmadı; aynı zamanda bir araştırmacı olarak kimliğimi inşa eden, bana doğru soruları sorma cesaretini ve cevapların peşinden sabırla gitme erdemini aşılayan eşsiz bir usta oldu. Zorlandığım anlarda gösterdiği anlayış, ilerlediğim anlarda verdiği cesaret ve her görüşmede paylaştığı bilgelik; bu tezi bugünkü haline getiren en temel unsurlardır. Bir öğrencinin hocasından alabileceği en değerli şey, onun gerçek anlamda inanılmasıdır; bana bu duyguyu yaşattığı için kendisine minnettarlığım kelimelerle ölçülemez.

Araştırmanın saha boyutunun hayata geçmesinde değerli katkıları olan profesyonellere de teşekkürlerimi iletmek istiyorum. Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri firmasından Yusuf Noyan AYDIN ve Aziz HABİB'e, Future KNX firmasına ve çalışanlarına; teknik bilgilerini ve saha deneyimlerini paylaştıkları için teşekkür ediyorum. Soprano Technologies firması yöneticisi Günel ALLAHVERDIYEVA'ya ve ekibine; Hilton Otel Baş Mühendisi Sakhavat SAMADOV'a ve The Ritz-Carlton Otel Baş Mühendisi Ruslan GURBANOV'a ise gerçekleştirilen görüşmeler ve paylaştıkları mesleki deneyimler için ayrıca teşekkür ediyorum.

Son olarak, bu süreçte her aşamada yanımda olan aileme şükranlarımı sunuyorum. Akademik yolculuğum boyunca gösterdiği sevgi, sabır ve sarsılmaz desteği için annem Leyla İBRAHİMOVA'ya ve bu günlere ulaşabilmemde önemli rolü olan babam Samad İBRAHİMOV'a sonsuz teşekkür ediyorum. Zorlandığım her anda başvurabildiğim, fikirlerimi özgürce paylaşabildiğim ve her türlü desteği bulmakta hiç gecikmediğim bir dost olarak yanımda olan ağabeyim Samir İBRAHİMLİ'ye destekleri için minnettarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT iii
ÖNSÖZ v
AKADEMİK BEYAN viii
SİMGELER VE KISALTMALAR ix
ŞEKİLLER DİZİNİ x
ÇİZELGELER DİZİNİ xiii
1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK TARAMASI 5
2.1. Teknoloji ve Akıllı Sistem Kavramı 5
2.1.1. Endüstri devriminden günümüze teknoloji-mekân ilişkisi 6
2.1.2. Nesnelerin interneti (IoT) ve otomasyon teknolojileri 6
2.1.3. Akıllı sistem ölçekleri ve sınıflandırması 7
2.2. Konaklama Mekanlarında Teknoloji Kullanımının Gelişimi 8
2.2.1. Güncel turizm eğilimleri ve değişen konuk beklentileri 10
2.3. Otel Yapılarında Kullanılan Akıllı Sistem Teknolojileri 11
2.3.1. Güvenlik sistemleri 13
2.3.2. Enerji ve kaynak yönetim sistemleri 16
2.3.3. Konfor ve deneyim teknolojileri 17
2.3.4. Operasyonel verimlilik sistemleri 18
2.4. Akıllı Sistemlerin Otel İç Mekân Tasarımına Entegrasyonu 19
2.4.1. Projelendirme ve tasarım süreci 20
2.4.1.1. Akıllı sistem entegrasyonunda proje yönetimi ve tedarik aşaması 22
2.4.1.2. Kullanıcı arayüzü seçimlerinde ürün tasarımı ve iç mimari bütünlük 24
2.4.2. Duvar içi (kablolu) ve duvar dışı (kablosuz) uygulama yöntemleri 30
2.4.3. İnşaat başlandıktan sonra yapılan entegrasyon 36
2.4.4. İnşaat başlangıcından itibaren yapılan entegrasyon 39
3. MATERYAL VE METOT 47

3.1. Materyal 47
3.2. Metot 48
4. BULGULAR 52
4.1. İmaret Otel 52
5. TARTIŞMA 69
5.1. Akıllı Otel Projelerinde Disiplinlerarası Koordinasyon: Dört Temel Disiplinin Rolleri ve Proje Yükümlülükleri 69
5.1.1. Mimarın rolü ve proje sorumlulukları 70
5.1.2. İç mimarın rolü ve proje sorumlulukları 71
5.1.3. Elektrik mühendisinin rolü ve proje sorumlulukları 71
5.1.4. İnşaat mühendisinin rolü ve proje sorumlulukları 72
5.1.5. Dört disiplinin ortak çalışma modeli ve koordinasyon kuralları 72
6. SONUÇLAR 73
7. KAYNAKLAR 79
8. EKLER 85
Ek-1 85
Ek-2 86
Ek-3 87
ÖZGEÇMİŞ

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Konaklama Yapılarında Akıllı Sistemlerin Mekânsal Entegrasyonu: İnşaat Süreci ve İç Mimarın Rolü” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

05/06/2026

Asmar IBRAHIMOVA

İmzası

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

BACnet : Building Automation and Control Networks

BAS : Bina Otomasyon Sistemi

BIM : Bina Bilgi Modellemesi (Building Information Modeling)

BLE : Bluetooth Düşük Enerji (Bluetooth Low Energy)

BMS : Bina Yönetim Sistemi (Building Management System)

BPIE : Building Performance Institute Europe

DND : Rahatsız Etmeyin (Do Not Disturb)

GRMS : Misafir Odası Yönetim Sistemi (Guest Room Management System)

HAN : Ev Alan Ağı (Home Area Network)

HVAC : Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme (Heating, Ventilation and Air Conditioning)

IoT : Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)

KNX : Akıllı Bina Otomasyon Protokolü (Komponent Netz-X)

LED : Işık Yayan Diyot (Light Emitting Diode)

MUR : Oda Temizliği Talebi (Make Up Room)

NIBS : National Institute of Building Sciences

PMS : Mülk Yönetim Sistemi (Property Management System)

RFID : Radyo Frekansı ile Tanımlama (Radio Frequency Identification)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Akıllı Sistem Ölçekleri 7

Şekil 2.2. Akıllı Ev Teknolojilerinin Algılanan Amaçları ve Potansiyel Faydalarına İlişkin Kullanıcı Değerlendirmeleri (Wilson vd. 2017) 12

Şekil 2.3. Akıllı Ev Hizmetlerinin Türleri (Balta-Ozkan vd. 2014) 17

Şekil 2.4. İç Mekana Uyumlu Kullanıcı Arayüzü Seçenekleri (Orijinal 2025) 25

Şekil 2.5. Geleneksel Motif Konseptli Akıllı Kontrol Paneli (Orijinal 2025) 26

Şekil 2.6. De Stijl Konseptli Akıllı Kontrol Paneli (Orijinal 2025) 26

Şekil 2.7. Metalik Modern Konseptli Akıllı Kontrol Paneli (Orijinal 2025) 27

Şekil 2.8. Dijital Kontrol Paneli Örnekleri (Orijinal 2025) 28

Şekil 2.9. Akıllı Ayna Örnekleri (Jing 2017) 29

Şekil 2.10. Akıllı Hoparlör Örneği (Jing 2017) 29

Şekil 2.11. Zayıf Akım Kablosu Uygulama Örneği (Orijinal 2026) 31

Şekil 2.12. Otel Odası Yerleşiminde Akıllı Sistem Uygulama Planı (Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri Arşivi 2025) 32

Şekil 2.13. Oda Genelindeki Akıllı Sistem Bileşenleri 32

Şekil 2.14. Termostat Kablo Planı (Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri arşivi 2025) 33

Şekil 2.15. DND/MUR Paneli Kablo Planı (Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri arşivi 2025) 34

Şekil 2.16. Offline Akıllı Otel Sistemi Oda Otomasyon Devresi Tek Hat Şeması (Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri arşivi 2025) 35

Şekil 2.17. Hilton Otel Termostat, Geleneksel Priz ve Anahtar (Orijinal 2026) 38

Şekil 2.18. Hilton Otel Misafir Odası İç Mekanı (Orijinal 2026) 38

Şekil 2.19. Hilton Otel Misafir Odası İç Mekanı (Orijinal 2026) 39

Şekil 2.20. Flyzoo Hotel Akıllı Misafir odası (Anonymous 5 2026) 40

Şekil 2.21. Henn-na Hotel Akıllı Sistemleri (Anonymous 6 2026) 41

Şekil 2.22. SIRO One Za'abeel Akıllı Otel Odası (Anonymous 7 2026) 41

Şekil 2.23. SIRO One Za'abeel (Anonymous 7 2026) 42

Şekil 2.24. Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri GRMS Akıllı Oda Yönetim Sistemi Senaryo Mimarisi (Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri arşivi 2025) 43

Şekil 2.25. The Ritz Carlton Otel Akıllı Kontrol Panelleri (Orijinal 2026) 43

Şekil 2.26. The Ritz Carlton Otel Misafir Odası (Orijinal 2026) 44

Şekil 2.27. The Ritz Carlton Otel (Orijinal 2026) 45

Şekil 3.1. Araştırma Kapsamında İncelenen Otelin Bölgesel Konumu 47

Şekil 3.2. İmaret Otel Misafir Odaları (Anonymous 10 2026) 48

Şekil 4.1. İmaret Otel (Orijinal 2025) 55

Şekil 4.2. Gence İmaret Oteli'nde Akıllı Sistem Kablo Bağlantısı ve RCU Modülü Ankastre Montaj Aşamaları (Orijinal 2025) 56

Şekil 4.3. İmaret Otel Akıllı Kilit Sistemi (Orijinal 2025) 56

Şekil 4.4. Pencere Manyetik Kontak ve Varlık Sensörleri (Orijinal 2025) 57

Şekil 4.5. İmaret Otel Varlık Sensörü Montajı (Orijinal 2025) 57

Şekil 4.6. İmaret Otel DND/MUR Paneli (Orijinal 2025) 58

Şekil 4.7. İmaret Otel İzometrik Görünümü (Orijinal 2026) 59

Şekil 4.8. İmaret Otel Akıllı Oda Planı (Soprano Technologies arşivi 2025) 59

Şekil 4.9. Çalışma Yapılan Odanın Otel Yapısındaki 3B Modellemedeki Konumu (Orijinal 2026) 60

Şekil 4.10. Taşıyıcı ve Bölücü Duvarların Belirlenmesi (Yazar tarafından 2026'da modellendikten sonra AI ile düzenlenmiştir) 61

Şekil 4.11. Duvar ve Yalıtım Katmanı İnşası (Yazar tarafından 2026'da modellendikten sonra AI ile düzenlenmiştir) 61

Şekil 4.12. Elektrik ve Mekanik Altyapının Tamamlanması (Yazar tarafından 2026'da modellendikten sonra AI ile düzenlenmiştir) 62

Şekil 4.13. İç Mekân Bitirme Aşaması (Yazar tarafından 2026'da modellendikten sonra AI ile düzenlenmiştir) 63

Şekil 4.14. Akıllı Otel Bileşenlerinin Yerleştirilmesi (Yazar tarafından 2026'da modellendikten sonra AI ile düzenlenmiştir) 64

Şekil 4.15. İmaret Otel Akıllı Otel Odası Üretim Süreci (Orijinal 2026) 65

Şekil 5.1. Akıllı Otel Projelerinde Dört Disiplinin Koordinasyonu 70

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Karşılaştırmalı Akıllı Sistem Ölçekleri 8

Çizelge 2.2. Otel Yapılarında Kullanılan Akıllı Sistem Teknolojileri..... 13

Çizelge 2.3. Akıllı Binalarda İç Mekân Yangın Tehlikesi Bağlamında Iot Sensör Entegrasyonunun Beş Tematik Alanı (Shaharuddin vd. (2023)'ten uyarlanmıştır) 15

Çizelge 2.4. Akıllı Otel Projelerinde Tasarım ve Uygulama Sürecinin Aşamaları 22

Çizelge 2.5. Tedarik Sürecinde Aşamalı Risk ve Önlem Çerçevesi..... 24

Çizelge 2.6. Kablolu/Kablosuz/Hibrit Uygulama Karşılaştırması..... 36

Çizelge 3.1. Çalışmanın Aşamaları..... 49

Çizelge 4.1. Yapı Kimlik Kartı 53

Çizelge 4.2. Bileşen Bazlı Maliyet Dökümü 66

Çizelge 4.2'nin devamı 67

Çizelge 4.3. Oda Başına Maliyet Analizi..... 68

Çizelge 6.1. Akıllı Sistem Entegrasyonunda Proje Aşamaları ve Kriterler..... 74

1. GİRİŞ

Konaklama mekânlarının niteliğini belirleyen temel ölçütlerden biri olan konfor kavramı, son yıllarda anlamsal bir genişleme yaşamaktadır. Bir zamanlar büyük ölçüde mekânın fiziksel nitelikleriyle, ısıl dengeyle ve donanım zenginliğiyle özdeşleştirilen konfor, bugün misafirin beklentilerini önceden okuyan ve çevresel koşulları sezgisel biçimde düzenleyen duyarlı ortamlarla anılmaktadır. Bu dönüşüm yalnızca bir kullanıcı tercihi meselesi değildir; aynı zamanda otel yapılarının fiziksel ve işlevsel kurgusunu en temelden etkileyen yapısal bir zorunluluktur. Nitekim lüks kavramının tanımı da bu kaymayla birlikte yeniden biçimlenmiştir: mermer döşemeler ve ağır döşemelerle kurulan geleneksel prestij anlayışının yerini, misafirin tercihlerini önceden sezen ve teknolojiyi gündelik akışın içinde görünmez kılan mekânlar almaktadır. Lüks, mükemmel kalite ve estetikle tanımlanmakla birlikte (Dubois vd. 2001; Keller 2009), günümüzde kişiselleştirilmiş hizmet deneyimi ve dijital erişilebilirlik bu tanımın ayrılmaz bileşenlerine dönüşmüştür (Buhalis ve Amaranggana 2015).

Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojilerinin yaygınlaşması bu dönüşümün temelini oluşturmaktadır. Birbiriyle iletişim kuran sensörler, aktüatörler ve ağa bağlı cihazlar aracılığıyla otel odaları; kullanıcının varlığını algılayan, enerji tüketimini otomatik olarak optimize eden ve kişiselleştirilmiş deneyim senaryoları sunan akıllı birimlere dönüşmektedir. IoT; fiziksel ve sanal dünyaları birleştiren, her yerde hazır algılama ve bağlam duyarlı hesaplama kapasitesi sayesinde mekanların çevreleriyle zahmetsizce etkileşim kurmasını sağlayan küresel bir ağ altyapısı olarak tanımlanmaktadır (Gubbi vd. 2013). Bir adım öteye gidilerek Atzori vd. (2010) ise IoT'yi, nesnelerin internet üzerinden birbirleriyle ve dış çevreyle etkileşim kurarak akıllı hizmetler üretmesine imkân tanıyan heterojen bir ağ olarak kavramsallaştırmıştır. Konaklama sektörüne özgü bir perspektiften değerlendirildiğinde ise akıllı teknolojilerin; kesintisiz deneyim, güçlendirme, güvenlik ve doğru hizmet sunumu gibi boyutlarda misafir değerini doğrudan artırdığı ortaya konmuştur (Kabadayi vd. 2019).

Ancak bu tablonun pratiğe yansıması göründüğü kadar sorunsuz değildir. Sektördeki yaygın uygulama eğilimi incelendiğinde, akıllı sistemlerin büyük çoğunlukla projenin son aşamalarında, mimari kararlar çoktan verilmiş ve duvarlar örülmüşken gündeme geldiği görülmektedir. Bu gecikme; kablo güzergâhlarının sonradan açılan kanallarla bozulmasına, sensörlerin teknik açıdan yanlış konumlandırılmasına ve yüksek maliyetle kurulan sistemlerin tasarım amacından uzak biçimde çalışmasına zemin hazırlamaktadır. Oysa Panteli vd. (2020), BIM teknolojisinin akıllı bina projelerinde tasarım aşamasından devreye alma ve bakım-onarım süreçlerine kadar uzanan tüm yaşam döngüsü boyunca enerji verimliliğini ve sistem performansını artırdığını kanıtlamaktadır; bu durum, teknolojik kararların mimari süreçle eş zamanlı ele alınmasının zorunluluğunu açıkça gözler önüne sermektedir.

Tarihsel perspektiften bakıldığında, mekân ile teknoloji arasındaki ilişkinin 20. yüzyılın başlarına, elektriğin yapılara girdiği döneme kadar izlenebileceği görülmektedir (Aldrich 2003). Elektrikli ev aletlerinin gündelik yaşama dahil olmasıyla birlikte mekân tasarımında ilk büyük kırılma yaşanmış; ardından gelen her teknolojik sıçrama yapı tasarımının sınırlarını yeniden çizmiştir. 1960'larda deneysel düzeyde kalan "akıllı mekân" fikri, 1970'lerde mikroçip teknolojisinin gelişmesiyle somutlaşmış; 1990'larda internetin ve kablosuz bağlantının yaygınlaşmasıyla günümüz akıllı bina anlayışının

temelleri atılmıştır. 2000'li yıllardan itibaren ise IoT'nin sunduğu bağlantılılık kapasitesiyle birlikte otel odası gibi karmaşık birimler, kullanıcının varlığına ve tercihlerine gerçek zamanlı olarak tepki veren sistemlere kavuşmuştur. Bununla birlikte teknolojik gelişimin hızı, konaklama sektöründe teknoloji benimsenmesinde aynı tempoda karşılık bulamamış; bu dengesizlik, tasarım ve teknoloji arasında kalıcı bir uyumsuzluk sorununu doğurmuştur (Law vd. 2014).

Meselenin özü, "akıllı otel odası" kavramının pratikte nasıl yorumlandığında yatmaktadır. Söz konusu kavram çoğunlukla odaya bir sesli asistan yerleştirmek ya da tablet üzerinden perde kontrolü sağlamak düzeyinde ele alınmaktadır. Oysa gerçek anlamda akıllı bir tasarım; teknolojinin mekanın atmosferiyle, yapım tekniğiyle ve kullanıcının alışkanlıklarıyla tam bir uyum içinde bütünleşmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda bir otel odasında teknolojinin başarısı, görünürlüğüyle değil aksine görünmezliğiyle ölçülür; misafir, karmaşık kullanım kılavuzlarıyla uğraşmaksızın konforu doğal bir akış içinde deneyimlemelidir. Neuhofer vd. (2015) teknolojiyle zenginleştirilmiş turizm deneyimlerini sınıflandırdıkları çalışmalarında, en üst düzey deneyim kategorisinin yüksek bağlantılılık ve yüksek zenginleştirme ekseninde konumlandığını; bu düzeye ulaşmanın ise teknolojinin mekânsal kurgusunun başından itibaren doğru planlanmasını gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Bu doğallığı sağlamak, Yang vd. (2021a)'nin de vurguladığı üzere, mimari ve teknolojik kararların projenin ilk aşamasından itibaren birlikte kurgulanmasıyla mümkündür.

Bu noktada iç mimarın rolü ve sorumlulukları niteliksel bir dönüşüm geçirmektedir. Geleneksel pratikte yüzeyleri, mobilyaları ve renkleri kurgulayan kişi olarak tanımlanan iç mimar; bugün elektrik altyapısından kullanıcı arayüzü deneyimine, sensörlerin gizlenmesinden veri akış protokollerine kadar uzanan geniş bir koordinasyon alanının merkezinde durmaktadır. Şantiyede elektrik mühendisiyle kablo buat derinliğini, inşaat mühendisiyle döşeme geçiş boşluklarını ve akıllı sistem tedarikçisiyle sensör-kaplama uyumunu eş zamanlı olarak planlayan iç mimar, disiplinlerarası koordinasyonun işlevsel taşıyıcısı konumuna yükselmiştir. Akıllı otel teknolojisinin kabulüne ilişkin kapsamlı bir araştırmada, misafirlerin bu sistemlere yönelik algılanan performans beklentisi ve kullanım kolaylığının benimseme sürecindeki belirleyici etkenler olduğu saptanmış; bu değişkenlerin tasarım kararlarıyla doğrudan ilişkili olduğu ortaya konmuştur (Kim ve Han 2021). Sokienah (2023) ise mevcut araştırmaların büyük çoğunluğunun teknik boyuta yoğunlaşırken iç mekân tasarımcısının bu entegrasyondaki rolünü yeterince ele almadığını ortaya koymaktadır; bu tespit söz konusu çalışmanın temel motivasyonunu oluşturmaktadır.

Akıllı sistemlerin otel yapılarına entegrasyonu, salt teknik bir yenilikten ziyade, yükselen enerji maliyetleri ve küresel sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda proaktif bir zorunluluk haline gelmiştir. Mimari süreçle doğru biçimde bütünleştirilen bir altyapı; odada misafir bulunmadığında iklimlendirmeyi optimize eden, güneşin açısına göre stor perdeleri konumlandırarak gün ışığından maksimum verim alınmasını sağlayan ve su kullanımını denetleyen sistemlerin hatasız işlemesini mümkün kılar. IoT tabanlı çözümlerin binalardaki enerji sarfiyatını önemli ölçüde azaltabildiğini, öte yandan hatalı yapılandırılan otomasyonların ciddi birer enerji kaybı odağı olduğunu gösteren araştırmalar (Gubbi vd. 2013), bu entegrasyonun kritik önemini desteklemektedir.

Sektördeki bu dönüşümün merkezinde enerji verimliliğinin yer aldığı, akıllı otel

araştırmaları üzerine yapılan ve enerji yönetimi ile sürdürülebilirlik konularının en yoğun atıf alan başlıklar olduğunu saptayan bibliyometrik çalışmalarla da teyit edilmektedir (Liu vd. 2024). Bununla birlikte, değişen misafir profili ve artan kişiselleştirme beklentileri, konaklama birimlerinin standart birer barınak kimliğinden sıyrılarak konukların özel tercihlerine göre şekillenebilen esnek ve dinamik mekanlara evrilmesini zorunlu kılmaktadır (Buhalis ve Amaranggana 2015; Kim ve Han 2021).

Akademik yazın incelendiğinde, akıllı sistemler üzerine mühendislik alanında çok sayıda çalışma bulunduğu görülmektedir; ancak bu sistemlerin iç mimarlık ölçeğinde, özellikle otel yapılarının tasarım ve inşaat süreçlerine dahil edilmesi bağlamında ele alınması oldukça sınırlı kalmaktadır. Mevcut araştırmaların büyük çoğunluğu yazılım altyapısına, veri güvenliğine ya da misafir memnuniyetine odaklanırken (Law vd. 2014; Kim ve Han 2021); iç mimarlığın estetik kaygıları, mekânsal kurgu ile teknolojik altyapının çakışması ve şantiye aşamasındaki uygulama sorunları yeterince işlenmemektedir. Akıllı bina araştırmalarında BIM'in benimsenmesini ele alan kapsamlı bir derleme çalışmasında da benzer bir boşluk tespit edilmiş; teknik çalışmaların tasarım disiplinlerinin entegrasyon sürecindeki rolünü yeterince incelemediği vurgulanmıştır (Yang vd. 2021a). Bu çift yönlü boşluk, akıllı sistemlerin yalnızca çalışan bir mekanizma olarak değil, aynı zamanda hissedilen bir mekân deneyimi olarak ele alınması gerektiğini açıkça göstermektedir.

Akıllı sistem entegrasyonunu konu alan akademik yazında BIM (Bina Bilgi Modellemesi), Dijital İkiz (Digital Twin) ve Entegre Proje Teslimi (Integrated Project Delivery — IPD) modelleri en sık başvurulan çerçeveler arasında yer almaktadır. Bu üç model, birbiriyle ilişkili olmakla birlikte birbirinden farklı amaçlara ve uygulama kapsamlarına sahiptir. BIM; yapının geometrik, malzeme ve sistem verilerini tek bir dijital ortamda toplayan, çakışma analizleri ve disiplinler arası koordinasyonu destekleyen bir bilgi yönetim altyapısıdır (Yang vd. 2021a). Dijital İkiz ise yapının tamamlanmasının ardından işletme aşamasında devreye giren, gerçek zamanlı sensör verilerini fiziksel modelle eşleştirerek izleme, tahmin ve optimizasyon imkânı sunan dinamik bir sistem ikizi olarak tanımlanmaktadır (Deng, Menassa ve Kamat 2021). IPD ise farklı disiplinlerin proje sürecinde ortak sorumluluk ve paylaşılan risk esasına dayalı olarak bir araya getirildiği bir proje teslim modelidir.

Bu modellerin her biri, akıllı sistem entegrasyonunun belli bir boyutuna odaklanmaktadır: BIM veriyi, Dijital İkiz işletmeyi, IPD ise iş birliği yapısını ele almaktadır. Ancak bu çerçevelerin hiçbiri, iç mimarın proje sürecindeki somut karar rolünü ve uygulama aşamasındaki koordinasyon pratiklerini disipline özgü bir bakış açısıyla ele almamaktadır. Hangi sensörün nereye yerleştirileceği, DND/MUR panelinin kapı kasasına olan mesafesi, kablo buatının duvar kaplamasıyla koordinasyonu ya da akıllı kilit kasnak boyutunun ahşap kasnak detayına etkisi gibi kararlar; bu modellerin kapsam dışında bıraktığı, ancak mekânsal bütünlük ve uygulama kalitesi açısından belirleyici olan noktalardır. Söz konusu boşluk, Sokienah (2023) tarafından da tespit edilmiş; iç mekân tasarımcısının akıllı sistem entegrasyonundaki rolünün mevcut araştırmalarda yeterince incelenmediği vurgulanmıştır.

Bu tez, söz konusu modellerle çelişen değil; onların bıraktığı boşluğu tamamlayan bir perspektif sunmaktadır. BIM tabanlı koordinasyon, Dijital İkiz izleme ve IPD iş birliği yapıları; inşaat sürecinde iç mimarın akıllı sistemi mekânla nasıl bütünleştirdiğini

somutlaştırmaz. Bu çalışma ise tam da bu somutlaştırmayı, bizzat izlenen bir inşaat süreci ve gerçek tedarikçi belgeleri üzerinden yapmaktadır. Dolayısıyla bu tez, BIM veya IPD'nin alternatifi değil; bu çerçevelerin henüz derinlemesine işlemediği iç mimarlık ölçeğindeki uygulama pratiğinin disipline özgü belgesidir.

Bu tez, söz konusu boşluğu doldurmayı ve akıllı sistemlerin otel yapılarına yalnızca bir donanım öğesi olarak değil, mimari tasarımın kurucu bir bileşeni olarak nasıl dahil edilmesi gerektiğini ortaya koymayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda çalışma; literatür taraması, saha gözlemleri ve uzman görüşmelerine dayalı olarak iç mimarın bir sistem entegratörü olarak üstlendiği yeni sorumlulukları, inşaat aşamasındaki disiplinlerarası koordinasyon problemlerini ve bu problemlere yönelik çözüm önerilerini kapsamlı biçimde ele almaktadır. Vaka çalışması olarak Azerbaycan'ın Gence şehrinde inşaat süreci bizzat izlenen İmaret Oteli seçilmiş; elde edilen bulgular hem teknik hem de ekonomik boyutlarıyla analiz edilmiştir. Çalışmanın; iç mimarlar, mimarlar, mühendisler ve otel yatırımcıları için disiplinlerarası bir yol haritası sunması, iç mimarlık eğitimine katkı sağlaması ve gelecekteki araştırmalara referans oluşturması beklenmektedir.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Teknoloji ve Akıllı Sistem Kavramı

"Teknoloji" kelimesi köken olarak Yunanca *téchnē* (zanaat, sanat, beceri) ve *lógos* (söz, akıl, bilim) sözcüklerinden türetilmiştir. Bu açıdan teknoloji, "beceri veya zanaat üzerine düşünme" anlamına gelir. Castells (1996), teknolojiyi bilgi işleme ve iletişim kapasitesini artırmak amacıyla geliştirilen araçlar, kurallar ve süreçlerin bütünü olarak ele almaktadır. Bu tanım çerçevesinde teknoloji; insanın çevresini ve yaşam koşullarını iyileştirmek amacıyla kullandığı bilgi, araç ve yöntemleri kapsayan, mekânsal ve toplumsal ilişkileri dönüştürme potansiyeli taşıyan kapsamlı bir pratikler dizisi olarak tanımlanabilir.

Akıllı sistem kavramı, fiziksel çevreyi algılayan, bu verilerden anlam çıkaran ve belirli hedefler doğrultusunda tepki üreten entegre teknoloji bileşenlerinin bütünü olarak tanımlanmaktadır (Buckman, Mayfield ve Beck 2014). Bu sistemlerin temel işlevi; sensörler, denetleyiciler ve iletişim protokolleri aracılığıyla farklı cihaz ve altyapıları tek bir platform üzerinde koordineli biçimde çalıştırmaktır. Konut ölçeğinde akıllı sistemlerin somutlaştığı en yaygın uygulama ise akıllı ev teknolojileridir. Akıllı ev; iletişim ağına bağlı sensörler, yerel/ticari cihazlar ve kontrol cihazlarından oluşan, uzaktan izleme, erişim ve kontrol yapılabilecek ve sakinlerin ihtiyaçlarına cevap veren hizmetler sunan bir konut sistemidir (Harper 2003). Bu sistemlerin temel özelliği, farklı teknoloji ve cihazların merkezi bir ağ (Home Area Network - HAN) üzerinden koordineli çalışmasıdır (Reinisch vd. 2011). Bir akıllı ev ağı iki temel öğeden oluşur: fiziksel bağlantı (kablolu veya kablosuz) ve cihazların birbirleriyle iletişim kurmasını sağlayan bir iletişim protokolü (Domingo 2012). Bu altyapı sayesinde enerji kullanımını optimize etmek, güvenliği artırmak ve günlük yaşam konforunu iyileştirmek mümkün hale gelmektedir. Sensör, izleme birimi ve ağa bağlı donanımları tek bir sistem altında birleştiren akıllı ev teknolojileri (SHT'ler), kullanıcılara hem otomasyon hem de uzaktan yönetim olanağı sağlamakta ve bu özellikleriyle Avrupa Birliği'nin stratejik enerji politikaları çerçevesinde öncelikli gelişim alanları arasında yer almaktadır (Wilson vd. 2017).

Akıllı sistemlerin konut ölçeğinden ticari binalara ve konaklama işletmelerine doğru genişlemesiyle birlikte bu teknolojiler çok daha karmaşık bir yapı kazanmıştır. Otel, hastane ve ofis binaları gibi yoğun kullanımlı yapılarda akıllı sistemler; enerji yönetimi, güvenlik, iklimlendirme ve kullanıcı konforunun bütünleşik bir platform üzerinden yönetilmesini sağlayan Bina Yönetim Sistemleri (BYS/BMS) aracılığıyla hayata geçirilmektedir (Clements-Croome 2004). Bu sistemler, yapının yalnızca teknik altyapısını değil; mekanın kullanıcıyla kurduğu ilişkiyi de doğrudan biçimlendirmektedir.

Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojisinin yaygınlaşmasıyla birlikte akıllı sistemler, pasif otomasyon düzeyinden gerçek zamanlı veri analizine ve öngörücü yönetime doğru evrilmiştir. Buckman, Mayfield ve Beck (2014), akıllı binaları yalnızca otomasyon sistemleriyle donatılmış yapılar olarak değil; çevresel verilere, kullanıcı davranışlarına ve enerji tüketimine dinamik biçimde yanıt veren, öğrenen ve uyum sağlayan organizmalar olarak tanımlamaktadır. Bu perspektiften bakıldığında akıllı sistem entegrasyonu, konaklama yapılarında misafir deneyimini, işletme verimliliğini ve sürdürülebilirlik hedeflerini eş zamanlı olarak karşılayan stratejik bir tasarım kararına dönüşmektedir.

2.1.1. Endüstri devriminden günümüze teknoloji-mekân ilişkisi

Teknolojinin iç mekana entegrasyonu, Sanayi Devrimi ile birlikte köklü bir dönüşüm sürecine girmiştir. Bu dönemden önce mekân; ısıtma (şömine), aydınlatma (mum) ve hijyen (lota, kova) gibi temel ihtiyaçlar için yerel ve dışsal çözümlere bağımlı, işlevsel açıdan pasif bir kabuk niteliğindeydi. 19. yüzyılın ikinci yarısında yaşanan asıl devrim ise bu ihtiyaçları karşılayan teknolojilerin görünmez hâle gelmesidir. Giedion (1948), makineleşmenin yalnızca üretim süreçlerini değil, gündelik yaşam mekanlarının örgütlenme biçimini de kökten dönüştürdüğünü vurgular; merkezi ısıtma boruları, sıhhi tesisat ve elektrik hatları duvarların içine, zeminlerin altına gizlenerek mekanı bir ağ gibi sarmış, onu yalnızca "barınılan" bir yerden "hizmet alan" bir sisteme dönüştürmüştür. Banham (1969) ise bu süreci çevresel denetim kavramıyla ele alarak mimari mekanın konfor, ışık ve iklimlendirme sistemleri aracılığıyla koşullandırılmış bir çevreye dönüştüğünü ileri sürer. Böylece "konfor" kavramı da yeniden tanımlanmış; mekanın bir köşesindeki ateşin sıcaklığından tüm mekana eşit dağılan bir ısıya, tek bir düğmeyle kontrol edilebilen bir aydınlatmaya ve her an erişilebilir temiz suya evrilmiştir.

Sanayi Devrimi'nin mekana kazandırdığı bu görünmez altyapısal konforu, 20. yüzyıl Modernizmi bir adım öteye taşımış; işlevsellik ve verimlilik kavramlarını mimari tasarımın merkezine yerleştirmiştir. Bu dönemin entelektüel zeminini Le Corbusier'in (1986) "Ev, içinde yaşanacak bir makinedir" (Une maison est une machine-à-habiter) manifestosu özetlemektedir. Bu metafor, mekanın artık estetik bir süsleme nesnesi değil, tıpkı endüstriyel bir ürün gibi yaşama eylemini optimize etmek üzere tasarlanmış rasyonel bir araç olarak ele alınması gerektiğini savunmaktadır.

Lefebvre'nin (2014) mekân üretimi kuramı çerçevesinde değerlendirildiğinde, akıllı sistemlerle donatılmış otel iç mekanları yalnızca tasarımcının kurguladığı tasarlanan mekân boyutuyla sınırlı kalmaz; PIR sensörleri, GRMS panelleri ve BMS altyapısı aracılığıyla misafirin gerçek zamanlı deneyimine yanıt vererek yaşanan mekana dönüşür. Bu dönüşüm, teknoloji entegrasyonunu salt bir teknik müdahale olmaktan çıkarıp mekânsal anlam üretiminin ayrılmaz bir bileşeni hâline getirir.

2.1.2. Nesnelerin interneti (IoT) ve otomasyon teknolojileri

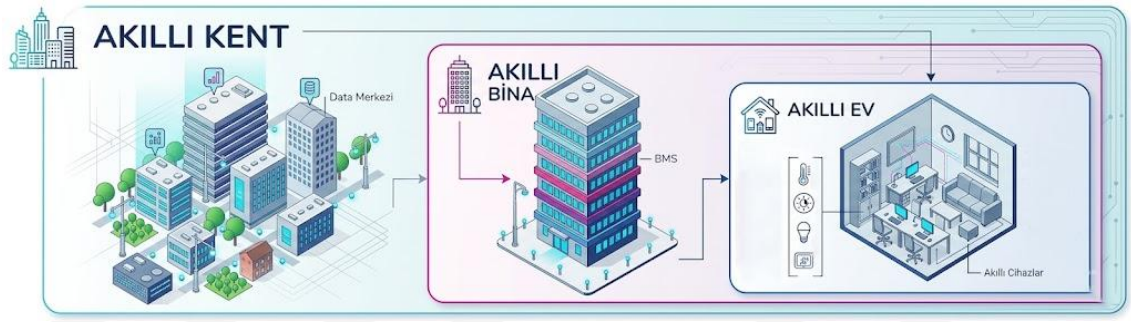
Nesnelerin İnterneti (IoT), fiziksel nesnelerin sensörler, yazılımlar ve ağ bağlantıları aracılığıyla internete entegre edilerek veri toplayıp paylaşabildiği teknolojiyi ifade etmektedir (Atzori, Iera ve Morabito 2010). Bu teknoloji; elektronik devreler, sensörler ve iletişim protokolleriyle donatılmış nesnelerin; örneğin, araçlar, binalar ve günlük kullanım cihazları dahil olmakla, birbirleriyle ve merkezi sistemlerle kesintisiz iletişim kurmasına olanak tanır. Temel olarak IoT terimi, benzersiz kimliklere sahip bağlantılı cihazlar kümesi olarak ifade edilebilir. İlk kez 1999 yılında Kevin Ashton tarafından kavramsallaştırılan bu yapı, başlangıçta RFID teknolojisiyle nesnelerin tanımlanmasına odaklanmış; ancak günümüzde standartlara ve iletişim protokollerine dayalı, kendi kendini yapılandırma yeteneğine sahip dinamik ve küresel bir ağ altyapısına dönüşmüştür (Ashton 1999). Bu yapı sayesinde nesneler, mevcut ağ altyapısı üzerinden uzaktan algılanabilir ve kontrol edilebilir hâle gelmektedir (Gokhale vd. 2018).

Otomasyon kavramı, IoT altyapısının yaygınlaşmasıyla birlikte yeni bir boyut kazanarak mekanik tekrardan bağlama duyarlı ve yeniden yapılandırılabilir bir kontrol

mantığına evrilmiştir. Otomasyon kavramının kökleri seri üretim döneminin mekanik süreçlerine kadar uzanmaktadır; bu bağlamda otomasyon sistemleri sabit, programlanabilir ve esnek olmak üzere üç ana grupta sınıflandırılmaktadır (Groover 2019). Konaklama yapıları bağlamında bu sınıflandırma özellikle anlamlıdır; zira otel iç mekanlarında uygulanan BMS, GRMS ve KNX sistemleri, esnek otomasyon kategorisine girerek misafir profiline ve anlık çevresel verilere göre yeniden yapılandırılabilir bir kontrol ortamı sunmaktadır.

2.1.3. Akıllı sistem ölçekleri ve sınıflandırması

Gelişen dijital teknolojiler ve bilgi iletişim sistemleri, yaşam alanlarının tasarım ve kullanım biçimlerinde köklü dönüşümler yaratmaktadır. Bu dönüşüm, ölçekler arası bir hiyerarşi içinde incelendiğinde akıllı kent, akıllı bina ve akıllı ev kavramları birbiriyle bütünleşen fakat farklı işlevsel boyutlara sahip yapılar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu ölçeklendirmeyi, en geniş kapsamdan en dara doğru "Akıllı Kent → Akıllı Bina → Akıllı Ev" şeklinde hiyerarşik bir yapı olarak düşünebiliriz (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Akıllı Sistem Ölçekleri

Akıllı Kentler, geleneksel kent yönetiminden farklı olarak; yaşam kalitesini artırmaya yönelik, fonksiyonel ve rekabetçi bir yapı sunarken, teknolojiyi etkin kullanarak bilgi yönetimini ön planda tutan, aynı zamanda geleceğin dijital çözümlerine odaklanan kent modelleri olarak öne çıkmaktadır (Çetin ve Çiftçi 2019). Akıllı kent yaklaşımı, altyapı, ulaşım, enerji, çevre yönetimi ve kamu hizmetleri gibi geniş kapsamlı alanlarda bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkin entegrasyonu ile sürdürülebilir bir kent yaşamını hedeflemektedir. Bu bağlamda, kent ölçeğinde ortaya çıkan dijital dönüşüm, daha alt ölçeklerdeki bina ve konut uygulamalarına da yön vermektedir.

Akıllı Binalar, bu hiyerarşinin bir alt basamağında yer alarak, kullanıcıya yüksek konfor ve güvenlik sağlarken enerji verimliliğini artıran sistemlerle donatılmış yapılardır. Building Performance Institute Europe (BPIE 2017) tarafından yapılan tanımlamaya göre akıllı binalar; enerji sistemi ile esnek bir şekilde bağlantılı ve etkileşim halindedir, enerjiyi verimli bir şekilde üretebilir, depolayabilir ve/veya tüketebilir. Bu özellikler, akıllı binaları yalnızca kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayan yapılar olmaktan çıkarıp, aynı zamanda kent ölçeğindeki enerji yönetimi politikalarının da aktif bir bileşeni haline getirmektedir.

Akıllı Evler ise akıllı bina konseptinin en küçük ölçekli uygulaması olarak ortaya çıkmaktadır. Balta-Ozkan, Boteler ve Amerighi'nin (2014) tanımına göre; akıllı ev,

sensörler aracılığıyla evsel uygulamaları ve cihazları birbirine bağlayan, uzaktan izlenebilen, erişilebilen veya kontrol edilebilen ve sakinlerinin ihtiyaçlarına cevap veren hizmetler sunan bir iletişim ağı ile donatılmış bir konuttur. Bu kapsamda akıllı evler, kullanıcıya kişiselleştirilmiş bir yaşam deneyimi sunarken, enerji yönetimi, güvenlik, sağlık ve konfor gibi alanlarda yenilikçi çözümler üretmektedir. Sonuç olarak; akıllı kent, akıllı bina ve akıllı ev kavramları arasında dikey bir hiyerarşi bulunmaktadır. Kent ölçeğinde başlayan dijital dönüşüm, bina ve konut ölçeklerine doğru ilerleyerek kullanıcı deneyimini doğrudan şekillendirmektedir. Bu çok katmanlı yapı, çağdaş iç mekân tasarımının akıllı sistemlerle bütünleşmesini zorunlu kılmakta ve mekânsal tasarımın fiziksel, algısal ve teknolojik boyutlarını birlikte değerlendirmeyi gerektirmektedir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Karşılaştırmalı Akıllı Sistem Ölçekleri

Ölçek	**Kapsam**	**Temel Teknoloji**	**Yönetim Birimi**	**Örnek**
Akıllı Kent	Kentsel altyapı	Büyük veri, IoT ağı	Belediye	Barselona, Singapur
Akıllı Bina	Yapı sistemi	BMS, KNX, BACnet	Tesis yöneticisi	Otel, hastane, ofis
Akıllı Ev	Konut birimi	Zigbee, Z-Wave, Wi-Fi	Bireysel kullanıcı	Akıllı konut

2.2. Konaklama Mekanlarında Teknoloji Kullanımının Gelişimi

Konaklama, insanın tarih boyunca süregelen barınma gereksiniminden ortaya çıkmış; ilerleyen süreçte toplumsal, kültürel ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle çok yönlü ve kapsamlı bir hizmet sektörüne evrilmiştir (Lashley ve Morrison 2002). Bu dönüşümü anlamlandırabilmek için konaklama kavramının hem tarihsel hem de mekânsal boyutlarının birlikte ele alınması gerekmektedir.

Ticari misafirperverlik ve konaklama mekanlarının kökenleri, yaygın kanının aksine en az 4.000 yıllık köklü bir geçmişe dayanmaktadır (O'Gorman 2009). Antik dönemlerden itibaren konaklama, salt barınma ihtiyacının ötesinde ticari ve sosyal bir gereklilik olarak mekansallaşmıştır. Antik Yunan'da şehir devletleri tarafından gemi sahiplerini, tüccarları ve ziyaretçileri ağırlamak amacıyla inşa edilen katagogionlar, kentin ekonomik gelişimine katkı sağlayan ve şehre yabancıları çeken stratejik mekanlar olarak öne çıkmıştır (Casson 1974). Roma İmparatorluğu döneminde ise, özellikle Pompeii gibi büyük ticaret merkezlerinde, konaklama mimarisinin hiyerarşik bir çeşitlilik gösterdiği görülmektedir: geceleyen misafirlere oda sunan otel benzeri yapılar olan hospitiae ile genellikle şehir girişlerinde konumlanan, hayvan barınaklarını da bünyesinde barındıran han/motel benzeri stabulae bu çeşitliliğin temel örnekleridir (Kleberg 1957). İlerleyen yüzyıllarda ise Orta Doğu'daki İpek Yolu gibi ana güzergâhlarda kurulan kervansaraylar, tüccarlar için hem güvenli bir konaklama hem de ticari bir merkez işlevi

görerek inşa edilmiş çevrenin karmaşık bir parçası hâline gelmiştir (O'Gorman 2009; Maudlin ve Vellinga 2014).

Bu genel tarihin yanı sıra, Anadolu coğrafyasına özgü bir konaklama geleneğinin de bağımsız bir hat izlediği görülmektedir. Konaklama yapıları, ait oldukları medeniyetlerin ihtiyaçlarına ve koşullarına göre biçimlenmiştir. Bizans döneminde konaklama işlevi ksenodokhionlar aracılığıyla karşılanırken; Türk-İslam kültürlerinde ve özellikle Selçuklu döneminde "ribat", "kervansaray" ve "han" yapıları konaklama mimarisinin temel taşlarını oluşturmuştur. Osmanlı döneminde de uzun süre devam eden bu gelenek, 19. yüzyıldaki Batılılaşma hareketleriyle birlikte dönüşüme uğramış ve yerini modern "otel" yapılarına bırakmıştır (Kayın 1998).

Tarihsel süreç içinde ortaya çıkan bu kavramsal ve mekânsal çeşitlilik, Sanayi Devrimi ve kentsel modernitenin getirdiği dönüşümle birlikte günümüz "otel" anlayışına zemin hazırlamıştır. Otel mimarisi, yalnızca bir konaklama tesisi olmanın ötesine geçerek kapitalizmin, kentsel dönüşümün ve teknolojik ilerlemenin somut bir sembolü hâline gelmiştir. 18. ve 19. yüzyıllardaki geleneksel hanların (inn) evrimiyle biçimlenen bu yeni mekân kurgusu, artan seyahat hacmiyle birlikte devasa ölçeklere ulaşmış; dönemin en ileri mühendislik donanımlarını, örneğin, merkezi ısıtma, asansörler, gelişmiş sıhhi tesisat ve iletişim ağları, iç mekanlarına entegre eden öncü yapılar olmuştur. Bu teknolojik evrim, otel mekanlarını pasif barınma alanlarından çıkarıp farklı sosyal grupların ve kültürlerin etkileşime girdiği çok katmanlı mekanlara dönüşmüştür (Lashley ve Morrison 2002). Mekanik sistemlerin lüksü tanımladığı bu dönemin yenilikçi mirası, günümüzde yerini dijitalleşmeye bırakmış; parmak ucuyla kontrol edilebilen akıllı paneller, otonom sistemler ve kesintisiz bağlantı ağları modern otel mekanının yapıtaşları hâline gelmiştir. Bu bağlamda konaklama mekanları, bulundukları çağın teknolojik yeniliklerini bünyelerine katarak tarih boyunca "ilerlemenin vitrinleri" işlevini üstlenmeye devam etmiştir (James vd. 2017).

Otel yapılarında yaşanan bu dönüşümü yalnızca mimari bir mesele olarak ele almak yeterli olmaz. Bu dönüşüm aslında modern turizm olgusunun gelişmesiyle de doğrudan ilişkilidir. 19. yüzyıldan itibaren demiryolu ulaşımının yaygınlaşması, deniz yollarının gelişmesi ve tatilin sınıflar arası bir sosyal olguya dönüşmesi, konaklamayı bireysel bir ihtiyaç olmaktan çıkarıp örgütlü turizm faaliyetinin bir parçası hâline getirmiştir (Inskeep 1991). Bu süreçte turizm yapıları kavramı da yalnızca otelleri kapsamakla kalmamış, yeme-içme tesisleri, rekreasyon ve eğlence alanları, kongre ve fuar merkezleri, termal ve sağlık turizmine yönelik yapılar, marinalar ve ulaşım düğüm noktalarına kadar geniş bir yapı ailesini içerecek biçimde genişlemiştir (Gunn 1988). Bu geniş yelpazenin içinde otel ise diğer turizm işlevlerini çoğu zaman kendi bünyesinde toplayan çekirdek bir yapı olarak öne çıkmaktadır. Bugün bir otelin içinde kongre salonu, SPA, restoran, fitness ve alışveriş birimi gibi pek çok işlevin bir arada bulunduğu görülmektedir (Olalı ve Timur 1988). Türkiye özelinde ise 1982 yılında çıkarılan Turizmi Teşvik Kanunu'yla birlikte özellikle Antalya ve Muğla kıyı şeridinde büyük ölçekli turizm yatırımlarının hızla yaygınlaştığı bilinmektedir (Kozak 2014). Son dönemde butik oteller, tasarım otelleri ve tatil köyleri gibi farklılaşmış konseptlerin de bu tabloya eklenmesiyle turizm yapıları daha çeşitli bir görünüm kazanmıştır.

Konaklama eyleminin gerçekleştiği fiziksel çevreyi ve tasarım parametrelerini doğru çözümleyebilmek için mimarlığın temelini oluşturan "mekân" kavramının

kuramsal altyapısına değinmek gerekmektedir. Tarih boyunca farklı disiplinlerin merceğinden geçen mekân kavramı; özellikle mimarlık ve iç mimarlık alanlarında işlev, estetik değerler ve kullanıcı deneyimi ekseninde sürekli olarak yeniden yorumlanmıştır. Mimarlık kuramının antik kökenlerine bakıldığında, Vitruvius'un yapı sanatını birbirini tamamlayan üç temel ölçüt üzerine inşa ettiği görülmektedir: yapının dayanıklılığı, mekânın işe yararlılığı ve biçimin estetik değeri (Tuncel 2007). Bu çerçevede mekân; amaca uygunluk, estetik biçim ve yapısal doğruluk unsurlarının bir araya gelmesiyle oluşan bütünleşik bir düzenleme olarak tanımlanabilir.

Mekânsal yaratımın özünde, en temelde bir öznenin çevrelenmesi yatar. Fiziksel bir zorunluluk olmasa da insan, mekanın merkezinde hayali bir aks oluşturur ve bu eksen etrafındaki düzenleme, mimarlığın temel taşı olan mekanı meydana getirir. Özetle, mekanı algılayan ve duyumsayan bir bireyin varlığı, o mekanın varlığından söz edebilmenin ön koşuludur (Usta 2020).

Mekân anlayışı tarihsel süreçte köklü bir dönüşüm geçirmiştir. Antik Çağ'da barınma ve üretim gibi temel ihtiyaçlarla şekillenen mekân, Orta Çağ'da toplumsal ve dinî hiyerarşiyi yansıtan kapalı formlara, Rönesans'ta ise insanı merkeze alan estetik ve işlevsel yapılara dönüşmüştür. Modern dönemde sanayileşme ve kentleşmenin etkisiyle tek işlevli yapılar yerini; barınmanın ötesinde eğlence, alışveriş ve sosyalleşme gibi farklı eylemleri bir arada sunan çok katmanlı yapılara bırakmıştır. Günümüz mimarlığı bu nedenle artık tekil mekanların tasarımından ziyade, cadde, meydan, park ve bahçeler dahil tüm insan yapımı hacimleri kapsayan "inşa edilmiş çevrenin" organizasyonu meselesi olarak ele alınmaktadır (Altan 2012).

Otel yapıları ise kullanıcıya 24 saat kesintisiz çok işlevli bir deneyim sunması bakımından bu kompleksleşmenin en belirgin gözlemlendiği alanlar hâline gelmiştir. Artan işlevsel yoğunluk, otellerde geleneksel tasarım çözümlerini yetersiz kılmış; mekanın yönetiminde akıllı sistemlerin mimari entegrasyonunu bir zorunluluk olarak gündeme getirmiştir. Güncel mekân kuramları da bu doğrultuda teknolojinin etkisiyle yeni bir boyut kazanmıştır: akıllı sistemler sayesinde mekân artık statik bir düzenleme olmaktan çıkıp kullanıcı davranışlarına yanıt veren dinamik bir yapıya dönüşmektedir. Bu bağlamda Vitruvius'un klasik üçlü ilkesine ek olarak çağdaş tartışmalar, mekanın "adaptif" ve "etkileşimli" yönlerini de kuramsal gündemine taşımaktadır (Usta 2020; Altan 2012).

2.2.1. Güncel turizm eğilimleri ve değişen konuk beklentileri

Konaklama sektöründeki teknolojik dönüşümün en önemli itici güçlerinden biri, değişen kullanıcı demografisi ve yeni nesil konuk beklentileridir. Geleneksel turizm anlayışında oteller ağırlıklı olarak "dinlenme ve barınma" işlevi gören pasif mekanlar olarak değerlendirilirken; günümüzde Y ve Z kuşaklarının ana tüketici kitlesi haline gelmesiyle bu algı köklü bir değişime uğramıştır. Literatürde "dijital yerliler" (digital natives) olarak da adlandırılan bu yeni kullanıcı profili, mekanla kurduğu ilişkide kesintisiz bağlantı, otonom kontrol ve kişiselleştirilmiş deneyimleri standart bir beklenti olarak sunmaktadır (Buhalis ve Amaranggana 2015). Önceki kuşaklar (dijital göçmenler) teknolojiyi bir lüks veya ek hizmet olarak görürken, akıllı cihazlarla büyüyen yeni nesil için otel odası, teknolojik alışkanlıkların ve günlük dijital rutinlerin kesintiye uğramadan sürdürülebildiği interaktif bir ekosistem olmak zorundadır.

Kullanıcı profilindeki bu kuşaksal değişime ek olarak, çalışma ve tatil kavramlarının iç içe geçtiği "bleisure" (business ve leisure) turizmi ile "dijital göçebe" (digital nomad) kavramları, iç mekanın işlevsel sınırlarını yeniden tanımlamıştır. Mekandan bağımsız çalışan dijital göçebeler için otel odası sadece gün sonunda uyuyup, dinlenilecek bir mekân değil; aynı zamanda yüksek hızlı internet, akıllı aydınlatma senaryoları ve ergonomik arayüzlerle desteklenen 7/24 yaşayan bir çalışma ve sosyalleşme alanıdır (Chevtaeva ve Neuhofer 2021). Kullanıcının sahip olduğu bu yeni "çoklu kimlik" (turist-çalışan), iç mimari tasarımda esnekliği zorunlu kılmakta ve akıllı sistem entegrasyonunu (IoT) prestijli bir donanım olmaktan çıkarıp, mekanın temel yaşanabilirliğini belirleyen zorunlu bir altyapı gereksinimi haline getirmektedir (Orel 2019).

Bu dönüşümün somut yansıması, misafir memnuniyetinin ölçülme biçiminde de kendini göstermektedir. Geleneksel anket formlarının yerini artık anlık dijital geri bildirimler ve çevrimiçi değerlendirme platformları almaktadır; bu durum otel işletmecilerini hizmet kalitesini yalnızca check-out anında değil, konaklamanın her aşamasında izlemeye ve iyileştirmeye zorlamaktadır. Seyfi vd. (2024), Z kuşağının seyahat kararlarını verirken dijital kanallara ve akran önerilerine yoğun biçimde güvendiğini; bu kuşağın yüksek düzeyde kişiselleştirilmiş, teknoloji destekli deneyimleri standart bir beklenti olarak benimsediğini ortaya koymuştur. Nitekim Skift ve Oracle Hospitality'nin 2024 tarihli raporuna göre Y ve Z kuşağı otel misafirlerinin %75'i, self-servis teknolojisi sunan bir otelde konaklama olasılıklarının daha yüksek olduğunu belirtmiştir (Anonymous 1 2025). Bu oran, dijital self-servis altyapısının artık bir ayrıcalık değil, misafir tercihini doğrudan etkileyen temel bir rekabet parametresi haline geldiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Öte yandan aynı kullanıcı profilinin sürdürülebilirlik bilincinin de giderek güçlendiği görülmektedir. Dijital çağın genç gezgin profilini oluşturan Z kuşağı bireylerinin konaklama tercihlerini şekillendiren etkenler incelendiğinde, yalnızca fiziksel konfor standartları ya da teknolojik donanım düzeyiyle sınırlı kalmayan çok boyutlu bir değerlendirme anlayışının öne çıktığı görülmektedir; çevre duyarlılığı ve kurumsal sosyal sorumluluk gibi etik temelli kriterler de bu kuşak için belirleyici seçim parametreleri arasında yer almaktadır (Seyfi vd. 2024). PwC'nin 2024 tarihli Tüketici Araştırması'na göre tüketiciler sürdürülebilir ürün ve hizmetler için ortalama %9,7 daha fazla ödeme yapmaya hazır olduğunu bildirmiştir; bu eğilim otelcilik sektörüne doğrudan yansımakta ve enerji verimli sistemler, akıllı HVAC çözümleri ile düşük karbon ayak izine sahip bina teknolojilerine olan talebi artırmaktadır (Anonymous 2 2025).

Bu bütüncül tablo ele alındığında, akıllı teknoloji entegrasyonunun modern otel mimarisine olan katkısı çok katmanlı bir nitelik kazanmaktadır: bir yanda kullanıcı deneyimini iyileştiren işlevsel bir araç olarak öne çıkarken, öte yanda işletmenin çevresel ve toplumsal yükümlülüklerini mekânsal ölçekte somutlaştıran, tasarım dilini bizzat bir çevre bilinci manifestosuna dönüştüren özgün bir konum edinmektedir.

2.3. Otel Yapılarında Kullanılan Akıllı Sistem Teknolojileri

Konaklama yapılarında kullanılan akıllı sistemler, temelde "Akıllı Ev Teknolojileri" (Smart Home Technologies - SHT) altyapısından türetilmiş olup, otel ölçeğine ve çoklu kullanıcı (misafir) senaryolarına adapte edilmiştir. Literatürde akıllı

mekân teknolojileri; sistemin kullanıcıya sağladığı fayda, operasyonel işlevsellik ve donanımsal altyapı hedeflerine göre belirli kategorilere ayrılmaktadır. Bu sınıflandırma, iç mimari entegrasyon sürecinde mekanın hangi teknolojik donanımlara (sensörler, paneller, ağ altyapısı) ihtiyaç duyacağını belirleyen temel bir kılavuz niteliğindedir. Akıllı sistem tasarımında bu işlevsel önceliklerin kullanıcı beklentileriyle örtüştürülmesi sistemin başarısı için belirleyicidir. Nitekim Wilson vd. (2017) tarafından gerçekleştirilen kapsamlı araştırmada, kullanıcıların bu teknolojileri öncelikli olarak enerji yönetimi, cihaz kontrolü, ısıtma sistemi denetimi ve güvenlik amaçlarıyla benimsediği; sağlık desteği ve arıza tespiti gibi işlevleri ise daha az önceliklendirdiği saptanmıştır. Aynı çalışmada sistemin temel faydaları enerji tasarrufu, zaman kazanımı (çaba azaltımı), güvenlik artışı ve konfor olarak öne çıkarken; yaşam kalitesinin iyileştirilmesi ve mülk değerinin artırılması ikincil faydalar olarak konumlandırılmıştır. Söz konusu bulgular, akıllı mekân teknolojilerinin donanımsal ve işlevsel hedefleri ile kullanıcı algısının birbirini doğrudan desteklediğini ortaya koymaktadır (Şekil 2.2).

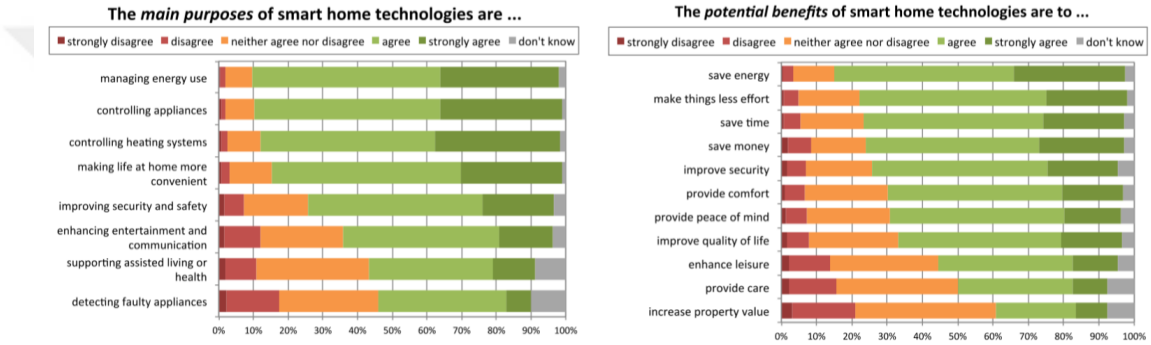


Fig. 2. Prospective users' perceptions of the purpose & benefits of smart home technologies.

Şekil 2.2. Akıllı Ev Teknolojilerinin Algılanan Amaçları ve Potansiyel Faydalarına İlişkin Kullanıcı Değerlendirmeleri (Wilson vd. 2017)

Konut ölçeğinde ortaya çıkan bu kullanıcı öncelikleri, otel bağlamına taşındığında daha katmanlı ve karmaşık bir yapıya bürünmektedir. Tek bir kullanıcının sürekli ikamet ettiği konut ortamının aksine, otel odası çok sayıda farklı kullanıcının kısa süreli ve ardışık konaklama gerçekleştirdiği, her birinin farklı tercih ve alışkanlıklara sahip olduğu dinamik bir mekandır. Bu nedenle otel akıllı sistemlerinin hem bireysel kişiselleştirmeye hem de standartlaşmış hizmet protokollerine eş zamanlı yanıt verebilmesi gerekmektedir. Dianawati vd. (2024), akıllı otel teknolojisinin misafir memnuniyeti ve sadakati üzerindeki etkisini ele aldıkları çalışmalarında IoT ve yapay zekâ entegrasyonunun misafirler için akıllı ve konforlu bir konaklama ortamı oluşturmayı başardığını; ancak sistemin etkinliğinin büyük ölçüde kullanıcının teknoloji yetkinliğine bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, iç mekân tasarımının sadece görünmez bir teknik altyapı kurmaktan ibaret olmadığını; aksine, teknolojik arayüzlerin sezgisel kullanımını ve mekân içindeki doğru yerleşimini de harmanlayan çok boyutlu bir kurguyu zorunlu kıldığını göstermektedir.

IoT tabanlı akıllı sistemlerin genel işlev alanları incelendiğinde, gerçek zamanlı uzaktan kontrol, gözetleme, çevresel algılama, otomasyon, eğlence ve iletişim işlevlerinin öne çıktığı görülmektedir (Hubert vd. 2022). Bu işlevler otel bağlamına uyarlandığında; enerji ve kaynak yönetimi, güvenlik ve erişim kontrolü, misafir konforu ile deneyim

kişiselleştirmesi ve operasyonel verimlilik olmak üzere dört temel uygulama alanı ortaya çıkmaktadır. Çağdaş konaklama yapılarında hayata geçirilen teknolojik donanım, işlevsel amaçları ve mekânsal yansımaları esas alınarak dört temel küme biçiminde düzenlenebilir: güvenliğe dair uygulamalar, enerji ve kaynak kontrolüne yönelik mekânizmalar, konfor ile deneyimi zenginleştiren çözümler ve operasyonel performansı güçlendiren bileşenler. Aşağıdaki bölümlerde her bir küme, kapsadığı teknolojik unsurlar ve iç mimariyle bütünleşme koşulları bakımından derinlemesine irdelenmektedir. Çizelge 2.2 söz konusu dört kategoriyi temel bileşenleri, yaygın olarak kullanılan iletişim protokolleri ve her kategorinin iç mimari uygulamaya yansıttığı zorunlu gereksinimler ekseninde karşılaştırmalı biçimde özetlemektedir. Tabloda da görüldüğü üzere güvenlik sistemleri buat derinliği ve kasnak uyumu gibi doğrudan iç mekâna özgü kararları gerektirirken; enerji yönetim sistemleri tavan koordinatları ve kablo güzergâhları üzerinden mimari projeyle doğrudan temas kurmaktadır. Bu durum, akıllı sistem kategorilerinin yalnızca teknolojik bir tercih olmadığını, aynı zamanda iç mimarlık kararlarını doğrudan şekillendiren tasarım parametreleri olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Çizelge 2.2. Otel Yapılarında Kullanılan Akıllı Sistem Teknolojileri

Kategori	**Temel Bileşenler**	**Kullanılan Protokol**	**İç Mimari Gereksinim**
Güvenlik	Akıllı kilit, RFID, CCTV	BLE, NFC, KNX	Buat derinliği, kasnak uyumu
Enerji Yönetimi	Varlık sensörü, termostat, BMS	KNX, BACnet, Modbus	Tavan koordinatı, kablo güzergâhı
Konfor	Ses sistemi, perde motoru, AR/VR	Wi-Fi, KNX	Panel konumu, montaj yüksekliği
Operasyonel	PMS, DND/MUR, robot sistemleri	TCP/IP, KNX	Şaft, veri kablosu güzergâhı

2.3.1. Güvenlik sistemleri

Otel yapılarında güvenlik, misafirlerin can ve mal güvenliğini sağlamak adına en kritik bileşenlerden birini oluşturmaktadır. Konaklama sektörünün dijital dönüşümüyle birlikte geleneksel güvenlik önlemlerinin yerini, tehlikeleri önceden algılayabilen ve otonom müdahale kapasitesine sahip akıllı sistem bütünleşkeleri almaya başlamıştır. Bu dönüşüm yalnızca fiziksel erişim kontrolüyle sınırlı kalmamakta; yangın yönetimi, su hasarı önleme ve siber güvenlik gibi katmanlı bir güvenlik anlayışını da kapsamaktadır. Buhalis ve Leung (2018), akıllı otelciliğin temel niteliğini sistemlerin birbiriyle kesintisiz bağlantı içinde çalışması ve karşılıklı işlerlik kapasitesi olarak tanımlamış; bu çerçevede güvenlik bileşenlerinin bütünleşik bir ekosistem içinde ele alınması gerektiğini vurgulamıştır.

Misafir odalarına girişlerde uzun yıllar boyunca kullanılan manyetik şeritli kartların (RFID) yerini günümüzde mobil anahtar (Mobile Key) uygulamaları ve biyometrik tanıma sistemleri almaya başlamıştır. Bu teknolojik geçiş, yalnızca pratik bir kolaylık değil, aynı zamanda güvenlik risklerini minimize eden yapısal bir tercih olarak değerlendirilmektedir. Car vd. (2019), IoT'nin turizm ve konaklama sektöründeki uygulamalarını ele aldıkları çalışmalarında akıllı erişim sistemlerinin hem operasyonel verimliliği artırdığını hem de fiziksel güvenlik açıklarını azalttığını ortaya koymuştur.

Mobil anahtar sistemleri, misafirin akıllı telefonunu dijital kimlik doğrulama aracına dönüştürerek Bluetooth Düşük Enerji (BLE) veya NFC protokolleri üzerinden çalışmaktadır. Söz konusu sistemlerde erişim yetkileri, otelin Mülk Yönetim Sistemi (PMS) üzerinden uzaktan tanımlanmakta ve çıkış saati geldiğinde otomatik olarak devre dışı bırakılmaktadır. Biyometrik tarama sistemleri ise parmak izi veya yüz tanıma teknolojilerine dayandığı için kart transferi ya da kopyalanması gibi geleneksel güvenlik açıklarını ortadan kaldırmaktadır. Yang vd. (2021b), misafirlerin akıllı otel teknolojilerini benimseme eğilimlerini inceledikleri çalışmada keyless entry (anahtarsız giriş) sistemlerinin kullanıcıların teknoloji kabulünü doğrudan etkileyen bir faktör olduğunu saptamıştır. Bu bulgular, erişim kontrol sistemlerinin yalnızca güvenlik odaklı bir yatırım olmadığını, aynı zamanda misafir memnuniyetini artıran stratejik bir iç tasarım kararı olduğunu da göstermektedir.

Akıllı güvenlik sistemlerinin bir diğer kritik boyutunu yangın algılama, duman tespiti ve su sızıntısı izleme gibi acil durum protokolleri oluşturmaktadır. Geleneksel algılayıcı sistemlerinden farklı olarak IoT tabanlı akıllı sensörler, tehlike anında yalnızca alarm oluşturmakla yetinmeyip binanın mekânik alt yapısına doğrudan müdahale edebilmektedir. Shaharuddin vd. (2023), akıllı bina ortamlarında iç mekân yangın güvenliği sorununu IoT sensör teknolojileri ekseninde inceleyen kapsamlı ve sistematik bir derleme çalışması ortaya koymuş; bu çalışmada erken tehlike algılama, acil müdahale protokolleri ve güvenli tahliye süreçlerini merkeze alan beş temel tematik başlık tespit ederek söz konusu sistemlerin bina güvenliği açısından taşıdığı işlevsel önemi bütüncül bir perspektiften değerlendirmiştir. Bu çalışmaya göre IoT sensör ağlarının entegre edildiği yapılarda yangın tespit süresi ve tahliye süresi konvansiyonel sistemlere kıyasla önemli ölçüde kısalmaktadır.

Söz konusu çalışmada belirlenen beş tematik alan ve her birinde öne çıkan teknoloji bileşenleri Çizelge 2.3'te özetlenmektedir. Bu sınıflandırma, akıllı yangın güvenliği sistemlerinin tek bir teknolojik bileşene değil; sensör ağlarından bina bilgi modellemesine, mobil arayüzlerden bulut tabanlı veri yönetimine kadar uzanan çok katmanlı bir teknolojik altyapıya dayandığını açıkça ortaya koymaktadır. Otel iç mekân tasarımı açısından bu durum, yangın güvenliği altyapısının; kablo güzergâhları, sensör yerleşimleri ve BIM tabanlı bilgi yönetimiyle entegre biçimde daha tasarım sürecinin ilk aşamalarından itibaren ele alınması gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, güvenlik sistemlerinin mimari estetikten ödün vermeden planlanması, hem kullanıcı konforu hem de operasyonel sürdürülebilirlik açısından büyük önem taşımaktadır. Erken aşamada yapılan disiplinler arası koordinasyon sayesinde olası uygulama hatalarının önüne geçilmekte, bakım ve yönetim süreçleri de daha verimli hale gelmektedir.

Çizelge 2.3. Akıllı binalarda iç mekân yangın tehlikesi bağlamında IoT sensör entegrasyonunun beş tematik alanı (Shaharuddin vd. (2023)'ten uyarlanmıştır)

Tematik Alan	**İlgili Teknolojiler ve Bileşenler**
Görsel Algılama (Vision-based Sensing)	Akıllı gözlük, yapay zekâ ve derin öğrenme, bilgisayar tabanlı sistemler, mobil telefon ve mobil uygulama, kamera tabanlı sistemler, Raspberry Pi, BIM
Akıllı Otomasyon (Smart Automation)	Yapay zekâ ve derin öğrenme, mikrodenetleyici, yönlendirme protokolü, siber-fiziksel sistemler (CPS) ve insan-siber-fiziksel sistemler (HCPS), Raspberry Pi, mobil telefon ve mobil uygulama
BIM Tabanlı Sistemler (BIM-Related)	Sensör, insansız otonom araç (UAV), BIM, veri madenciliği, büyük veri, IoT sensör ağı, görselleştirme, AutoDesk, kablosuz sensör ağı (WSN), Raspberry Pi, bulut sistemleri, Industry Foundation Classes (IFC), yapay zekâ
Tahliye ve İç Mekân Yönlendirmesi (Evacuation and Indoor Navigation)	Yapay zekâ ve derin öğrenme, kablosuz sensör ağı (WSN), RFID, en kısa yol algoritması, IoT sensör ağı, mikrodenetleyici, artırılmış gerçeklik (AR), Bluetooth Düşük Enerji (BLE) işaretçileri, BIM, sensör, mobil telefon ve mobil uygulama, Raspberry Pi
Erken Yangın Algılama, Müdahale ve Önleme (Early Fire Detection, Intervention and Prevention)	IoT, Web of Things (WoT) ve bağlam farkındalığı, blok zinciri, mikrodenetleyici, IoT sensör ağı, yapay zekâ ve derin öğrenme, BLE işaretçileri

Otel yapıları özelinde değerlendirildiğinde, akıllı yangın algılama sistemi bir odada duman ya da aşırı ısı tespit ettiğinde ilgili bölgenin havalandırma kanallarını otomatik olarak kapatarak dumanın koridorlara yayılmasını engelleyebilmektedir. Su baskın sensörleri (flood sensors) ise borulardaki sızıntıyı gerçek zamanlı olarak izleyerek belirli bir eşik değeri aşıldığında ana vanayı devreye alıp kapatmak suretiyle yapısal hasarı en aza indirmektedir. Tüm bu işlemler, binanın Bina Yönetim Sistemi (BMS) üzerinden merkezi bir kontrol paneline raporlanmakta ve hem saha personeline hem de dış acil müdahale birimlerine anlık bildirim iletilmektedir. Söz konusu sistemlerin BMS ile tam entegrasyonu, acil durum protokollerinin otonom biçimde devreye girmesini ve insan hatasından kaynaklanan gecikmelerin ortadan kalkmasını sağlamaktadır.

Akıllı otel güvenlik mimarisinin tamamlanması için fiziksel güvenlik katmanlarının yanı sıra siber güvenlik önlemlerinin de bütünleşik şekilde planlanması gerekmektedir. Katartis vd. (2024), Atina otel misafirlerinin akıllı teknoloji güvenliği ve

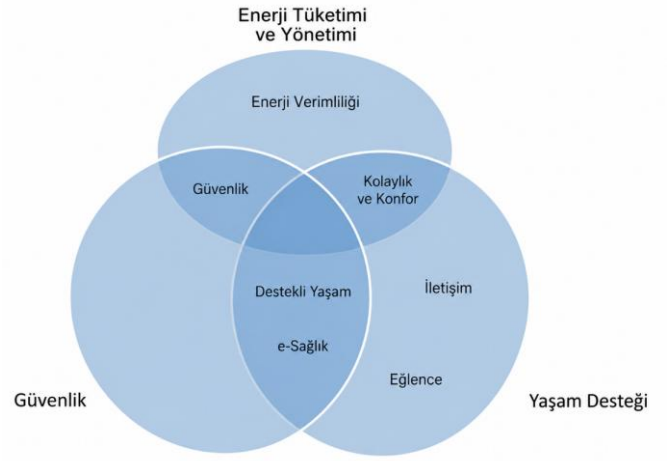
mahremiyetine ilişkin algılarını inceleyen çalışmalarında, IoT cihazlarına duyulan güvenin misafir deneyimi kalitesiyle doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu bağlamda güvenlik kameraları, hareket sensörleri ve yapay zekâ destekli gözetleme sistemlerinin yalnızca fiziksel tehditlere değil; şifreli ağ yapılandırması ve ağ segmentasyonu (network segmentation) aracılığıyla siber tehditlere karşı da katmanlı bir koruma sunması beklenmektedir.

Otel güvenlik sistemlerinin iç tasarım sürecine entegrasyonu açısından değerlendirildiğinde, kablo kanallarının, sensör yerleşim noktalarının ve kontrol panellerinin tasarım aşamasında projelendirilmesi kritik önem taşımaktadır. Güvenlik bileşenlerinin sonradan eklenmesi hem estetik kaygılar hem de teknik kısıtlamalar açısından ciddi güçlükler doğurmaktadır. Bu nedenle akıllı güvenlik altyapısı, binanın iç mimari projesiyle eş zamanlı olarak kurgulanmalı ve KNX ya da Crestron gibi merkezi kontrol sistemleriyle tam uyumlu biçimde tasarlanmalıdır (Buhalis ve Leung 2018).

2.3.2. Enerji ve kaynak yönetim sistemleri

Oteller, kesintisiz hizmet zorunluluğundan kaynaklanan yüksek enerji tüketim profilleri nedeniyle sürdürülebilirlik gündeminin odağında yer almaktadır. İklimlendirme (HVAC), aydınlatma, sıcak su, mutfak ve çamaşırhane sistemleri; bu tüketimin en belirleyici kalemlerini oluşturmaktadır. Söz konusu sistemlerin bütünleşik ve verimli biçimde yönetilmesi, BAS (Bina Otomasyon Sistemi) ya da eş anlamlısıyla BYS (Bina Yönetim Sistemi) aracılığıyla sağlanmaktadır. BYS; yapının mekânik ve elektrik sistemlerini merkezi ve otomatik biçimde denetleyen dağıtık kontrol mimarisi olarak tanımlanmakta olup bu sisteme bağlı HVAC bileşenleri binanın toplam enerji tüketiminin yaklaşık yüzde kırkından yüzde altmışına kadar olan kısmını oluşturmakta, otel ve hastane gibi yüksek tüketimli tesislerde ise bu oran yüzde yetmişe ulaşabilmektedir (Cuce ve Cuce 2026).

Akıllı sistemlerin işleyişi, bir Ev Alan Ağı (HAN - Home Area Network) üzerinden birbirine bağlanan cihazların belirli iletişim protokolleri aracılığıyla kesintisiz veri alışverişi yapması temeline dayanmaktadır. Bu entegrasyonun temel amacı, kullanıcılara daha önce sahip olmadıkları yeni hizmetler sunmak ya da mevcut hizmetler üzerinde çok daha etkili bir kontrol mekanizması kurarak yaşam kalitesini artırmaktır. Literatürde bu hizmetler birbiriyle ilişkili üç geniş kategori altında ele alınmaktadır: enerji tüketimi ve yönetimi, güvenlik ve yaşam tarzı desteği (Balta-Ozkan vd. 2014). Söz konusu sınıflandırma, akıllı sistemlerin otel iç mekân tasarımına entegrasyonunu kavramsal düzeyde çerçevelendiren ve bu çalışmanın ilerleyen bölümlerinde derinlemesine ele alınacak olan temel yapıyı oluşturmaktadır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Akıllı Ev Hizmetlerinin Türleri (Balta-Ozkan vd. 2014)

Nesnelerin İnterneti teknolojisi ile donatılmış enerji yönetim sistemleri, geleneksel BAS mimarisini ölçeklenebilir ve gerçek zamanlı veri odaklı bir çerçeveye taşımaktadır. IoT sensörleri, doluluk ve çevre koşullarına ilişkin anlık veriler toplayarak HVAC ve aydınlatma sistemlerinin yalnızca gerçek ihtiyaç duyulan anlarda ve konumlarda devreye girmesini sağlamaktadır. Yapılan araştırmalar, bu yaklaşımın binaların enerji tüketimini yüzde yirmi ila yirmi beş oranında azaltabildiğini ortaya koymaktadır; öte yandan yanlış yapılandırılmış bina yönetim sistemlerinin ABD'deki toplam enerji kullanımının yaklaşık yüzde sekizini gereksiz tüketime yol açtığı tespit edilmiştir (Gubbi vd. 2013). Akıllı otel araştırmalarını konu alan bibliyometrik bir incelemede, enerji yönetimi ve sürdürülebilirlik temalarının akademik literatürde en yüksek yoğunluklu kümeleri oluşturduğu tespit edilmiş; bu bulgu, enerji verimliliğinin sektörel dönüşüm sürecindeki merkezi konumunu bilimsel düzlemde doğrulamaktadır (Liu vd. 2024).

Makine öğrenmesi algoritmalarını enerji yönetimine entegre eden sistemler, otel içindeki enerji tüketim kalıplarını analiz ederek talep zirvelerini önceden tahmin etmekte; HVAC ve aydınlatma sistemlerinin çalışma programlarını buna göre otomatik olarak düzenlemektedir. Bazı çalışmalarda bu tür sistemlerin tahmin hata oranlarının yüzde ikibucuğun altına indiği ve HVAC kaynaklı enerji tüketiminin yüzde yirmi beşe kadar azaltılabildiği gösterilmektedir. Akıllı termostatlar, varlık sensörleri ve akıllı kilitler arasındaki entegrasyon, oda boşaldığında ısıtma-soğutma ile aydınlatma sistemlerini otomatik olarak bekleme moduna geçirerek doğrudan tasarruf imkânı yaratmaktadır. Bu gelişmeler; Bina Bilgi Modellemesi ve IoT bütünleşmesinin yapı yaşam döngüsü boyunca enerji verimliliğini artırmaya yönelik vazgeçilmez bir araç olduğunu belgeleyen araştırmalarla da örtüşmektedir (Panteli vd. 2020).

2.3.3. Konfor ve deneyim teknolojileri

Akıllı otel kavramının misafir odaklı boyutu, konfor ve kişiselleştirilmiş deneyim teknolojileriyle hayat bulmaktadır. Bu çerçevede akıllı oda kontrolü, konaklama sektöründeki dönüşümün en somut yansıması olarak öne çıkmaktadır. Misafirlerin sıcaklık, aydınlatma, stor perdeler, eğlence sistemleri ve ses düzeyini oda içi dokunmatik ekranlar ya da kişisel akıllı telefonları aracılığıyla merkezi olarak yönetebilmesi, bireysel tercih ve beklentilere verilen yanıtın kalitesini niteliksel olarak yükseltmektedir.

Araştırmalar, otomatik aydınlatma ve iklim kontrolü sistemlerinin oda başına enerji tüketimini yüzde on beş düşürürken misafir memnuniyeti puanlarını da anlamlı biçimde artırdığını ortaya koymaktadır (Law vd. 2014).

Sesli asistan ve yapay zekâ destekli chatbot sistemleri, akıllı otellerde misafir hizmetleri süreçlerini köklü biçimde yeniden yapılandırmaktadır. Oda servisi talepleri, tur rehberliği sorguları ve bilgi edinme işlemleri artık insansız arayüzler üzerinden gerçekleştirilebilmektedir. Akıllı otel teknolojisinin kabulüne ilişkin kapsamlı bir araştırmada, misafirlerin yapay zekâ cihazlarını benimsemesini etkileyen başlıca etkenler; algılanan performans beklentisi, kullanım kolaylığı ve sosyal etki olarak belirlenmiş; bu değişkenlerin misafir duygu durumu üzerinden teknoloji kabulüne dolaylı biçimde aracılık ettiği saptanmıştır (Kim ve Han 2021). Söz konusu bulgular, konfor teknolojilerinin tasarımında yalnızca teknik işlevselliğin değil, kullanıcı deneyiminin de belirleyici bir ölçüt olarak ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR) uygulamaları, misafir deneyimini derinleştirmenin yanı sıra otellerin pazarlama ve ön satış süreçlerini de dönüştürmektedir. Bu teknolojiler aracılığıyla potansiyel misafirler; rezervasyon öncesinde odaları, restoran alanlarını ve otel çevresindeki turistik mekanları sürükleyici bir biçimde deneyimleyebilmektedir. Akıllı otel yazınına ilişkin bibliyometrik çalışmalarda AR ve VR'ın gelecek araştırma gündeminin öncelikli konuları arasında yer aldığı ve misafir katılımını ile memnuniyetini artırma potansiyeli taşıdığı vurgulanmaktadır (Liu vd. 2024). İç mekân tasarımı açısından değerlendirildiğinde bu teknolojilerin fiziksel alanlarda kusursuz biçimde işlemesi; duvar içi altyapı, yeterli bant genişliği ve düşük gecikme süresine sahip ağ mimarisi gibi mekânsal ve teknik gereksinimleri tasarım aşamasından itibaren gündeme taşımaktadır.

2.3.4. Operasyonel verimlilik sistemleri

Akıllı sistemlerin otel işletmeciliğine kattığı en kritik değerlerden biri, operasyonel verimlilik boyutunda kendini göstermektedir. Bu alanda öne çıkan başlıca uygulama, öngörülü bakım (predictive maintenance) sistemleridir. Yapay zekâ algoritmaları ve sensör verileri aracılığıyla asansörler, HVAC ekipmanları ve mutfak cihazları gibi kritik sistemlerdeki arızalar oluşmadan önce tespit edilebilmektedir. Öte yandan DND/MUR (Do Not Disturb / Make Up Room) dijital panelleri gibi çözümler de bu kapsamda değerlendirilebilir: Kapı kollarındaki fiziksel kartların yerini alan bu paneller sayesinde misafir içeriden düğmeye bastığında, koridordaki ekranda ve kat hizmetleri (housekeeping) tabletinde anlık uyarı oluşmaktadır; personel hangi odayı ne zaman temizleyeceğini gerçek zamanlı olarak görebilmektedir. Tüm bu uygulamalar hem plansız duruş sürelerini hem de reaktif bakım maliyetlerini belirgin biçimde azaltmakta; misafir şikayeti oluşmadan sorunların çözülmesini mümkün kılmaktadır. Nitekim robotik hizmet uygulamaları da operasyonel verimliliği artıran bir unsur olarak giderek yaygınlaşmakta; Japonya'daki Henn-na Oteli başta olmak üzere çeşitli tesisler bagaj taşıma ve resepsiyon hizmetlerinde otonom robotları başarıyla devreye almıştır (Kim ve Han 2021).

Akıllı otel operasyonlarının dijital omurgasını ise Mülk Yönetim Sistemi (Property Management System - PMS) oluşturmaktadır. PMS; rezervasyon yönetimi, oda tahsisi, faturalandırma ve misafir veri tabanını tek bir platformda bir araya getirerek oda

erişim sistemleri, enerji yönetimi ve misafir hizmet talep sistemleriyle gerçek zamanlı veri alışverişi sürdürmektedir. Konaklama sektöründe BİT uygulamalarını ele alan kapsamlı bir araştırmada, gelir yönetiminin bu alandaki teknoloji benimsemesini yönlendiren temel boyutlardan biri olduğu ve veri analitiği ile yapay zekanın otel fiyatlandırma stratejilerine entegrasyonunun rekabetsel açıdan belirleyici bir avantaj sunduğu vurgulanmaktadır (Law vd. 2014). Bunlara ek olarak otomatik check-in/check-out kioskları ve mobil uygulama tabanlı self-servis sistemleri resepsiyon trafiğini azaltmakta; personel kaynaklarının misafir memnuniyetine daha fazla katma değer üretebilecek hizmet alanlarına yönlendirilmesini kolaylaştırmaktadır.

Söz konusu teknolojilerin bir bütün olarak etkin biçimde işlev görebilmesi, iç mekanda tutarlı bir veri iletişim altyapısına, yeterli kablo güzergâhlarına ve ağ düğümlerine olan ihtiyacı kaçınılmaz kılmaktadır. Bu durum, akıllı sistemlerin otel tasarım süreciyle eş zamanlı planlanması zorunluluğunu açıkça ortaya koymaktadır. Nitekim misafirin doğrudan deneyimlemediği ancak işletmenin hız ve kalitesini doğrudan belirleyen bu arka plan teknolojilerinin yalnızca operasyonel katkıları değil, inşaat ve uygulama süreçlerine entegrasyonu da araştırmalarda daha kapsamlı biçimde ele alınmalıdır. Bu bulgu, bir sonraki bölümde derinlemesine incelenecek olan tasarım ve projelendirme süreciyle doğrudan bağlantılıdır (Yang vd. 2021a).

2.4. Akıllı Sistemlerin Otel İç Mekân Tasarımına Entegrasyonu

Otel sektörünün dijital dönüşüm sürecinde akıllı sistem teknolojileri giderek daha belirleyici bir rol üstlenmektedir. Bununla birlikte, bu teknolojilerin konaklama yapılarına entegrasyonu, teknik bir uygulama meselesinin ötesinde, kullanıcı merkezli bir tasarım sorununa dönüşmektedir. Akıllı sistem teknolojileri sektöründe karşılaşılan en büyük engellerden biri, teknik özelliklerin ön plana çıkarılmasına rağmen kullanıcıların güvenlik ve gizlilik endişelerinin tasarım yoluyla yeterince giderilememesidir. İç mimari entegrasyon sürecinde teknoloji, sadece mekana eklemlenen bir donanım olarak değil; kullanıcının teknolojiye dair risk algısını düşüren, güven inşa eden ve mekânsal bağımsızlığını koruyan bütünleşik bir deneyim tasarımı olarak ele alınmalıdır.

Bu bağlamda Buhalis ve Leung (2018), akıllı otel ekosistemini yalnızca birbiriyle bağlantılı cihazların toplamı olarak değil; misafir deneyimini, operasyonel süreçleri ve fiziksel mekanı birbirine bağlayan geçirgen bir sistem bütünü olarak tanımlamıştır. Söz konusu yaklaşıma göre akıllı otelciliğin başarısı, sistemlerin işlevsel entegrasyonuna olduğu kadar misafirin bu entegrasyonu nasıl algıladığına da bağlıdır. Bu doğrultuda Buhalis vd. (2023), akıllı konaklama tesislerinde teknolojik yatırımların somut bir katma değere dönüşebilmesini; mimari kurgunun, dijital altyapının ve misafir hizmet senaryolarının henüz erken tasarım evresinde bütünleşik bir yaklaşımla ele alınması şartına bağlamaktadır. Bu, iç mimarın rolünü teknik sistemlere alan açmakla sınırlı tutmayan, aksine sistemi mekanla ve kullanıcıyla bütünleştiren etkin bir tasarım aktörü olarak yeniden tanımlamaktadır.

Kullanıcı perspektifinden bakıldığında teknolojinin fiziksel mekanda nasıl konumlandırıldığı, ne ölçüde görünür kılındığı ve hangi tasarım dili üzerinden sunulduğu doğrudan kabul davranışını belirlemektedir. Yang vd. (2021b), misafirlerin akıllı otel teknolojilerini benimseme niyetleri üzerine yürüttükleri çalışmada, teknolojinin sezgisel ve zahmetsiz biçimde kullanılabilmesinin kabul sürecini doğrudan şekillendirdiğini

ortaya koymuştur. Bu bulgu, mekânsal entegrasyonun yalnızca estetik bir tasarım tercihi olmadığını; misafirin teknolojiyle kurduğu ilişkiyi ve dolayısıyla deneyimin kalitesini belirleyen işlevsel bir karar olduğunu da gözler önüne sermektedir. Nitekim Katartis vd. (2024), akıllı teknoloji güvenliği ve mahremiyetine ilişkin misafir algılarını ele aldıkları araştırmalarında, mahremiyet kaygılarının teknoloji kabulünü doğrudan olumsuz etkilediğini ve bu kaygıların mekânsal tasarım kararlarıyla kısmen giderilebileceğini saptamıştır.

Konuyu iç mimarlık disiplini açısından değerlendiren Sokienah (2023), yapılı çevrede IoT sistem entegrasyonunu ele aldığı kapsamlı sistematik derlemesinde, mevcut çalışmaların büyük çoğunluğunun teknik boyuta yoğunlaşırken iç mekân tasarımcısının bu entegrasyondaki rolünü yeterince ele almadığını vurgulamıştır. Bu tespit, otel iç tasarımı özelinde önemli bir araştırma boşluğuna işaret etmekte; teknik sistemlerin mekânsal, görsel ve deneyimsel boyutlarla nasıl kaynaştırılacağı sorusunu ön plana taşımaktadır. Han vd. (2021), akıllı otel teknolojilerinin misafir deneyimini zenginleştirme araçları olarak birbirinden bağımsız cihazlar yerine, bütünleşik bir hizmet paketi olarak tasarlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bütünleşik hizmet modelinin fiziksel mekanda karşılık bulabilmesi ise, söz konusu teknolojilerin mimari kararlarla eş zamanlı kurgulanmasını ve iç mimari tasarım süreçlerine başından itibaren entegre edilmesini gerektirmektedir. Bunun yanı sıra Car vd. (2019), IoT teknolojisinin konaklama sektöründeki fırsatlarını ve güçlüklerini inceleyen çalışmalarında, sistemler arası uyum sorunlarının ve veri güvenliğine ilişkin endişelerin teknolojik entegrasyonun önündeki yapısal engeller arasında öne çıktığına dikkat çekmiştir. Söz konusu güçlüklerin üstesinden gelinebilmesi ise her şeyden önce teknolojik altyapının, mimari kararlar ve iç mekân programıyla eş zamanlı olarak tasarım sürecinin kurucu aşamasına dahil edilmesini zorunlu kılmaktadır. Sonuç olarak akıllı sistemlerin otel iç mekanlarına entegrasyonu; teknoloji, mekân ve kullanıcı deneyimini bir arada ele alan, disiplinler arası koordinasyona dayalı ve yapının tüm yaşam döngüsünü kapsayan bütünleşik bir tasarım süreci olarak değerlendirilmelidir.

Bu çerçeveden bakıldığında entegrasyon süreci iki temel boyutta incelenebilir: tasarım ve projelendirme aşaması ile uygulama ve inşaat aşaması. Her iki boyut da birbirini doğrudan etkileyen kararlar bütününü kapsamakta olup akıllı sistemlerin etkin biçimde işlev görmesi bu iki aşamanın uyumlu kurgulanmasına bağlıdır.

2.4.1. Projelendirme ve tasarım süreci

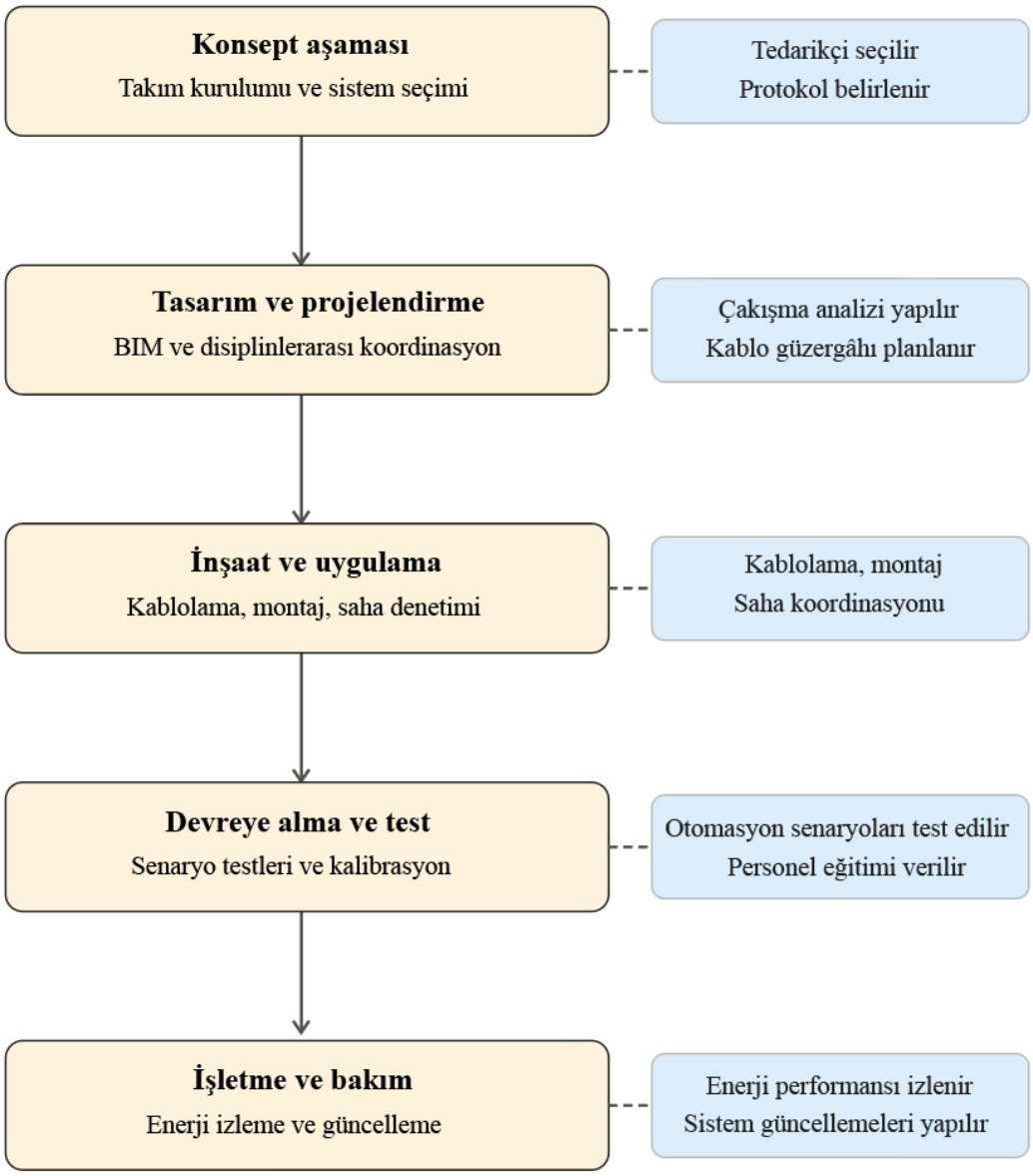
Akıllı sistemlerin bir otel yapısına entegrasyonu, yapı tamamlandıktan sonra üzerine teknoloji eklenmesi gibi düşünülmemelidir. Bu süreç aslında bilginin üretimini, paylaşımını ve işletmeye aktarımını kapsayan, yapının tüm yaşam döngüsüne yayılan bir süreçtir. Otel ölçeğinde doğrudan bu konuya eğilen çalışma sayısı görece sınırlı olsa da BIM, IoT, dijital ikiz ve tesis yönetimi literatürü konu için zengin bir yöntemsel zemin sunmaktadır (Mannino, Dejaco ve Re Cecconi 2021). Buradaki temel düşünce oldukça açıktır: güvenlik, enerji, yangın, konfor, erişim ve işletme verileri daha proje başlamadan önce ortak bir bilgi sisteminde tanımlanmalıdır.

Sürecin ana çerçevesini ise ISO 19650 serisi çizmektedir. Söz konusu standartlar BIM tabanlı bilgi yönetimini hem proje teslim sürecini hem de işletme dönemini kapsayacak şekilde düzenlemekte; bilgi gereksinimlerinin, veri sorumluluklarının ve

güvenlik odaklı bilgi yönetiminin erken aşamada tanımlanmasını önermektedir (ISO 2018a, 2018b, 2020a, 2020b). Buna paralel biçimde ASHRAE'nin entegre bina tasarımı yaklaşımı da mimari, mekanik, elektrik, zayıf akım, güvenlik ve işletme kararlarının birbirinden kopuk alınmaması gerektiğine dikkat çekmektedir (ASHRAE 2019). NIBS tarafından önerilen BIM Execution Plan yaklaşımında ise hangi verinin kim tarafından, hangi aşamada ve ne düzeyde üretileceği önceden belirlenmekte ve böylece projede koordinasyon açısından ciddi kolaylıklar sağlanmaktadır (NIBS 2023).

Genel inşaat literatürüne bakıldığında BIM'in zaman, maliyet, kalite ve iş güvenliği yönetiminde önemli katkılar sağladığı anlaşılmaktadır. BIM ile IoT'un birlikte kullanıldığı dijital ikiz uygulamaları ise özellikle işletme aşamasında gerçek zamanlı izleme ve geri bildirim imkânı sunmaktadır (Parsamehr vd. 2022; Deng, Menassa ve Kamat 2021). Otel örnekleri üzerinden yapılan değerlendirmeler de BIM destekli tesis yönetiminin mahal ve ekipman verilerinin işletmeye aktarılmasında işe yaradığını göstermiştir (Akdeniz ve Ofluoğlu 2024). Bu bulgular bir arada okunduğunda akıllı otel projelendirmesinde başarının yalnızca doğru ekipmanı seçmekten ibaret olmadığı görülmektedir. Erken entegrasyon, disiplinler arası koordinasyon, işletme verisinin modele aktarımı ve yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilir bir bilgi yönetimi bu sürecin olmazsa olmaz parçalarıdır. Söz konusu süreç; konsept aşamasından başlayarak tasarım ve projelendirme, inşaat ve uygulama, devreye alma ve test ile işletme ve bakım aşamalarını kapsayan beş temel evreden oluşmakta olup her aşama, bir sonrakinin temel girdisini oluşturmaktadır (Çizelge 2.4).

Çizelge 2.4. Akıllı Otel Projelerinde Tasarım ve Uygulama Sürecinin Aşamaları



2.4.1.1. Akıllı sistem entegrasyonunda proje yönetimi ve tedarik aşaması

Akıllı sistemlerin otel iç mekanına entegrasyonu yalnızca tasarım kararlarının ve disiplinlerarası koordinasyonun değil, aynı zamanda proje yönetimi pratiğinin de doğrudan belirleyici olduğu çok katmanlı bir süreçtir. Bu süreçte göz ardı edilen ancak uygulamanın başarısını ve takvimsel sürekliliğini doğrudan etkileyen kritik bir boyut, akıllı sistem bileşenlerinin tedarik zinciri yönetimidir. Nitekim inşaat projelerindeki iş programı analizleri, malzeme tedarikinde yaşanan problemlerin projenin kritik yolunu (critical path) sekteye uğratarak toplam tamamlanma süresini uzatan en temel faktörlerden biri olduğunu ortaya koymaktadır (Dayı 2010). Otel projelerinde kullanılan oda kontrol panelleri, KNX cihazları, sensörler, gateway üniteleri ve akıllı kilit sistemleri gibi donanımların büyük çoğunluğu yerel pazarda üretilmemekte; bu durum tedarik sürecini uluslararası bir lojistik planlamaya dönüştürmektedir. Bu nedenle akıllı sistem bileşenlerinin temin edileceği ülkenin üretim takvimi, ulusal tatilleri, çalışma kültürü ve

güncel siyasi koşulları tasarım aşamasında öngörülerek planlamaya dahil edilmesi gerekmektedir.

Söz konusu bileşenlerin önemli bir kısmı Çin başta olmak üzere Uzak Doğu pazarından temin edilmektedir. Ancak tedarikçi ülkenin coğrafyasına göre Tayvan, Güney Kore, Almanya ya da Amerika Birleşik Devletleri de seçenek olarak değerlendirilebilmektedir. Tedarikçinin nerede konumlandığından bağımsız olarak temel kural değişmemektedir: ürünlerin proje takvimine yetişebilmesi için siparişlerin inşaata başlanmadan aylar önce verilmesi ve olası gecikme senaryolarının baştan hesaba katılması gerekmektedir. Aksi takdirde, yüklenici veya tedarikçi kaynaklı teslimat problemleri "mazur görülemez" gecikmeler kategorisinde değerlendirilmekte ve proje takviminde telafisi olmayan sarkmalara neden olabilmektedir (Dayı 2010). Soprano Technologies firmasının teknik ekibiyle gerçekleştirilen kişisel görüşmede[1] aktarıldığı üzere, 2025 yılı Şubat ayında Çin Ay Yeni Yılı (Spring Festival) tatili nedeniyle üretim hatlarının kapanması, başlangıçta iki ay olarak öngörülen tedarik süresinin dört aya uzamasına yol açmış; bu durum projenin uygulama takviminde önemli bir kayma yaratmıştır. Söz konusu deneyim, akıllı otel projelerinde tedarik planlamasının yalnızca ürün özelliklerine değil; tedarikçi ülkenin kültürel ve ekonomik takvimine de duyarlı biçimde kurgulanması gerektiğini somut biçimde ortaya koymaktadır.

Tedarik planlamasını etkileyen bir diğer önemli faktör ise güncel siyasi konjonktürdür. Uluslararası ticaret ilişkilerindeki gerilimler, gümrük politikalarındaki ani değişimler ve özellikle son yıllarda artan bölgesel çatışmalar ile savaş koşulları; lojistik güzergâhları kısıtlamakta, taşıma sürelerini uzatmakta ve maliyetleri öngörülemez biçimde değiştirebilmektedir. Bu nedenle akıllı sistem bileşenlerinin tedarik sürecinde alternatif tedarikçi ülkelerin de erken aşamada değerlendirilmesi, riski dağıtan bir proje yönetimi stratejisi olarak değerlendirilmelidir.

Tüm bu boyutlar bir arada okunduğunda akıllı sistemlerin otel projelerine başarılı entegrasyonu, salt teknik bir mesele olmaktan çıkıp; tedarik zinciri yönetimi, takvim planlaması ve risk öngörüsünü kapsayan kurumsal bir proje yönetimi disiplini olarak konumlanmaktadır. Güncel araştırmalar, inşaat tedarik zincirinde zamanında bilgi paylaşımının ve koordinasyonun eksikliğinin; gecikmiş reaksiyonlara, yanlış satın alma kararlarına, öngörülemeyen maliyet artışlarına ve tedarik süreçlerinde darboğazlara yol açtığını vurgulamaktadır (Zhang 2025). Saha uygulamalarına yönelik analizler de, malzeme tedarik süreçlerindeki organizasyonel yetersizliklerin yalnızca o iş kalemini geciktirmekle kalmayıp projenin tamamlanma süresini yüzde on beşlere varan oranlarda uzatabildiğini somutlaştırmaktadır (Dayı 2010). Bu sebeple akıllı sistem tedarikçisinin projenin konsept aşamasında ekibe dahil edilmesi yalnızca teknik şartname uyumu için değil; ürün tedarik takviminin mimari ve inşaat sürecine entegre edilebilmesi açısından da kritik önem taşımaktadır.

Söz konusu çok katmanlı yapı, tedarik sürecinin her aşamasını ayrı bir karar düzlemi olarak ele almayı ve her düzlemde hangi disiplinlerin görev üstlendiğini sistematik biçimde tanımlamayı gerektirmektedir. Çizelge 2.5 bu çerçevede; konsept

[1] Soprano Technologies firma Mühendisi İlkin Pashayev ile kişisel görüşme (5.01.2026)

geliştirmeden montaja kadar uzanan altı aşamayı sorumlu disiplinler, karar noktaları, olası riskler ve risklere karşı geliştirilebilecek önlemler ekseninde özetlemektedir.

Çizelge 2.5. Tedarik Sürecinde Aşamalı Risk ve Önlem Çerçevesi

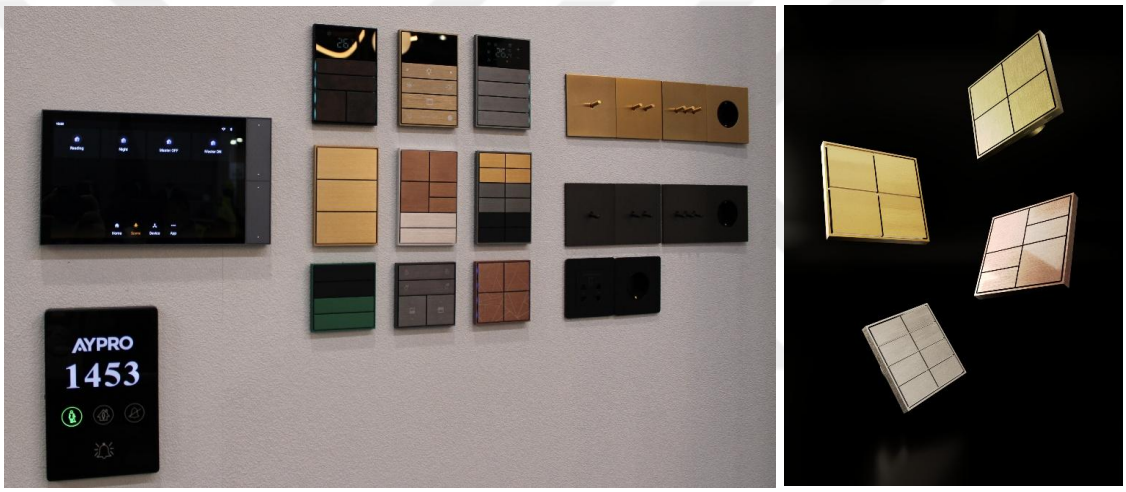
Aşama	Sorumlu Disiplin	Tedarik ile İlgili Karar	Olası Risk	Önlem
Konsept	Mimar, İç Mimar, Tedarikçi	Otomasyon protokolünün belirlenmesi Ana tedarikçi ülkenin seçilmesi	Yanlış protokol tercihi Geç tedarikçi dahil etme	Tedarikçi konsept aşamasında ekibe dahil edilmeli
Tasarım	Mimar, İç Mimar, Elektrik Müh., Tedarikçi	Ürünlerin teknik şartnameye işlenmesi Kullanıcı arayüzü ve estetik bileşenlerin seçilmesi Alternatif tedarikçilerin değerlendirilmesi	Sipariş öncesi spesifikasyon değişikliği Estetik-teknik uyumsuzluk	En az iki alternatif tedarikçi öngörüsü, arayüz malzemelerinin erken kesinleştirilmesi
Sipariş	Proje Yöneticisi	Siparişlerin inşaata aylar önce verilmesi	Üretim takvimi çakışmaları Ulusal tatil dönemleri	Tedarikçi ülkenin takvim haritası çıkarılmalı
Lojistik	Proje Yöneticisi, Yüklenici	Nakliye güzergâhı ve gümrük süreçlerinin planlanması	Lojistik kesintileri Siyasi konjonktür Savaş koşulları	Alternatif lojistik güzergâhları belirlenmeli
Teslimat	Yüklenici, Tedarikçi	Ürünlerin sahaya zamanında ulaştırılması	Hasarlı teslimat Eksik parça	Erken teslim alma ve sahada kontrol
Montaj	İç Mimar, Elektrik Müh., Teknik Ekip	Tedarik edilen ürünlerin doğru bileşenlerle montaj, Kullanıcı arayüzlerinin estetik bütünlükle yerleştirilmesi	Yetkin olmayan ekip kaynaklı uygulama hataları Panel-yüzey uyumsuzluğu	Sertifikalı montaj ekibi, iç mimar denetiminde uygulama

2.4.1.2. Kullanıcı arayüzü seçimlerinde ürün tasarımı ve iç mimari bütünlük

Akıllı sistemlerin fiziksel mekanla kurduğu en somut görsel ve dokunsal bağ, kullanıcı arayüzleri (kontrol panelleri, akıllı termostatlar ve dijital anahtarlar) üzerinden gerçekleşmektedir. Geleneksel iç mimarlık pratiğinde standart tesisat elemanları olarak

değerlendirilen ve çoğunlukla mekanın görsel kurgusundan gizlenmeye çalışılan elektrik anahtarları, güncel akıllı otel konseptlerinde mekanın "teknolojik yetkinlik ve lüks" algısını inşa eden prestij objelerine dönüşmüştür. Ürün tasarımının mekânsal estetiğe ve mimari yüzeylere entegrasyonu, literatürde üç temel parametre üzerinden değerlendirilmektedir.

Bu parametrelerden ilki malzeme ve doku uyumlanmasıdır. Yeni nesil kontrol panellerinde standart plastik polimerlerin yerini; fırçalanmış alüminyum, temperli cam, doğal ahşap kaplama veya pirinç gibi nitelikli malzemeler almıştır. Bu durum, iç mimarın duvar bitiş malzemesi (duvar kâğıdı, ahşap panel vb.) ile teknolojik arayüz arasında bilinçli bir bütünlük veya yapısal bir kontrast kurgulamasını zorunlu kılmaktadır. Şekil 2.4'te detaylandırıldığı üzere, kullanıcı arayüzleri artık mekanın renk paletine uygun olarak mat siyah, ahşap dokulu veya bronz bitişlerle tasarlanabilmekte; butonların üzerindeki led aydınlatmalar gece modunda kullanıcının mekânsal algısını kolaylaştırmaktadır.

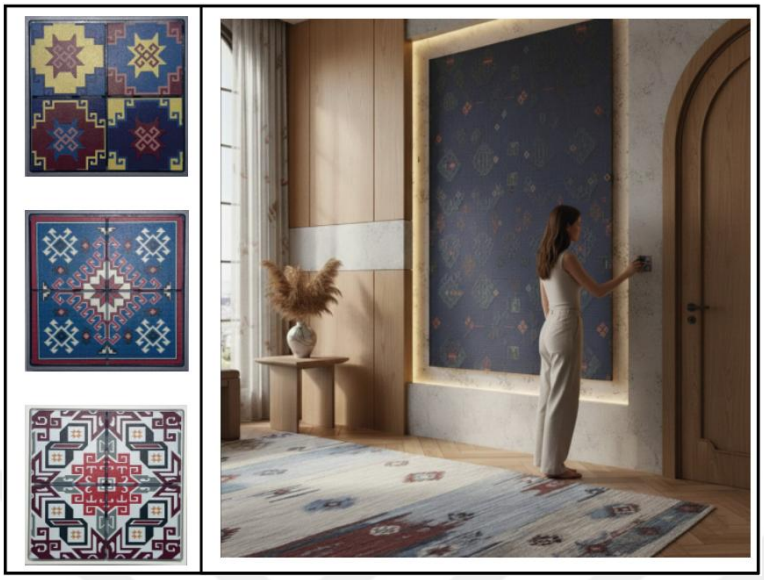


Şekil 2.4. İç Mekana Uyumlu Kullanıcı Arayüzü Seçenekleri (Orijinal 2025)

Akıllı sistem arayüzleri, günümüzde yalnızca fırçalanmış alüminyum, polikarbonat veya temperli cam gibi endüstriyel malzemelerin standartlaşmış ve soğuk algısıyla sınırlı kalmamakta; aynı zamanda otelin mekânsal kimliğine, konseptine ve yerel dokusuna kusursuz biçimde entegre olabilen yüksek özelleştirilebilirlik seçenekleri sunmaktadır. Bu durum, iç mimara teknolojiyi duvarın arkasında veya standart kasalarda "saklamak" yerine, onu mekanın güçlü bir dekoratif bileşeni olarak sergileme özgürlüğü tanımaktadır.

Örneğin, tarihi bir yapının restorasyonunu içeren veya yerel kültürel kodları yansıtan bir butik otel projesinde teknolojik donanımların mekanın ruhuyla (genius loci) çelişmesi sık karşılaşılan bir sorundur. Ancak Şekil 2.5'te görüldüğü üzere, geleneksel çini sanatının karakteristik kobalt mavisi, beyaz ve kiremit kırmızısı renk paletini taşıyan, bitkisel ve floral motiflerle bezenmiş kontrol panelleri bu zıtlığı ortadan kaldırmaktadır.

Bu tür bir arayüz entegrasyonu, yüksek teknolojiyi yöresel bir dokuyla harmanlayarak mekandaki tarihi atmosferi bozmadan modern konforu misafire sunma imkânı verir.



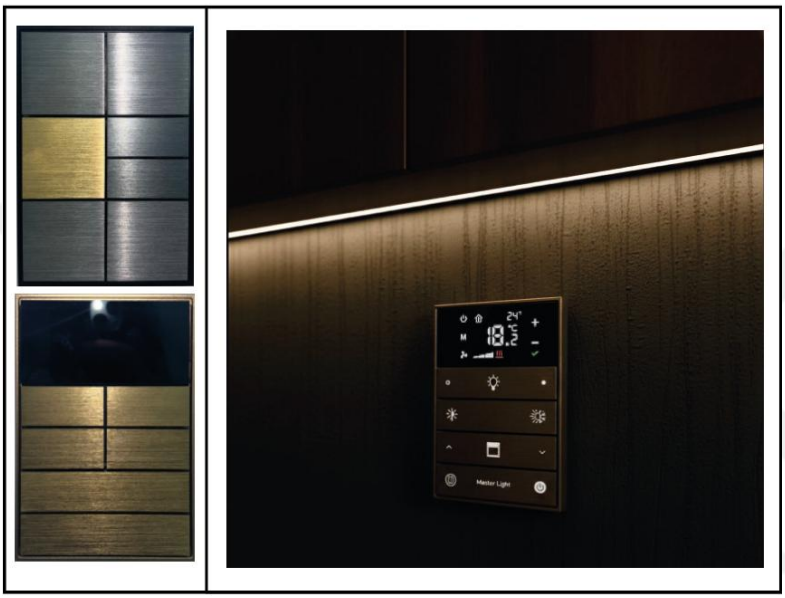
Şekil 2.5. Geleneksel Motif Konseptli Akıllı Kontrol Paneli (Orijinal 2025)

Öte yandan, daha avangart, yenilikçi veya konsept odaklı bir iç mekân kurgusunda arayüz tasarımları doğrudan modern birer sanat objesine dönüşebilmektedir. Şekil 2.6'da örneklendirilen panel, Piet Mondrian'ın öncülüğünü yaptığı De Stijl sanat akımına doğrudan ve güçlü bir referans vermektedir. Asimetrik siyah ızgara çizgileri ile ayrılmış kırmızı, sarı ve mavi ana renk bloklarının teknolojik bir arayüze taşınması ve dokunmatik butonların bu geometrik kompozisyonun bütünselliği içinde çözülmesi, panelin standart bir kontrol ünitesinden ziyade duvarda sergilenen soyut bir tablo gibi algılanmasını sağlamaktadır.



Şekil 2.6. De Stijl Konseptli Akıllı Kontrol Paneli (Orijinal 2025)

Özellikle Şekil 2.7'de görülen metalik modern konseptli panel, fırçalanmış metal yüzey ve ahşap kaplamayla bütünleşen yerleşimiyle teknolojinin lüks segment otel iç mekanlarına nasıl entegre edilebildiğini gözler önüne sermektedir. Panelin yüzeyindeki dijital sıcaklık göstergesi, dokunmatik kontrol alanları ve LED arka aydınlatması; işlevsel bir teknoloji bileşeninin aynı zamanda mekanın ışık atmosferine ve doku paletine katkıda bulunan dekoratif bir öge olarak nasıl kurgulanabileceğini ortaya koymaktadır. Bu örnek, panel seçiminin yalnızca bir donanım tercihi olmadığını; aksine duvar kaplaması, aydınlatma kurgusu ve genel renk paletiyle birlikte düşünülmesi gereken bütünleşik bir iç mimari karar olduğunu açıkça göstermektedir.



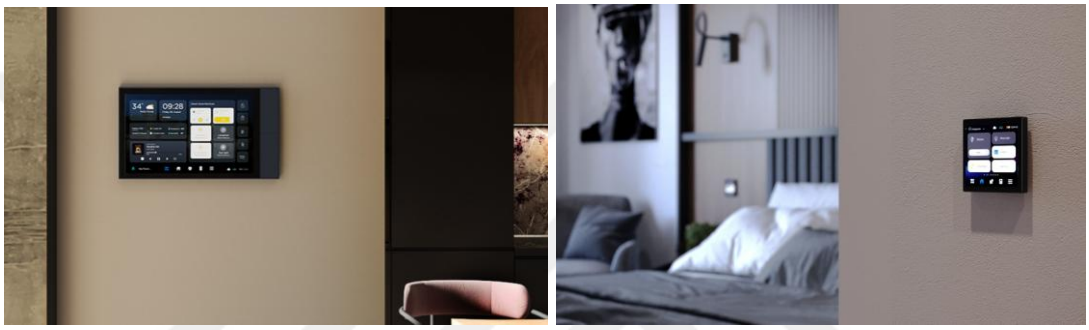
Şekil 2.7. Metalik Modern Konseptli Akıllı Kontrol Paneli (Orijinal 2025)

Tez araştırması kapsamında yazar tarafından özgün olarak hazırlanan üç boyutlu (3B) mekân modellemeleri de, akıllı arayüzlerin fiziksel mekanla kurduğu bu estetik ilişkiyi somutlaştırmaktadır. Geliştirilen görsellerde açıkça izlendiği üzere kontrol panelleri ve akıllı anahtarlar, mekana sonradan eklenen standart birer tesisat elemanı algısından sıyrılarak; duvarın dokusu, renk paleti ve aydınlatma kurgusu ile tam uyum içinde çalışan bütünleşik birer mimari bileşene dönüşmektedir. İç mimari tasarım sürecinde bu arayüzlerin mekân içindeki doğru konumlandırılması, malzeme seçimi ve yüzeyle kurduğu fiziksel temas, otel odasının misafire sunduğu teknolojik lüks algısını ve algılanan kalite düzeyini doğrudan belirlemektedir.

Tüm bu görsel analizler ve tasarım pratikleri bir arada değerlendirildiğinde; arayüz panellerinde sunulan mermer doku taklitlerinden Bauhaus geleneğinden esinlenen pastel geometrik formlara kadar uzanan estetik esneklik, mesleki pratiğe önemli bir vizyon katmaktadır. Bu esneklik iç mimarın malzeme, renk ve konsept kararlarında yüksek teknolojiyi gizlenmesi gereken bir kısıtlama olarak değil; aksine mekanın görsel bütünlüğünü destekleyen ve konsepti zenginleştiren güçlü bir tasarım argümanı olarak kullanabilmesinin önünü açmaktadır.

İkinci kritik parametre olan yüzey bütünleşmesi (flush-mount uygulamalar) kapsamında, mimari estetiği sekteye uğratan çıkıntılı cihaz kasaları yerine, duvar yüzeyi ile aynı düzlemde (hemzemin) entegre edilen ürün tasarımları tercih edilmektedir. Bu estetik hedefin şantiyede karşılık bulabilmesi için, arka planda yer alan buat kutularının ve kablo paylarının iç mimar ve elektrik disiplini tarafından milimetrik toleranslarla hesaplanması gerekmektedir.

Üçüncü ve son parametre ise kullanıcı arayüzü (UI/UX) ve algısal ışıklandırma tasarımıdır (Şekil 2.8). Panellerin üzerinde yer alan piktogramlar ve gece kullanımını ergonomik hale getiren arka aydınlatma (backlight) detayları, misafirin odayı algılayış biçimini doğrudan etkilemektedir. Ekranlarda kullanılan dijital arayüzün renk sıcaklığının, odanın genel aydınlatma sıcaklığı (Kelvin değeri) ile uyumlu olarak tasarlanması bütüncül bir iç mimari yaklaşımın temel koşullarından biridir.



Şekil 2.8. Dijital Kontrol Paneli Örnekleri (Orijinal 2025)

Algoritmik kurguların yanı sıra, iç mimari tasarım paradigmasını köklü biçimde dönüştüren donanımsal gelişmelerin başında akıllı ayna (smart mirror) teknolojileri gelmektedir. Özellikle ıslak hacim ve giyinme odası tasarımlarında ekstra monitör kullanımını ortadan kaldırarak mekânsal minimalizmi destekleyen bu sistemler, pasif durumdayken standart bir yansıtıcı yüzey işlevi görmektedir. Aktifleştiğinde ise arkasındaki panel vasıtasıyla etkileşimli bir arayüze dönüşerek konaklama endüstrisinin güncel odak noktalarından olan ambiyans bilişiminin (ambient computing) mekânsal bir yansımasını sunar (Şekil 2.9). Böylece otel misafirleri, sabah hazırlanırken aynı dokunmatik yüzey üzerinden tesis hizmetlerine ulaşabilmekte; hava durumu, haber başlıkları ve borsa verileri gibi multimedya içeriklerini eşzamanlı olarak takip edebilmektedir (Jing 2017).



Şekil 2.9. Akıllı Ayna Örnekleri (Jing 2017)

Bir diğer önemli gelişme, yapay zekâ destekli sesli komut sistemlerinin (AI voice control) otel odalarına entegrasyonudur. Ses işleme teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte fiziksel kontrol panellerine olan mekânsal bağımlılık giderek azalmaktadır. Bu evrim, iç mimarın tasarım problematiğini panellerin duvarda nereye konumlandırılacağı sorusundan çıkarıp; mikrofon ve akustik sensörlerin mekana estetik bir biçimde nasıl gizleneceği ve entegre edileceği sorusuna kaydırmaktadır. Mekânsal tasarımda 'temassız' (hands-free) bir dönemi başlatan bu teknolojik dönüşümün en kapsamlı örnekleri Çin konaklama endüstrisinde gözlemlenmektedir. Alibaba Group'un yaklaşık 100.000 otel odasına yerleştirmeyi planladığı akıllı hoparlör sistemleri; aydınlatma, televizyon yönetimi ve ulaşım gibi temel fonksiyonları tek bir merkezde birleştirmektedir (Şekil 2.10). Sanya'daki pilot projede de test edildiği üzere, misafirler temizlik veya oda servisi gibi taleplerini telefonu ellerine dahi almadan, sanal bir uşak gibi çalışan bu asistanlara doğrudan sesli komutla iletebilmektedir. Bu durum, hizmet süreçlerindeki insan faktörünü (human touch) azaltsa da operasyonel verimliliği artırmakta ve Çinli turistlere daha üst düzey, kişiselleştirilmiş bir misafirperverlik sunmayı vadetmektedir (Jing 2017). Sonuç olarak sesli asistanlar, sadece teknolojik birer donanım olmanın ötesine geçerek fiziksel donanım kalabalığını (görsel gürültüyü) azaltan ve mekânsal pratiği yeniden tanımlayan akıllı otel çözümlerinin merkezine yerleşmektedir.



Şekil 2.10. Akıllı Hoparlör Örneği (Jing 2017)

Mekânsal şeffaflığı artıran elektrokromik ve dinamik cam teknolojileri (smart glass) ise motorlu perdelerin ve konvansiyonel jaluzilerin yerini almaya başlamıştır. Cam panelin içerisinden geçen düşük voltajlı bir elektrik akımı ile yüzeyin saniyeler içinde şeffaf formdan opak (buzlu) forma geçmesini sağlayan bu sistem; lüks otel tasarımlarında

ağır kumaş perdelerin yarattığı hacimsel daralma problemlerini ortadan kaldırarak cephe tasarımında maksimum esneklik sunmaktadır.

Son olarak, teknolojik entegrasyonun nihai aşaması olarak değerlendirilen biyometrik tanıma ve otonom kişiselleştirme sistemleri, oda girişlerinde RFID kart veya panel kullanımını tamamen ikame etme potansiyeli taşımaktadır. Kapıya yaklaşan kullanıcının biyometrik verisini işleyen bu sistemler, yalnızca erişim izni vermekle kalmayıp; kullanıcının daha önceki konaklamalarından elde edilen veri tabanına (Big Data) dayanarak odanın iklimsel, işitsel ve görsel senaryosunu tamamen otonom bir şekilde başlatabilmektedir.

2.4.2. Duvar içi (kablolu) ve duvar dışı (kablosuz) uygulama yöntemleri

Akıllı sistemlerin iç mimarlık pratiğindeki yeri, yalnızca mekanın işlevselliğini veya kullanıcı deneyimini artırmakla kalmaz, aynı zamanda bu sistemlerin mekana nasıl "fiziksel olarak" entegre edildiğiyle de doğrudan ilişkilidir. Literatür taramasında incelenen akıllı sistemlerin mekânsal tasarıma entegrasyonu, projenin niteliğine (yeni inşaat veya renovasyon) göre temelde iki farklı metodoloji ile ele alınmaktadır: Kablolu (Wired) Sistemler ve Kablosuz (Wireless) Sistemler. Her iki yöntemin de kendine özgü teknik avantajları, sınırlılıkları ve iç mekân tasarımı üzerindeki etkileri bulunmaktadır.

Bu ayrım, projenin şantiye sürecini, maliyetini ve iç mimarın estetik kararlarını doğrudan etkilemektedir. Kablolu sistemler, genellikle KNX, BACnet veya Crestron gibi otomasyon protokollerini kullanan, yüksek stabilite ve güvenilirlik sunan çözümlerdir.

KNX, bağımsız bir merkezi sunucuya ihtiyaç duymaksızın sensörler ile aktüatörler arasında bükümlü çift kablo üzerinden doğrudan veri iletişimi sağlayan merkezi olmayan (decentralized) bir mimariyle çalışmaktadır. 1999 yılında kurulan KNX Birliği bu protokolü EN 50090 ve ISO/IEC 14543 uluslararası standartları kapsamında açık standart olarak tescil ettirmiş; böylece 45 ülkedeki 500'ü aşkın üretici arasındaki birlikte çalışabilirlik güvence altına alınmıştır (KNX Association 2021). BACnet ise özellikle HVAC ve enerji yönetim sistemleri için Amerikan Isıtma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Derneği (ASHRAE) tarafından geliştirilen ve büyük ölçekli ticari yapılarda yaygın biçimde tercih edilen bir protokoldür. Kablolu sistemlerin en belirgin dezavantajı, inşaat sürecinde kapsamlı bir kablo altyapısı gerektirmesidir; bu durum kurulum maliyetlerini artırmakta ve mevcut yapılarda sonradan uygulamayı güçleştirmektedir.

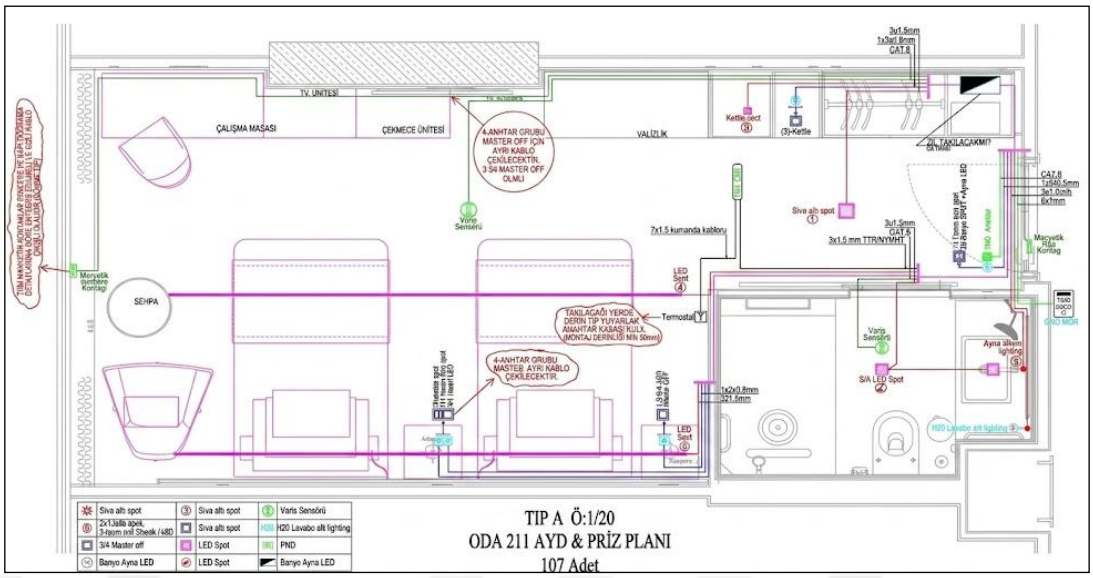
Bu sistemlerin temel karakteristiği, adeta binanın “merkezi sinir sistemi” gibi çalışmalarıdır. Uygulama sürecinde, sistemin projenin henüz inşaat ya da kaba yapı aşamasında planlanması gerekir. Her bir aydınlatma sortisi, perde veya panjur motoru, iklimlendirme ünitesi ve kontrol anahtarı için merkezi otomasyon panosuna zayıf akım kablolarının çekilmesi zorunludur (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Zayıf Akım Kablosu Uygulama Örneği (Orijinal 2026)

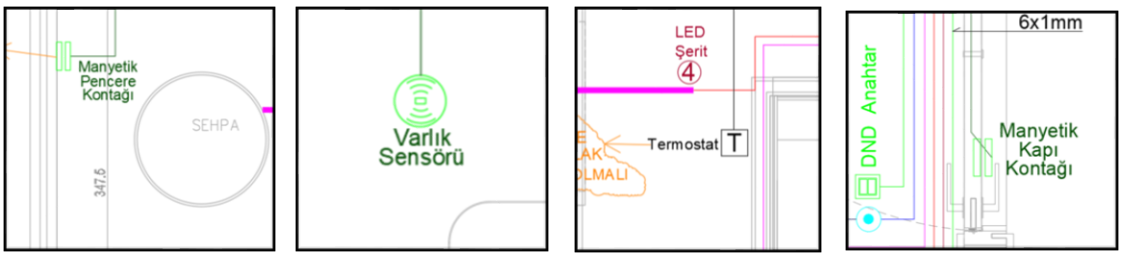
Bu yaklaşım, tüm kablolamanın duvar içinde, yani sıva altında kalmasını sağlayarak estetik açıdan oldukça pürüzsüz bir sonuç verir. Ancak mevcut bir binaya ya da renovasyon projesine uygulanmak istendiğinde, kablo kanalları açmak için duvar kırma, yeniden sıva ve boya işlemleri gerekir. Bu durum hem proje süresini hem de maliyeti ciddi şekilde artırır. Ayrıca kablolu sistemler esneklik açısından daha kısıtlıdır; sistemde sonradan yapılmak istenen bir değişiklik, örneğin bir anahtarın yerinin değiştirilmesi, yeniden kırım işlemi gerektirebilir.

Şekil 2.12'de Allegria Oteli'ne ait akıllı sistem uygulama planı görülmektedir. 1/20 ölçeğinde hazırlanan bu teknik çizim, akıllı sistem entegrasyonuna sahip bir otel odasının elektrik ve zayıf akım altyapısını mekânsal yerleşimiyle birlikte kapsamlı biçimde ortaya koymaktadır. Plan; akıllı sistemlerin fiziksel mekana nasıl entegre edildiğini ve bu entegrasyonun mimari tasarım süreciyle nasıl ilişkilendiğini somutlaştıran teknik bir belge niteliği taşımaktadır. Planda farklı renklerle kodlanmış kablo güzergâhları dikkat çekmektedir: pembe/mor hatlar aydınlatma devrelerini, yeşil hatlar veri ve kontrol kablolarını, mavi hatlar ise zayıf akım bağlantılarını temsil etmektedir. Aydınlatma gruplaması; kettle spot, tavan giriş spot, tavan LED ve LED şerit olmak üzere dört ayrı devre üzerinden kurgulanmış olup yatak başı kumanda paneli bu devreleri 2-3-4-Master Off düzeni ile kontrol etmektedir. Banyo bölümünde ise sıva altı spot, S/A LED spot, ayna arkası aydınlatma ve dolap altı LED aydınlatma ayrı devreler olarak tasarlanmıştır. Odanın birden fazla aydınlatma devresine ayrılması, yalnızca kullanıcı konforunu değil aynı zamanda enerji verimliliğini de doğrudan desteklemektedir. Gerçek zamanlı doluluk verilerine dayanan akıllı oda kontrol sistemlerinin; sıcaklık, aydınlatma ve enerji yönetimi alanlarında tüketimi önemli ölçüde azaltırken misafir konforunu da artırdığı bilinmektedir (Buhalis vd. 2023).



Şekil 2.12. Otel Odası Yerleşiminde Akıllı Sistem Uygulama Planı (Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri Arşivi 2025)

Oda genelinde varlık sensörü, manyetik pencere kontağı, manyetik kapı kontağı ve termostat birimi olmak üzere dört temel akıllı sistem bileşeni konumlandırılmıştır (Şekil 2.13). Varlık sensörü, odanın boş olup olmadığını anlık olarak tespit ederek aydınlatma ve iklimlendirme sistemlerini otomatik biçimde devreye alıp devre dışı bırakmaktadır. Jenness (2023), akıllı sensörlerin odanın boş olduğunu tespit ettiğinde enerji tasarrufu sağlamak amacıyla sıcaklık ve aydınlatmayı otomatik olarak düzenlediğini vurgulamaktadır. Manyetik pencere ve kapı kontakları ise hem güvenlik hem de iklimlendirme verimliliği açısından kritik işlev görmektedir: pencere açıkken iklimlendirme sisteminin otomatik olarak devre dışı kalması, enerji israfını önleyen temel bir kontrol mekanizmasıdır.

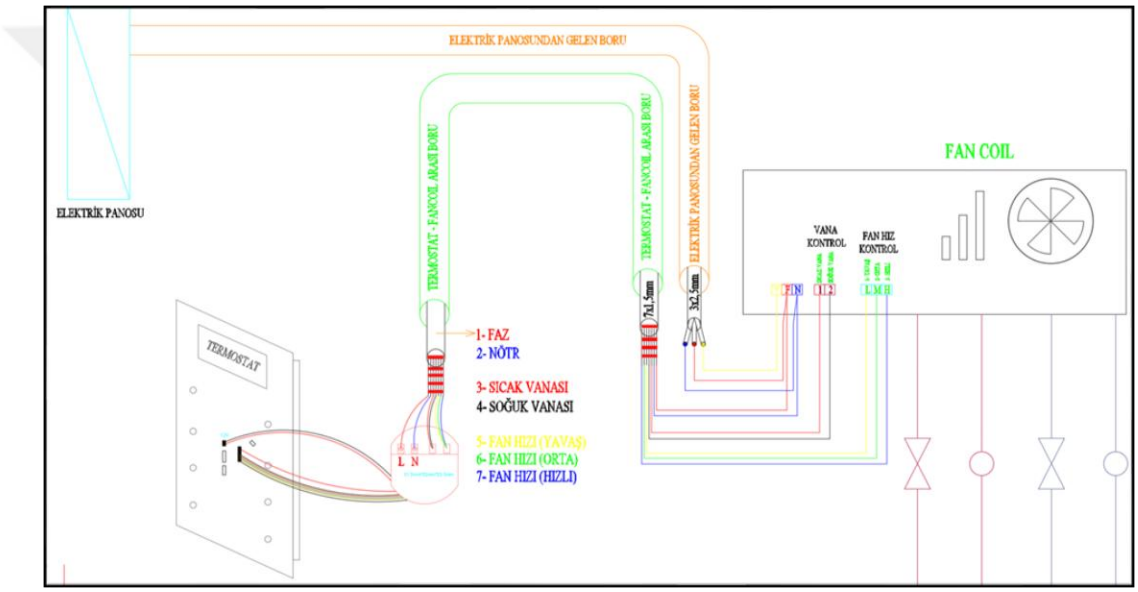


Şekil 2.13. Oda Genelindeki Akıllı Sistem Bileşenleri

Planda yer alan CAT-6 veri kabloları, 7x1,5 mm kumanda kablosu ve TTR-NYMHY gibi özelleşmiş kablo tipleri, standart bir elektrik tesisatının çok ötesinde bir planlama gerektirdiğini ortaya koymaktadır. ABB'nin (2021) KNX otel odası uygulama kılavuzunda belirtildiği üzere, akıllı otel odası sistemlerinde tüm anahtarlar oda kontrolörüne bağlı ikili girişler aracılığıyla otobüs sistemine entegre edilmekte; tüm priz, anahtar ve yüz plakaları iç mimarın seçtiği kaplama malzemeleriyle uyumlu olacak biçimde tasarlanmaktadır. Bu durum, elektrik mühendisliği ile iç mimarlık disiplinlerinin

tasarım aşamasından itibaren koordineli biçimde çalışması zorunluluğunu doğrudan ortaya koymaktadır.

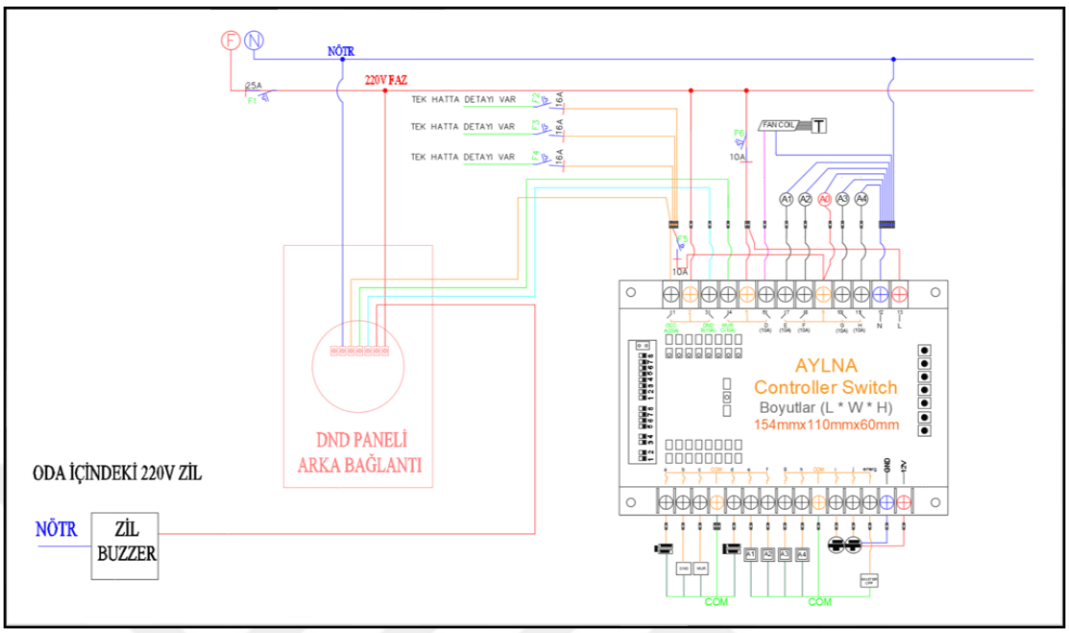
Planda yer alan uygulama notları da bu koordinasyon gerekliliğini açıkça yansıtmaktadır: anahtar kasasının derin tip yuvarlak olması gerektiğine dair uyarı ile manyetik pencere kontağının sıva altı veya sıva üstü uygulamaya göre farklılaşan montaj seçenekleri, tasarım kararlarının inşaat aşamasından önce netleştirilmesi gerektiğini gösteren somut teknik notlardır. Fan coil ünitesi ile termostat arasındaki karmaşık kablolama ilişkisi de bu bağlamda kritik bir örnek oluşturmaktadır (Şekil 2.14). Faz-nötr enerji hatları, sıcak/soğuk vana kontrol uçları ve fan hızı veri kablolarının tamamı, duvar yüzeyleri kapatılmadan önce mimari projeye işlenmiş olmalıdır. NETxAutomation'ın belirttiği üzere KNX, BACnet ve Modbus sistemlerini kapsayan protokol desteği; aydınlatma, HVAC ve perde gibi cihazların tek bir platform üzerinden gerçek zamanlı olarak yönetilmesini mümkün kılmaktadır (Anonymous 3 2026).



Şekil 2.14. Termostat Kablo Planı (Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri arşivi 2025)

Odada bulunan bir diğer akıllı sistem bileşeni DND/MUR panelidir. Do Not Disturb (Rahatsız Etmeyin) ve Make Up Room (Odamı Temizleyin) işlevlerini bir arada sunan bu panel, misafirin fiziksel bir kapı askısına ihtiyaç duymadan odadaki varlığını ve talebini anlık olarak iletebilmesini sağlamaktadır. Hem misafir konforu hem de personel verimliliği açısından işlevsel olan bu sistem, yalnızca kapı yanındaki görünür panelden ibaret değildir; arkasında kapsamlı bir elektrik kablolama altyapısı barındırmaktadır (Şekil 2.15). Fan coil ünitesi, zil sistemi ve oda kontrolörünü tek bir platform üzerinde birleştiren bu altyapı, akıllı sistem entegrasyonunun yapı inşa edilmeden önce planlanması gerektiğinin en somut örneklerinden birini oluşturmaktadır. Literatürde de vurgulandığı üzere, DND ve MUR sistemleri dijital paneller aracılığıyla hem misafir konforunu hem de kat hizmetleri verimliliğini eş zamanlı olarak yönetmektedir; misafirin içeriden verdiği komut anında koridordaki gösterge paneline ve housekeeping tabletine yansımaktadır (Buhalis vd. 2023). Bu şema, söz konusu işlevselliğin perde arkasındaki

elektrik altyapısını gözler önüne sermekte ve akıllı sistem entegrasyonunun kaba inşaat aşamasından itibaren planlanması gerektiği tezinin güçlü bir teknik kanıtını sunmaktadır.



Şekil 2.15. DND/MUR Paneli Kablo planı (Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri arşivi 2025)

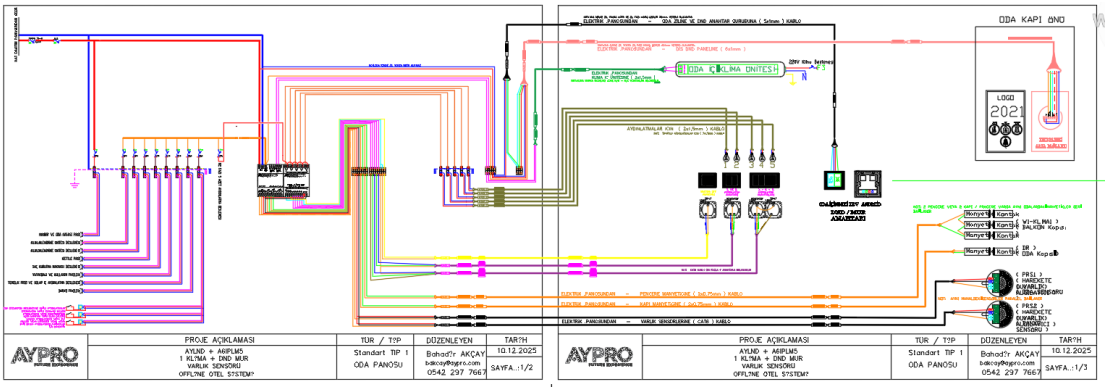
Sonuç olarak bu plan, akıllı sistem entegrasyonunun bir "sonradan ekleme" değil, "önceden planlama" süreci olduğunun en somut kanıtlarından birini sunmaktadır. ABI Research'ün öngörülerine göre 2027 yılına kadar dünya genelinde akıllı otel odası cihazı sevkiyatının 6,4 milyona ulaşması beklenmekte olup bu rakam mevcut düzeyin iki katına karşılık gelmektedir (Anonymous 4 2026). Bu eğilim, otel tasarımında akıllı sistem entegrasyonunu artık bir tercih değil, rekabetçi bir zorunluluk haline getirmektedir.

Kablosuz iletişim protokolleri ise özellikle mevcut yapılarda sonradan entegrasyon senaryolarında önemli bir esneklik avantajı sunmaktadır. Zigbee (IEEE 802.15.4), Z-Wave, Bluetooth Düşük Enerji (BLE) ve Wi-Fi tabanlı çözümler bu kategorinin başlıca temsilcileridir. Bu sistemlerin uygulama süreci, duvar kırma veya kaba inşaat gerektirmez; akıllı ampuller mevcut duvarlara, akıllı prizler mevcut prizlere takılır. Pilli hareket ya da sıcaklık sensörleri istenilen yüzeye kolayca yapıştırılabilir. Kablosuz akıllı anahtarlar ise mevcut anahtar kutusuna monte edilebilir veya tamamen pilli şekilde istenilen noktaya yerleştirilebilir. Bununla birlikte kablosuz sistemlerin bant genişliği kısıtlamaları, radyo frekansı paraziti, veri güvenliği zafiyetleri ve pil ömrü yönetimi gibi zorluklarla yüz yüze geldiği bilinmektedir.

İç mimari açıdan oldukça büyük bir esneklik sunan bu sistemler, renovasyon projelerinde dahi zahmetsizce uygulanabilir. Ancak estetik ve teknik bazı zorlukları da beraberinde getirir. Pilli sensörlerin ya da cihazların duvar dışında kalması, mekanın estetik bütünlüğünü bozma riski taşır. Bunun yanında pilli cihazların düzenli pil değişimi gerektirmesi ek bir bakım ihtiyacı yaratır. Ayrıca kablosuz iletişim, sinyal gücüne veya cihazlar arası bağlantının kalitesine bağlı olduğu için kablolu sistemler kadar yüksek bir stabilite sunmayabilir.

Bu iki yaklaşımın güçlü yönlerinden yararlanan hibrit sistemler, günümüz koşullarında giderek daha yaygın bir çözüm olarak benimsenmektedir. Bu mimaride ana omurga için güvenilir kablolu altyapı korunurken son noktalar ve sensör katmanında kablosuz protokollerden yararlanılmaktadır. Otel iç mekanı tasarımı açısından değerlendirildiğinde kablolu sistemler; duvar kalınlıklarında boru ve kablo boşluklarının öngörülmesini, teknik şaft ve kanal güzergâhlarının planlanmasını ve dağıtım panolarının stratejik konumlandırılmasını gerektirmektedir. Kablosuz sistemler ise görsel açıdan daha temiz bir iç mekân sunarken baz istasyonu ve ağ erişim noktalarının estetik bütünlüğü bozmayacak biçimde mekana entegre edilmesini zorunlu kılmaktadır. Her iki durumda da iletişim protokolünün seçimi, temin ve bakım koşulları ile uzun vadeli ölçeklenebilirlik; tasarım kararlarına başından dahil edilmesi gereken mühendislik değişkenleri olarak öne çıkmaktadır (Yang vd. 2021a).

Çalışma kapsamında Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri arşivinden temin edilen tek hat şeması, kablolu entegrasyon yaklaşımının bir otel odasında nasıl hayata geçirildiğini teknik düzeyde belgelemektedir (Şekil 2.16). Söz konusu proje çizimi; oda otomasyon kontrol paneli, DND/MUR kapı durum göstergesi, tavan tipi varlık sensörü, klima ünitesi kontrol devresi ve oda kapı kilidi sisteminin birbirine entegre edildiği kablolu bir offline akıllı otel mimarisini ortaya koymaktadır. Şemada her bileşenin besleme ve iletişim hatları, kablo tipleri ve kesitleri ayrıştırılmış biçimde gösterilmekte; kuvvetli akım ve zayıf akım güzergâhlarının ayrı ayrı planlandığı izlenmektedir. Offline sistem mimarisi; merkezi bir sunucuya veya internet bağlantısına gereksinim duymaksızın oda içi otomasyon senaryolarının yerel kontrol ünitesi üzerinden yürütülebildiğini ve olası bağlantı kesintilerinde sistem işlevselliğinin kesintisiz sürdürülebildiğini göstermektedir. Bu özellik, özellikle ağ altyapısının istikrarsız olabileceği ya da veri gizliliğinin ön planda tutulduğu konaklama tesisleri için kablolu offline mimariyi kritik bir tercih hâline getirmektedir. Şemanın bütünü değerlendirildiğinde, duvar içi kablolu entegrasyonun yalnızca fiziksel bir tesisat işlemi olmadığı; aksine projenin mimari ve iç mimari kararlarıyla eş zamanlı kurgulanması gereken bütünleşik bir teknik tasarım süreci olduğu bir kez daha doğrulanmaktadır (şemanın büyütülmüş hâli için bkz. Ek-1).



Şekil 2.16. Offline Akıllı Otel Sistemi Oda Otomasyon Devresi Tek Hat Şeması (Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri arşivi 2025)

İç mimarın tasarım aşamasında bu tesisat borularının geçiş güzergahını (turuncu ve yeşil hatlar) ve buat yerleşimlerini elektrik disiplini ile koordine etmemesi durumunda; uygulama sonrasında termostatın yerinin değiştirilmesi veya arıza durumunda müdahale

edilmesi imkansız hale gelmektedir. Bu teknik detay, akıllı sistem entegrasyonunun bir 'sonradan ekleme' değil, 'önceden planlama' süreci olduğunu kanıtlamaktadır.

Sonuç olarak, kablolu veya kablosuz sistemler arasındaki tercih, proje başlangıcında bütçe, takvim, estetik beklentiler ve hedeflenen otomasyon seviyesi gibi parametrelerin dikkatlice değerlendirilmesini gerektirir. Akıllı sistemlerin iç mekana fiziksel entegrasyonunda kablolu, kablosuz ve hibrit yaklaşımlar arasındaki tercih; güvenilirlik, kurulum maliyeti, renovasyona uygunluk, estetik etki, ölçeklenebilirlik ve bakım kolaylığı gibi birbiriyle zaman zaman çelişen birden fazla parametrenin eş zamanlı değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu parametrelerin her biri, projenin niteliğine ve önceliklerine göre farklı ağırlık taşımakta; dolayısıyla tek bir yöntemin her koşulda üstün olduğunu söylemek mümkün değildir. Çizelge 2.6, söz konusu üç yaklaşımı altı temel kriter üzerinden karşılaştırmalı biçimde sunmaktadır. Tablodan da izlendiği üzere kablolu sistemler güvenilirlik ve uzun vadeli bakım açısından belirgin bir üstünlük sunarken; renovasyon projelerinde kablosuz sistemlerin kurulum esnekliği ve düşük müdahale gerekliliği belirleyici bir avantaj oluşturmaktadır. Her iki yaklaşımın güçlü yönlerini bir arada barındıran hibrit mimari ise özellikle büyük ölçekli otel projelerinde giderek daha yaygın bir çözüm olarak benimsenmektedir. Bu karşılaştırma, sistem tercihinin salt teknik bir karar olmadığını; iç mimarın estetik, mekânsal ve işlevsel önceliklerini doğrudan kapsayan bütünleşik bir tasarım sorusu olduğunu da gözler önüne sermektedir.

Çizelge 2.6. Kablolu/Kablosuz/Hibrit Uygulama Karşılaştırması

Kriter	**Kablolu (KNX/BACnet)**	**Kablosuz (Zigbee/BLE)**	**Hibrit**
Güvenilirlik	Çok yüksek	Orta	Yüksek
Kurulum maliyeti	Yüksek	Düşük	Orta
Renovasyona uygunluk	Düşük	Yüksek	Orta
Estetik etki	Minimal (gizli)	Orta (görünür cihazlar)	Düşük
Ölçeklenebilirlik	Orta	Yüksek	Yüksek
Bakım kolaylığı	Yüksek	Orta (pil)	Orta

2.4.3. İnşaat başlandıktan sonra yapılan entegrasyon

Akıllı sistem teknolojilerinin hızla gelişmesinden önce inşa edilmiş otel yapılarının büyük çoğunluğu, günümüzün dijital altyapı gereksinimlerini karşılamaktan uzak bir teknik miras üzerine kurulmaktadır. Kullanıcı profilindeki köklü değişim ve artan teknolojik talepler, sadece yeni inşa edilecek 'doğuştan akıllı' (born-smart) oteller için değil, mevcut yapı stoğunun bu beklentilere göre güncellenmesi açısından da mimari

bir sınama oluşturmaktadır. Bu yapılarda sonradan entegrasyon; mevcut kablolama mimarisinin yetersizliği, duvar içi tesisatın sabitlenmiş konumu ve yapısal müdahale gerektiren her değişikliğin beraberinde getirdiği yüksek maliyet nedeniyle ciddi kısıtlarla karşı karşıya kalmaktadır. Eski yapılarda mevcut elektrik, tesisat ve mekanik sistemlerin modern teknolojilerle uyumsuzluğu, akıllı bina teknolojilerinin entegrasyonunu hem karmaşık hem de maliyetli bir sürece dönüştürmektedir (Iwuanyanwu vd. 2024). Akıllı oda kontrolleri ve enerji tasarrufu sistemleri gibi günümüz misafir memnuniyeti için zorunlu hale gelen teknolojilerin mevcut yapılara eklenmesi önemli sermaye yatırımları gerektirmekte; bu durum yapının rekabet gücünü olumsuz etkilemektedir (Tang ve O'Neill 2025).

Öte yandan sonradan entegrasyonun tamamen olanaksız olduğunu söylemek de yanıltıcı olacaktır. Tarihi veya eski yapılarda, bünyelerinde barındırdıkları toksik bileşenler veya yasal güvence altına alınmış mimari dokunulmazlıkları nedeniyle taşıyıcı elemanlara herhangi bir fiziksel müdahalede bulunmak mümkün olmayabilmektedir. Söz konusu yapılar için pil destekli kablosuz anahtarlar ve kablosuz IoT sensörleri, binanın bütünlüğünü bozmadan enerji tasarrufu sağlayan alternatif çözümler sunmaktadır (Zaniboni 2024). Bununla birlikte bu çözümler, baştan entegre edilmiş sistemlerin sunduğu merkezi yönetim, kesintisiz veri akışı ve bütünleşik kullanıcı deneyiminin yerini tutamamaktadır. Eski sistemlerle sorunsuz entegre olabilen akıllı teknolojilerin seçimi ve cihazlar arasındaki uyum, misafir deneyiminin devamlılığı açısından belirleyici bir kriter olmaktadır (Çeltek 2023).

Küresel ölçekte değerlendirildiğinde, sonradan entegrasyonun en yaygın biçimde kısmi modernizasyon projeleri olarak hayata geçirildiği görülmektedir. Marriott International zinciri, mevcut yapı stoğunu tamamen yıkmadan dijitalleştirme hedefiyle oda başına tablet kontrol sistemleri, mobil check-in ve akıllı termostatlar gibi düşük müdahaleli çözümleri bir dizi otele entegre etmiş; ancak merkezi BMS entegrasyonu, her yapının özgün teknik kısıtları nedeniyle standart bir uygulama olarak hayata geçirilememiştir (Yang vd. 2021a). Bu tablo, sonradan entegrasyonun bir "çözüm" değil, bir "uzlaşı" stratejisi olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bakü özelinde bu durumun somut bir yansıması Hilton Bakü'nde gözlemlenmektedir: Otelin inşaat mühendisi ile gerçekleştirilen kişisel görüşmeden[2] elde edilen verilere göre, 2011 yılında inşa edilen yapıda tam BMS entegrasyonuna geçişin önündeki en büyük engel, duvar içi tesisatın sabitlenmiş konumu ve katların kapatılması durumunda doğacak ciro kaybıdır.

Sürdürülebilirlik ve tasarruf boyutunda değerlendirildiğinde, otelin tam entegre IoT sensörlerine sahip olmamasına rağmen disiplinli bir enerji yönetim stratejisiyle beklentileri karşıladığı görülmektedir. Odalarda bulunan geleneksel termostat üniteleri ve kartlı enerji kesici yuvalar (energy saver), akıllı algoritmalarla çalışmasa da teknik ekibin manuel takipleri ve yıllık periyodik optimizasyonları sayesinde her yıl bir önceki yıla oranla enerji tasarrufu sağlanabilmektedir. Bu durum, teknolojinin yokluğunda insan faktörünün ve yönetimsel kararlılığın sistem açığını kapatabildiğini, ancak bunun operasyonel yükü artırdığını kanıtlar niteliktedir (Şekil 2.17).

[2] Hilton Otel (Bakü) Baş İnşaat Mühendisi Sakhavat Samadov ile yapılan kişisel görüşme, 2026.



Şekil 2.17. Hilton Otel Termostat, Geleneksel Priz ve Anahtar (Orijinal 2026)

Konfor ve müşteri deneyimi odaklı sistemler açısından bakıldığında, odalardaki arayüzlerin (aydınlatma anahtarları, termostatlar) günümüz dokunmatik panellerine kıyasla daha analog ve manuel kaldığı gözlemlenmiştir. Ancak bu geleneksel yapı, kullanıcı alışkanlıklarına uygun, basit ve anlaşılır bir deneyim sunarak "kullanım zorluğu" riskini ortadan kaldırmaktadır. Akıllı sistemlerin sunduğu "hoş geldin senaryosu" veya "ruh haline göre ışıklandırma" gibi atmosferik deneyimler mevcut olmasa da, mekanik sistemlerin kararlı çalışması sayesinde temel ısıl ve görsel konfor standartları eksiksiz sağlanmaktadır (Şekil 2.18).



Şekil 2.18. Hilton Otel Misafir Odası İç Mekanı (Orijinal 2026)

Güvenlik ve operasyonel verimlilik açısından ele alındığında, otelin dijitalleşmeyi ağırlıklı olarak "izleme" tarafında kullandığı, "müdahale" tarafında ise insan gücüne güvendiği görülmektedir. Tam otomasyona sahip otellerdeki gibi anlık arıza tespiti yapan (predictive maintenance) sistemlerin eksikliği, personel yönetiminde daha yoğun bir iş gücü planlamasını zorunlu kılmaktadır. Sonuç olarak Hilton örneği, iç mimari ve teknoloji entegrasyonunun yapı tamamlandıktan sonra gerçekleştirilmesinin ne kadar zor ve maliyetli olduğunu; ancak doğru işletme stratejileriyle "eski" bir altyapının bile güncel hedeflere yaklaştırılabileceğini, fakat bunun sürdürülebilirliğinin insan faktörüne bağımlı kaldığını ortaya koymaktadır (Şekil 2.19).



Şekil 2.19. Hilton Otel Misafir Odası İç Mekanı (Orijinal 2026)

Bu bağlamda, Hilton Bakü örneği, tezin temel hipotezi olan "esnek ve dönüştürülebilir tasarım" ilkesinin önemini tersten doğrulayan bir vaka olarak ele alınmalıdır. Yapı inşa edilirken teknolojik altyapının "kapalı devre" ve "statik" olarak kurgulanması, bugün iç mimari yenileme projelerinde tasarımcının elini kolunu bağlayan en büyük kısıtlayıcı faktör haline gelmiştir. Çünkü akıllı sistemlere geçiş, sadece priz anahtarlarının veya termostat panellerinin değişmesi değil, tüm kablolama mimarisinin (backbone) yenilenmesini gerektirmektedir. Duvar içi tesisatın geleneksel yöntemlerle sabitlenmiş olması, herhangi bir mekânsal revizyonda büyük çaplı kırım ve yeniden yapım maliyetleri doğuracağından, otel yönetimi zorunlu kalmadıkça tasarımsal bir güncellemeye gitmekten kaçınmaktadır. Bu durum, iç mimarın mekanı güncel ihtiyaçlara göre yeniden kurgulama yeteneğini, binanın 2011 yılındaki teknik altyapı kararlarıyla sınırlamaktadır.

Otel yönetiminin tam dönüşümden kaçınmasındaki temel gerekçe, maliyet-fayda dengesidir. Tam kapasiteyle çalışan bir şehir otelinde akıllı sisteme geçiş; tadilat masrafının yanı sıra katların kapatılmasından doğan ciddi bir ciro kaybı (revenue loss) anlamına gelmektedir. Bu kısıtlama, projelendirme aşamasında öngörülmeyen esneklik eksikliğinin yapının gelecekteki adaptasyon yeteneğini nasıl körelttiğini açıkça göstermektedir. Sonuç olarak Hilton Bakü örneği, iç mimarın rolünün yalnızca açılış günündeki estetiği değil, yapının 10-20 yıl sonraki dönüşüm senaryolarını da baştan tasarlamak olduğunu somut biçimde kanıtlamaktadır.

2.4.4. İnşaat başlangıcından itibaren yapılan entegrasyon

Akıllı sistemlerin bir otel yapısına en etkin ve sürdürülebilir biçimde entegre edilebildiği senaryo, bu sistemlerin projelendirme sürecinin en başından itibaren mimari

kararların ayrılmaz bir parçası olarak kurgulandığı durumdur. "Doğuştan akıllı" (born-smart) otel kavramı olarak da adlandırılan bu yaklaşımda kablolama mimarisi, sensör yerleşim noktaları, kontrol panelleri ve hizmet senaryoları; taşıyıcı sistem ve iç mekân kararlarıyla eş zamanlı planlanmakta, böylece teknoloji yapının iskeletiyle organik bir bütün oluşturmaktadır. Yapay zekâ, IoT, bulut bilişim ve büyük veri gibi ileri teknolojilerin entegrasyonuyla tanımlanan akıllı oteller, misafir deneyimini ve operasyonel verimliliği yeniden tanımlamayı hedeflemektedir (Liu vd. 2024).

Küresel ölçekte baştan entegrasyonun öne çıkan örnekleri coğrafi ve konsept çeşitliliği açısından dikkat çekmektedir: Çin'den Alibaba Group'un Flyzoo Hotel'i, Japonya'dan Henn-na Hotel ve Dubai'den SIRO One Za'abeel, bu yaklaşımın farklı teknolojik odaklarla nasıl hayata geçirilebildiğini somutlaştırmaktadır. Aşağıda bu üç örnek sırasıyla ele alınmaktadır.

Küresel ölçekte baştan entegrasyonun en çarpıcı örneklerinden ilki, Alibaba Group tarafından 2018 yılında Çin'in Hangzhou kentinde açılan Flyzoo Hotel'dir (Şekil 2.20). 290 odalı bu yapı, Alibaba'nın Fliggy, Damo Academy ve Alibaba Cloud birimleri tarafından ortaklaşa geliştirilerek tüm bağlantı süreçlerini; rezervasyondan odaya girişe, asansör kullanımından servis talebine kadar, yüz tanıma teknolojisi üzerine inşa etmiştir. Her odada bulunan Tmall Genie sesli asistan aracılığıyla misafirler oda sıcaklığını, aydınlatmayı, perdeleri ve televizyonu yalnızca ses komutuyla yönetebilmekte; Wi-Fi şifresi gibi basit sorulara anında yanıt alabilmektedir (Anonymous 5 2026). Lobide geleneksel resepsiyon tezgâhı bulunmamakta; Çin vatandaşları check-in işlemini tamamen uygulama üzerinden gerçekleştirebilmekte, yabancı uyruklu misafirler ise mobil kiosklarda personel eşliğinde kayıt yaptırmaktadır. Flyzoo, yapay zekâ, otomasyon ve yüz tanıma teknolojisinin bütünleşik kullanımıyla sektörde temassız konaklama standardını yeniden tanımlayan öncü bir model olarak konumlanmaktadır.



Şekil 2.20. Flyzoo Hotel Akıllı Misafir odası (Anonymous 5 2026)

Baştan entegrasyon anlayışının bir diğer önemli örneği, 2015 yılında Japonya'nın Nagasaki iline bağlı Huis Ten Bosch tema parkında açılan Henn-na Hotel'dir (Şekil 2.21). Guinness Dünya Rekorları tarafından dünyanın ilk robot personelli oteli olarak tescil edilen yapı, resepsiyondan bagaj taşımaya, oda servisinden güvenliğe kadar pek çok işlevi robotlar aracılığıyla yürütmektedir (Anonymous 6 2026). Başlangıçta yaklaşık 40 çalışanla faaliyet gösterirken robotların yaygınlaşmasıyla birlikte 144 odalı yapı yalnızca 7 insan çalışanla işletilebilir hale gelmiştir; her odaya yerleştirilen Tapia adlı arayüz robotu ses komutuyla televizyon, klima ve aydınlatma gibi işlevleri kontrol

edebilmektedir. Bilimsel literatür incelendiğinde, yoğun insan etkileşimi barındıran hizmet ortamlarında otonom servis sistemlerinin rutin ve öngörülebilir görevlerde beşeri iş gücünü aşabildiği görülmektedir; bununla birlikte duygusal sezgi ve anlık duruma özgü karar verme becerisi talep eden senaryolarda bu teknolojilerin henüz yeterli olgunluk düzeyine erişemediği anlaşılmaktadır (Reis vd. 2020). Henn-na Hotel, robot sistemlerinin yapının işletme mantığına başlangıçtan itibaren entegre edildiği; ancak bu entegrasyonun sınırlarını pratik düzlemde sınayan deneysel bir model olarak literatürde önemli bir referans noktası olmaya devam etmektedir. Robotik servis altyapısının henüz tasarım aşamasında bina programına dahil edilmiş olması bu yapıyı baştan entegrasyon kapsamına sokarken, operasyonel süreçlerde ortaya çıkan kısıtlar teknoloji-mekân bütünleşmesinin yalnızca teknik altyapıyla değil, kullanıcı senaryolarının da önceden kurgülanmasıyla mümkün olduğunu göstermektedir.



Şekil 2.21. Henn-na Hotel Akıllı Sistemleri (Anonymous 6 2026)

Dubai'de 2024 yılında açılan SIRO One Za'abeel ise baştan entegrasyon anlayışını bir adım öteye taşıyarak teknolojiyi misafirin biyolojik döngüsüyle doğrudan ilişkilendiren sağlık odaklı bir konaklama modeli sunmaktadır(Şekil 2.22). Kerzner International ve LW Design Group iş birliğiyle tasarlanan 132 odalı yapıda her misafir odası biyometrik verilere dayalı iyileşmeyi destekleyecek biçimde kurgulanmış olup akıllı perdeler misafirin sirkadiyen ritmine göre programlanarak alarmdan birkaç dakika önce kademeli biçimde açılmakta ve doğal ışığın odayı doldurması sağlanmaktadır. Her oda tamamen ses yalıtımlı, iyileşme ekipmanları ve kişisel esnetme barıyla donatılmış olup SIRO uygulaması aracılığıyla mobil check-in, beslenme takibi, aktivite izleme ve akıllı çevre kontrolü tek bir platformdan yönetilebilmektedir.



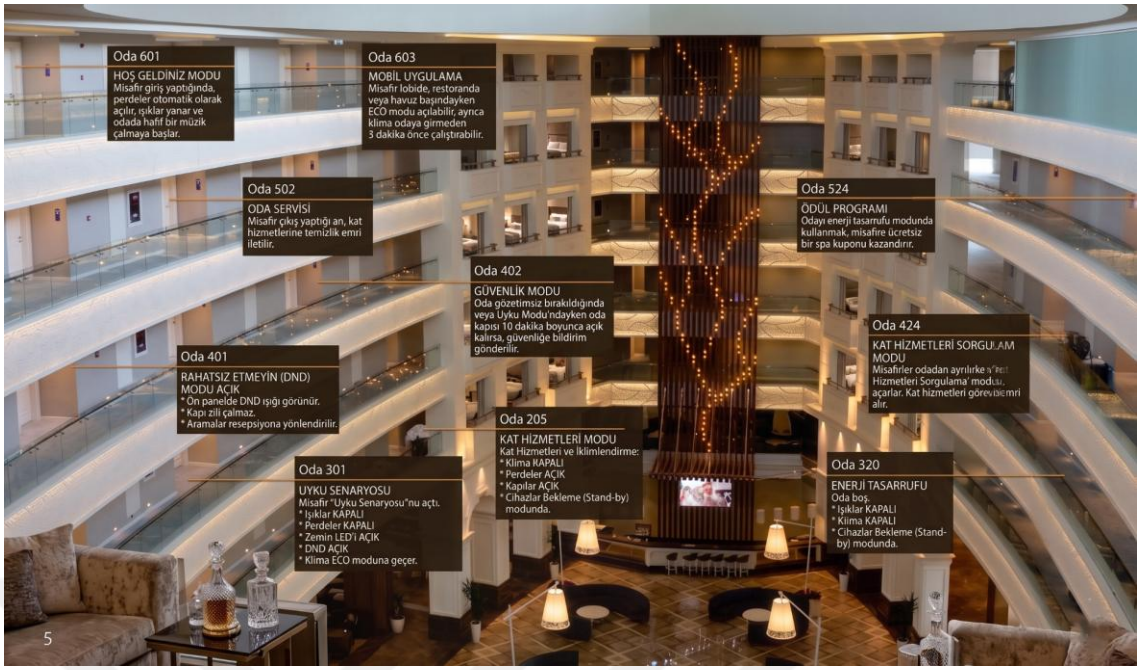
Şekil 2.22. SIRO One Za'abeel Akıllı Otel Odası (Anonymous 7 2026)

Otelin merkezinde yer alan 885 m² Fitness Lab ve 840 m² Recovery Lab, kriyoterapi, kızılötesi ve oksijen terapisi ile fizyoterapi gibi ileri teknoloji destekli iyileşme protokollerini bünyesinde barındırmaktadır (Anonymous 7 2026). SIRO One Za'abeel, akıllı sistem entegrasyonunun salt operasyonel verimlilikten öte, misafirin fiziksel ve zihinsel sağlığını doğrudan etkileyen bir tasarım aracına dönüşebildiğini somut biçimde ortaya koymaktadır (Şekil 2.23).



Şekil 2.23. SIRO One Za'abeel (Anonymous 7 2026)

Şekil 2.24, baştan entegrasyon yaklaşımıyla tasarlanmış bir otelde GRMS altyapısının farklı kat ve odalarda eş zamanlı olarak yürütebileceği senaryo mimarisini görselleştirmektedir. Çok katlı bir otel atriumu üzerine konumlandırılan bu şematik gösterimde, her oda birimi farklı bir işletimsel senaryoyu temsil etmekte; böylece tek bir akıllı sistem platformunun aynı anda kaç farklı işlevi paralel biçimde yönetebileceği somut olarak ortaya konmaktadır. Görselde yer alan senaryolar; misafir check-in anıyla tetiklenen karşılama modu (Welcome Mode), enerji tüketimini misafirin konum verisine göre optimize eden mobil uygulama entegrasyonu (Mobile Application), oda boşaldığında kat hizmetleri ekibini otomatik bilgilendiren oda servisi modu (Room Service), kapı açık kalma süresini izleyerek güvenlik birimine anlık bildirim gönderen güvenlik modu (Security Mode), uyku senaryosu aktifleştiğinde aydınlatma, perde ve iklimlendirmeyi eş zamanlı olarak yeniden kurgulayan uyku senaryosu (Sleep Scenario), misafir mahremiyetini kapı zili ve telefon yönlendirmesiyle koruma altına alan DND modu (DND Mode On), temizlik personelinin verimliliğini artıran kat hizmetleri modu (Housekeeping Mode), oda boşluğunu tespit ederek enerji tüketimini minimuma indiren enerji tasarrufu modu (Energy Saving) ve sürdürülebilir kullanım davranışını spa ödülüyle teşvik eden ödül programı (Reward Program) olmak üzere dokuz farklı kategoride sunulmaktadır. Bu çok katmanlı senaryo yapısı, akıllı sistemlerin konaklama mekanlarında yalnızca tek bir işlevi değil; misafir konforu, enerji verimliliği, güvenlik ve operasyonel verimlilik gibi birbirinden farklı hedefleri eş zamanlı ve kesintisiz biçimde karşılayabildiğini açıkça göstermektedir.



Şekil 2.24. Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri GRMS Akıllı Oda Yönetim Sistemi Senaryo Mimarisi (Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri arşivi 2025)

Bu örneklerin ortak paydası, teknolojinin yapı tamamlandıktan sonra mekana eklenmemiş olmasıdır. Mimarlar ve iç tasarımcılar, mekanı görsel açıdan çekici kılmanın yanı sıra teknolojik entegrasyonların sezgisel ve misafir deneyimini pekiştirici nitelikte olmasını sağlamakla görevlendirilmektedir; hareket sensörleri zarif bir tasarım anlayışıyla oda kurgusu içine yerleştirilerek aydınlatma ve iklim kontrolünü otomatik biçimde yönetmektedir (Panteli vd. 2020). Bakü özelinde bu bütünleşik tasarım anlayışının en güçlü yerel örneği The Ritz-Carlton'dır: Crestron merkezi kontrol altyapısı, VRV iklimlendirme ve BMS sistemi binanın inşaat öncesi tasarım sürecinde kurgulanmış; güvenlik, enerji ve misafir deneyimi sistemleri tek bir veri ağı üzerinden bütünleşik biçimde çalışacak şekilde projelendirilmiştir (Şekil 2.25).



Şekil 2.25. The Ritz Carlton Otel Akıllı Kontrol Panelleri (Orijinal 2026)

Zincirin küresel ölçekteki işletme felsefesi incelendiğinde, teknolojinin mekânsal bir aksesuar ya da sonradan eklenen bir kolaylık unsuru olarak değil; hizmet deneyiminin kurucu bileşeni olarak konumlandırıldığı görülmektedir. Bu tutumun yansıması olan "Gold Standards" yaklaşımı çerçevesinde her misafir, henüz rezervasyon aşamasından başlayarak bireyselleştirilmiş tercihler temelinde karşılanmakta; oda ortamı fiziksel açıdan bu tercihlere göre önceden yapılandırılmaktadır (Anonymous 8 2026). Bu kişiselleştirme anlayışı, Buhalis vd. (2023)'ün akıllı konaklama ekosistemlerinde misafir odaklı veri kullanımını entegrasyonun ön koşulu olarak tanımladığı çerçeveyle doğrudan örtüşmektedir.

Şekil 2.26'da görüldüğü üzere Ritz-Carlton odaları; sıcak tonlu aydınlatma, ahşap yüzey kullanımı ve teknolojik bileşenlerin minimal yerleşimiyle teknolojinin lüks deneyimin içine sessizce gömüldüğü bir tasarım yaklaşımını yansıtmaktadır. Nitekim J.D. Power'ın 2025 yılı Kuzey Amerika Otel Misafir Memnuniyeti araştırmasında The Ritz-Carlton, lüks segmentte genel memnuniyet endeksinde birinci sıraya yerleşmiş; söz konusu başarının temelinde akıllı oda teknolojileri, konforlu tasarım yatırımları ve kişiselleştirilmiş hizmet anlayışının bütünleşik yapısı belirleyici bir etken olarak öne çıkmıştır.



Şekil 2.26. The Ritz Carlton Otel Misafir Odası (Orijinal 2026)

Buradan hareketle The Ritz-Carlton'ı diğer örneklerden ayıran temel nitelik, akıllı sistemlerin bir tasarım kararı olarak yapının inşaat öncesi planlama sürecine dahil edilmiş olmasıdır. Hizmet verdiği lüks segmentin konfor beklentileri baştan belirlenmiş; bu beklentilere yanıt verecek teknolojik altyapı; aydınlatma kontrolü, iklim otomasyonu, ses sistemleri, motorize perdeler ve oda yönetim panelleri mimarla, iç mimarla ve teknik danışmanlarla eş zamanlı kurgulanmıştır. Crestron entegre kontrol sistemi üzerinden kurulan bu yapıda binlerce aydınlatma ve otomasyon modülü tek bir veri ağına bağlanmakta; otel genelindeki ses, görüntü ve çevre kontrolü merkezi bir sistem üzerinden yönetilmektedir. Tam otomasyon, ses/görüntü, arka plan müziği, aydınlatma/perde ve HVAC kontrolünün tamamı bu altyapı aracılığıyla sağlanmaktadır (Şekil 2.27).



Şekil 2.27. The Ritz Carlton Otel (Orijinal 2026)

Bu entegrasyonun somut yansıması, misafirin odaya ilk adımını attığı andan itibaren başlayan "hoş geldin senaryosu"nda (welcome scenario / arrival scene) kendini göstermektedir. Misafirin odaya girdiği anda perdelerin otomatik olarak açılarak şehir manzarasını ortaya çıkarması, ışıkların belirli bir sıcaklıkta yanması ve ekranın kişiselleştirilmiş bir karşılama mesajı göstermesi, tek koordineli bir anla lüks ve teknoloji odaklı konaklamanın tonunu belirlemektedir. Böyle bir senaryoda teknoloji, kendini ne gösteriş olarak ne de teknik bir çözüm olarak dayatır; aksine mekanın doğal atmosferinin ve hizmet kalitesinin sessiz bir taşıyıcısına dönüşür. Yang vd. (2021b), misafirlerin akıllı otel teknolojilerini benimseme süreçlerini ele aldıkları çalışmalarında bu "zahmetsiz kullanım" algısının, yani sistemin görünmez biçimde çalışmasının, misafir memnuniyeti üzerindeki belirleyici etkisini ortaya koymuştur. Teknolojinin deneyimi sekteye uğratmayan, aksine pekiştiren bir işlev üstlendiği durumlarda misafir sadakatinin ve tekrar ziyaret niyetinin anlamlı biçimde arttığı saptanmıştır.

Bu bağlamda The Ritz-Carlton örneğinde belirleyici olan ölçüt, sistemlerin ne kadar enerji tasarrufu sağladığı ya da işletmeye ne ölçüde maliyet avantajı sunduğu değildir. Asıl ölçüt, lüks segmente hitap eden bir misafirin konaklama boyunca ne denli kendisine özgü, kusursuz ve duygusal olarak tatmin edici bir deneyim yaşadığıdır. Lüks konaklama sektöründe yapay zekâ odaklı kişiselleştirme, mobil öncelikli hizmet ve kesintisiz otomasyon sunan oteller yalnızca misafir beklentilerini karşılamakla kalmayıp sektörde yeni standartlar belirlemektedir; teknoloji bu çerçevede bir gösteriş unsuru değil, modern lüksün temel direği olarak konumlanmaktadır. Buhalis ve Leung (2018) de akıllı otelciliğin değer üretme kapasitesinin yalnızca sistemlerin teknik olgunluğuna değil; bu sistemlerin misafir deneyiminin hangi katmanına ne biçimde yerleştirildiğine bağlı olduğunu vurgulamıştır.

The Ritz-Carlton örneği, iç mekân tasarımı ile akıllı sistem entegrasyonu arasındaki ilişkinin en olgun biçimini ortaya koymaktadır: teknoloji burada mekanın görünmez bir parçası olarak hizmetle bütünleşmekte; misafir gün boyunca sistemin farkında olmadan yalnızca deneyimin kalitesini hissetmektedir. Flyzoo, Henn-na ve SIRO örnekleriyle birlikte değerlendirildiğinde bu yapıların ortak paydası açıkça öne çıkmaktadır: akıllı sistemler yapı tamamlandıktan sonra mekana eklenmemiş, tasarım

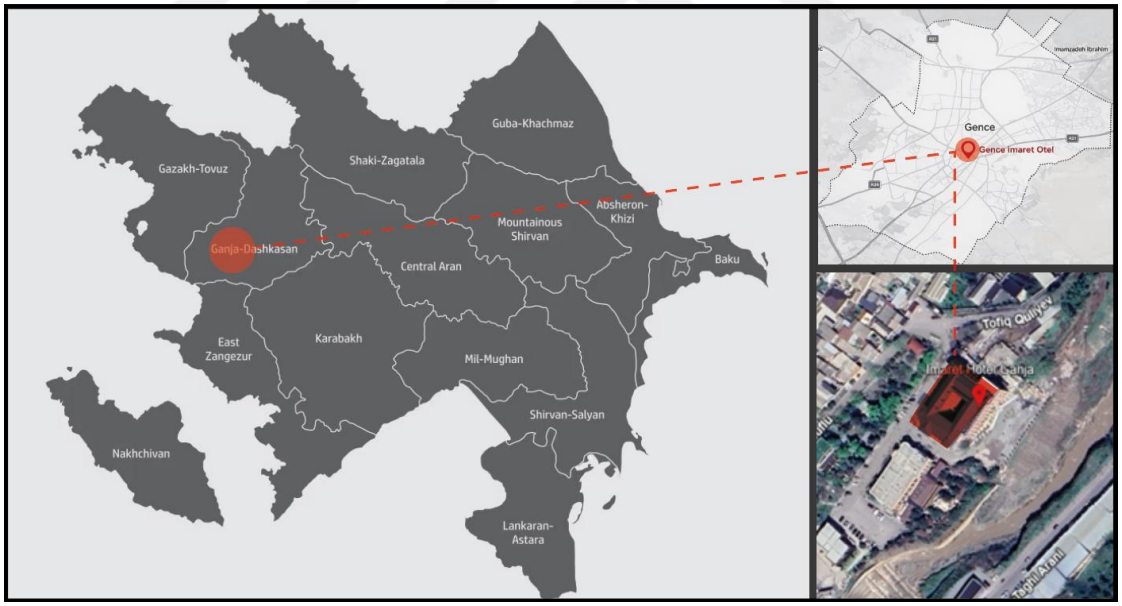
sürecinin başından itibaren mimarın, iç mimarın ve teknik danışmanın ortak kararlarıyla kurgulanmıştır. Bu bütünleşik planlama anlayışı, yalnızca operasyonel bir tercih değil; mekanın kalitesini, sürdürülebilirliğini ve misafir deneyimini doğrudan belirleyen yapısal bir zorunluluk olarak değerlendirilmelidir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmanın yürütüldüğü Gence, Azerbaycan'ın tarihi ve kültürel mirası açısından öne çıkan kentlerinden biri olup artan turizm potansiyeline paralel olarak son yıllarda modern konaklama yapılarına yönelik yatırımların yoğunlaştığı bir merkez haline gelmiştir. Azerbaycan Devlet İstatistik Komitesi verilerine göre 2024 yılında ülkeye gelen yabancı ziyaretçi sayısı bir önceki yıla kıyasla yüzde 27,4 artışla 2,4 milyona ulaşmış; 2025 yılında ise bu yükseliş ivmesini koruyarak ilk on aylık dönemde 2,17 milyon ziyaretçi kaydedilmiştir (Anonymous 9 2026). Söz konusu büyüme eğiliminde Bakü'nün yanı sıra Gence, ülkenin en çok tercih edilen ikinci destinasyonu konumunda öne çıkmakta ve bu durum kentte nitelikli konaklama altyapısına olan talebi doğrudan artırmaktadır.

Akıllı ev ve bina otomasyon sistemlerini uygulayan firma sayısının sınırlı olması ve bu firmaların çoğunlukla mevcut yapılara sonradan müdahale etmesi, araştırma kapsamında özgün bir örnek bulmayı zorlaştırmaktadır. Bu bağlamda akıllı sistemlerin yapının tasarım ve inşa sürecine başlangıç aşamasından itibaren entegre edildiği bir proje tercih edilmiştir. Söz konusu kriterleri; sıfırdan inşa, akıllı sistem altyapısının mimari süreçle eş zamanlı planlanması ve araştırma erişimine açıklık bakımından bir arada karşılayan tek proje olarak Gence İmaret Oteli belirlenmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Araştırma Kapsamında İncelenen Otelin Bölgesel Konumu

Araştırmanın temel materyalini oluşturan Gence İmaret Oteli, Vest Arx L MMC bünyesinde mimar R. Mehtiyev tarafından tasarlanmıştır. İnşaatına 2025 yılında başlanan projenin 2026 yaz sezonunda tam kapasiteyle faaliyete geçmesi planlanmaktadır. Antalya

merkezli Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri[3]'nin Azerbaycan çözüm ortağı/distribütörü Soprano Technologies iş birliğiyle hayata geçirilen proje, akıllı sistem altyapısını henüz tasarım aşamasındayken mimari kurgunun merkezine yerleştirmesi bakımından literatürdeki pek çok örnekten ayrışmaktadır. Ayrıca projeye ait teknik verilerin ve uygulama detaylarının araştırma sürecine açık olması bu seçimi metodolojik açıdan güçlendirmiştir.

Tesis bünyesinde, kullanım alanları 19 m² ile 36 m² arasında değişiklik gösteren standart, superior ve süit tipinde toplam 35 adet konaklama birimi yer almaktadır. İç mekân tasarımında, kullanıcı konforunu maksimize etmeyi hedefleyen bütüncül bir yaklaşım benimsenmiş; mobilya ergonomisi ve sirkülasyon alanlarının optimizasyonu ön planda tutulmuştur (Şekil 3.2). Tesisin mekânsal organizasyonu, kapalı konaklama birimlerinin yanı sıra restoran (Daşlı Qala kompleksi bağlantılı), ortak dinlenme alanları, iç avlu ve teras gibi sosyalleşme mekanlarını da içermektedir. Otelin altyapısında, iç mimari tasarıma doğrudan entegre edilmiş iklimlendirme ve sensör kontrolleri araştırmanın odak noktalarından birini oluşturmaktadır. Konaklama birimlerinde standart olarak sunulan otomatize iklimlendirme sistemleri ve zemin ısıtma (underfloor heating) uygulamaları, mekanın termal konforunu artırmak üzere kurgulanmıştır. Bu donanımların ve sensör ağlarının, görsel bir estetik kayıpla sonuçlanmaması adına tavan veya zemin detaylarına, mimari kabuğa gizlenerek dahil edilmesi, iç mimarın teknoloji entegrasyonundaki kritik rolünü göstermektedir. Ayrıca, dış mekân donatıları arasında yer alan elektrikli araç şarj istasyonları gibi çağdaş teknolojik altyapılar, otelin yalnızca iç mekanda değil, bütüncül ölçekte yenilikçi bir teknoloji vizyonuna sahip olduğunu kanıtlamaktadır.



Şekil 3.2. İmaret Otel Misafir Odaları (Anonymous 10 2026)

Dolayısıyla Gence İmaret Oteli, akıllı sistemlerin iç mimari tasarımla eş zamanlı olarak kurgulanmasının mekânsal, teknik ve kullanıcı deneyimi üzerindeki etkilerini analiz edebilmek adına uygun ve temsil gücü yüksek bir örneklem olarak değerlendirilmiştir.

3.2. Metot

Bu çalışmada benimsenen araştırma yaklaşımı, akıllı sistemlerin otel iç mekân

[3] Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri, 2004 yılında kurulan Antalya merkezli bir akıllı ev ve bina otomasyonu firmasıdır.

tasarımına entegrasyonunu yalnızca teknik bir olgu olarak değil; mekânsal, estetik ve süreç boyutlarıyla bir bütün olarak kavramayı hedeflemektedir. Konunun niteliği, sayısal verilerle ölçülmesi güç olan tasarım kararlarını, disiplinlerarası koordinasyon süreçlerini ve uygulama pratiklerini derinlemesine anlamayı gerektirmektedir. Bu doğrultuda araştırma; fiziksel mekanın teknik ve estetik boyutlarını, tasarım kararlarının inşaat sürecine yansımalarını ve disiplinlerarası koordinasyonun uygulama aşamasındaki somut çıktılarını bir bütün olarak kavrayabilmek amacıyla, sahaya dayalı gözlem, uzman görüşmesi ve belge analizini bir arada kullanan çok katmanlı bir çerçevede kurgulanmıştır. Otel yapılarında yer alan akıllı sistemlerin mekanı şekillendirmesindeki etkilerini ve inşaat sürecindeki iç mimari ve mimari rolü tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışma üç aşamada oluşturulmuştur (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Çalışmanın Aşamaları

LİTERATÜR TARAMASI
• Akıllı Ev ve Bina Teknolojileri • IoT ve Otelcilik Sektöründe Teknolojik Dönüşüm • Otel Yapılarında Kullanılan Akıllı Sistem Teknolojileri • Akıllı Sistemlerin İç Mekân Tasarımına Entegrasyonu • Tasarım, Tedarik ve Projelendirme Süreci
ANALİZ
• Gence İmaret Oteli'ne İlişkin Veri Toplama Dokümanter İnceleme (mimari projeler, elektrik şemaları, zayıf akım planları, BMS teknik raporları) • Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler (iç mimar, şantiye sorumlusu, teknik danışman) • Yerinde Gözlem • Görsel Dokümantasyon (fotoğraflama) • Yapı Kimlik Kartının Oluşturulması Akıllı Sistem Bileşenlerinin ve İnşaat Sürecinin Analizi
DEĞERLENDİRME
• Akıllı Sistem Bileşenlerinin Sınıflandırılması ve İşlevsel Analizi • Maliyet ve Yatırım Geri Dönüş Analizi • Estetik ve Mekânsal Tasarım Kararlarının Değerlendirilmesi • İç Mimarın Süreç İçindeki Rolünün Değerlendirilmesi

Birinci aşamada, araştırmanın kuramsal temelini oluşturmak amacıyla sistematik bir alan yazın taraması gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte öncelikle teknoloji ile mekân

arasındaki ilişkinin tarihsel kökenleri ele alınmış; endüstri devriminden günümüze uzanan süreçte yapılı çevrenin teknolojiyle kurduğu dönüşümsel bağ kavramsal bir perspektiften değerlendirilmiştir. Ardından Nesnelerin İnterneti, otomasyon teknolojileri ve akıllı sistem ölçeklerinin kentsel, yapısal ve bireysel kullanım düzlemlerindeki sınıflandırmaları incelenmiş; bu çerçeve konaklama mekanlarına özgü bir odakla derinleştirilmiştir. Konaklama yapılarında teknoloji kullanımının tarihsel gelişimi ve güncel turizm eğilimleri ekseninde dönüşen misafir beklentileri ayrı bir başlık altında ele alınmış; söz konusu dönüşümün iç mekân tasarımı üzerindeki yapısal etkileri ortaya konulmuştur. Otel yapılarında karşılaşılan akıllı sistem teknolojileri ise güvenlik, enerji ve kaynak yönetimi, konfor ve deneyim ile operasyonel verimlilik olmak üzere dört işlevsel kategori altında sistematik biçimde değerlendirilmiştir. Alan yazın taramasının son aşamasında akıllı sistemlerin otel iç mekanına fiziksel entegrasyonu; tasarım ve projelendirme süreci, kullanıcı arayüzü seçimlerinde iç mimari bütünlük, kablolu ve kablosuz uygulama yöntemleri ile inşaat sürecinin farklı evrelerinde gerçekleştirilen entegrasyon yaklaşımları karşılaştırmalı biçimde irdelenmiştir. Bu kapsamlı tarama, araştırmanın bulgularının yerleştirileceği kuramsal çerçeveyi oluşturmanın yanı sıra saha çalışmasının yönlendirilmesinde de temel bir referans işlevi görmüştür.

İkinci aşamada Gence İmaret Oteli, çok katmanlı ve birbirini tamamlayan veri toplama araçları aracılığıyla kapsamlı biçimde incelenmiştir. Süreç belge analiziyle başlamış; otelin mimari projeleri, iç mekân yerleşim planları, teknik kesitler, asma tavan planları ve zayıf akım kablolama şemaları titizlikle incelenmiştir. Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri arşivinden temin edilen teknik projeler üzerinden akıllı sistem bileşenlerinin mekânsal dağılımı tespit edilmiş, ilgili alanlar proje çizimleri üzerine işaretlenerek belgelenmiştir. Saha çalışmasına geçilmeden önce yapının fiziksel niteliklerini ve teknik özelliklerini sistematik biçimde kayıt altına almak amacıyla bir yapı kimlik kartı hazırlanmış; bu kart yerinde gerçekleştirilen incelemeler sırasında doldurulmuştur. Yerinde gözlemler kapsamında misafir odalarındaki kablo güzergâhları, teknik hacimler, otomasyon bileşenlerinin yerleşimi ve dijital kullanıcı arayüzleri doğrudan incelenmiştir. İnşaat sürecinin farklı evreleri fotoğraf ve teknik notlarla belgelenmiş; bu kayıtlar akıllı sistem entegrasyonunun uygulama aşamasına ilişkin birincil kanıt niteliğinde değerlendirilmiştir. Mekânsal verilerin görsel düzlemde analiz edilebilmesi amacıyla yazar tarafından 3ds Max yazılımı kullanılarak ayrıntılı üç boyutlu modellemeler üretilmiştir. Bu özgün modellerin post-prodüksiyon sürecinde ise mekanın çevresel bağlamını ve malzeme gerçekçiliğini güçlendirmek için üretken yapay zekâ araçlarının görsel sentez kapasitesinden (Gemini 3 Flash Image / Nano Banana 2 modeli) yararlanılmıştır. Belge analizi ve saha gözlemlerinin yanı sıra, çalışmaya derinlik kazandırmak amacıyla iç mimarlar, elektrik mühendisleri ve otel yöneticilerinden oluşan uzman bir grupla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerden elde edilen veriler, araştırmanın temel temalarıyla ilişkilendirilerek çözümlenmiştir. Farklı kaynaklardan derlenen verilerin birbiriyle karşılaştırılarak doğrulanması, bulguların tutarlılığını güçlendirmiş ve araştırmanın bütününe güvenilirlik kazandırmıştır.

Son aşamayı oluşturan değerlendirme sürecinde toplanan veriler dört ana başlık üzerinden analiz edilmiştir. Birinci eksende akıllı sistem bileşenlerinin sınıflandırılması ve işlevsel analizi gerçekleştirilmiş; otelde kullanılan güvenlik, enerji yönetimi, konfor ve operasyonel verimlilik bileşenleri kaynak taramasında ortaya konulan kategori çerçevesiyle ilişkilendirilerek her bileşenin mekânsal ve teknik işlevi ayrıntılı biçimde

değerlendirilmiştir. İkinci eksende maliyet analizi yürütülmüş; tedarikçi belgeleri üzerinden gerçekleştirilen bileşen bazlı ve oda başına maliyet hesaplamaları, akıllı sistem yatırımının ekonomik boyutunu ve yatırımın geri dönüş potansiyelini somut verilerle ortaya koymak amacıyla kullanılmıştır. Üçüncü eksende estetik ve mekânsal tasarım kararları değerlendirilmiş; kullanıcı arayüzlerinin konumlandırılması, malzeme seçimleri ve kablo altyapısının görsel bütünlük içinde mekana entegre edilme biçimi incelenerek teknolojinin iç mimari kurguyla kurduğu ilişki analiz edilmiştir. Dördüncü ve son eksende ise iç mimarın entegrasyon süreci içindeki mesleki rolü tanımlanmış; tasarım, inşaat ve devreye alma aşamalarının her birinde iç mimarın üstlendiği koordinatörlük işlevi, disiplinlerarası çalışma pratiğindeki somut karşılıklarıyla birlikte ele alınmıştır.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen uzman görüşmeleri ve teknik belge analizleri için ilgili firmalar ve kurumlardan gerekli kullanım izinleri yazılı olarak alınmıştır. Saha gözlemleri ve fotoğraflama süreçleri proje yetkililerinin bilgisi ve onayı doğrultusunda yürütülmüş olup araştırmada kullanılan tüm görsel ve belgeler bu kapsamda elde edilmiştir.

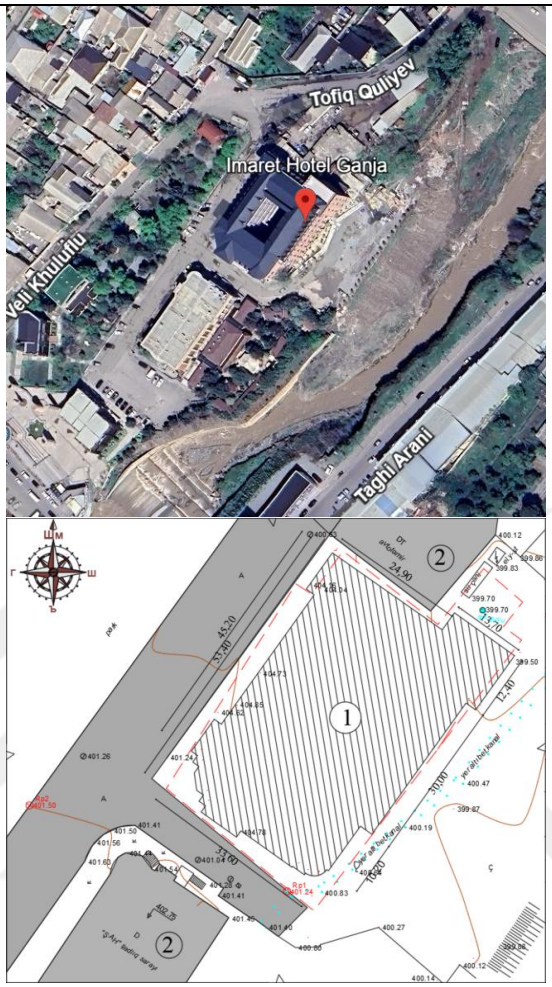
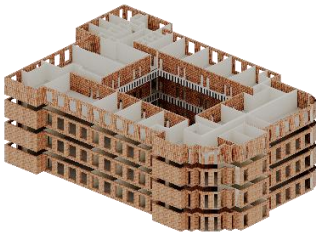
4. BULGULAR

Bu bölümde Gence İmaret Oteli'ne ilişkin saha çalışması, teknik belge analizi ve uzman görüşmelerinden elde edilen bulgular bir araya getirilmektedir. Yapının mimari ve teknik kimliğinin belgelenmesinden başlayarak akıllı sistem bileşenlerinin işlevsel analizi, inşaat sürecinin aşamalı değerlendirilmesi ve maliyet boyutu; birincil veri kaynakları ve yerinde gözlemlerle desteklenerek kapsamlı biçimde ele alınmaktadır. Bulgular, akıllı sistemlerin otel iç mekanına entegrasyonunun yalnızca teknik bir uygulama meselesi olmadığını; tasarım kararlarının, disiplinlerarası koordinasyonun ve inşaat sürecindeki zamanlamanın doğrudan belirleyici olduğunu somut verilerle ortaya koymaktadır.

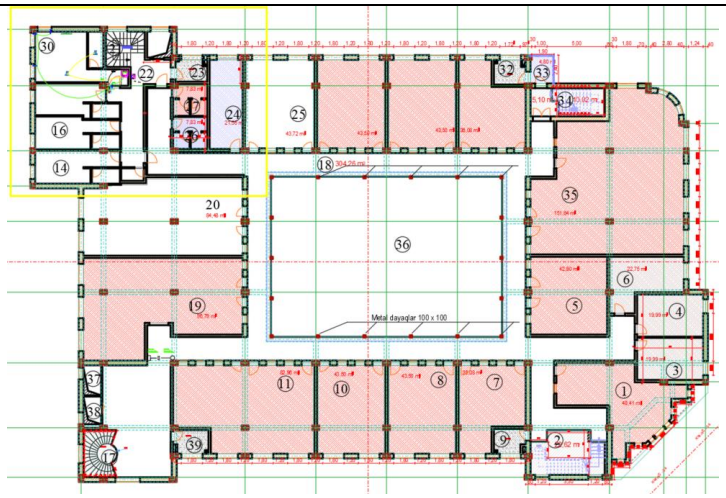
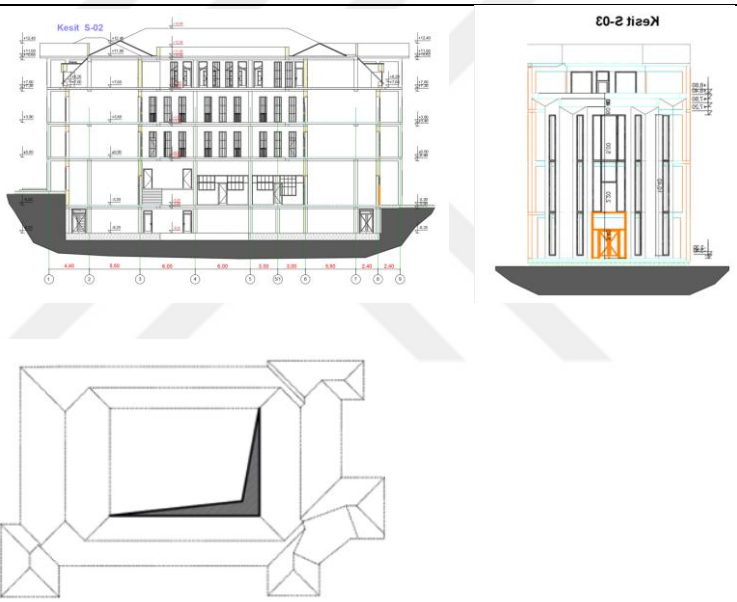
4.1. İmaret Otel

Gence İmaret Oteli'ne ilişkin bulgular; yapının mimari ve teknik kimliğinin belgelenmesi, akıllı sistem bileşenlerinin sınıflandırılması ve işlevsel analizi, inşaat sürecinin aşamalı değerlendirilmesi, maliyet analizi ile iç mimarın süreç içindeki rolü olmak üzere birbiriyle ilişkili beş eksen üzerinden ele alınmaktadır. Çalışma kapsamında otele ait mimari projeler, teknik şartnameler ve tedarikçi belgeleri birincil veri kaynağı olarak kullanılmış; saha gözlemleri ve uzman görüşmeleriyle elde edilen veriler bu belgelerle karşılaştırmalı biçimde değerlendirilmiştir. Yapının genel mimari ve teknik niteliklerine ilişkin temel veriler, aşağıda sunulan yapı kimlik kartında özetlenmektedir (bkz. Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Yapı Kimlik Kartı

Vaziyet Planı (Uydu Görüntüsü)	
Yapının Konumu / Şehri	GENCE, Azerbaycan İsmayıllı Caddesi, Tarih Merkezine yakın Yeşil alanlarla çevrili lokasyon
İnşaat / Renovasyon Yılı	2025-2026 (Yapım devam ediyor) Tasarım: 2023-2024 (Akıllı sistem baştan planlandı)
Yapı Tipi (Yeni / Dönüşüm)	Yeni İnşaat Sıfırdan tasarlanmış akıllı bina mimarisi
Yapının Fonksiyonu	Ticari Konaklama / Butik Otel (35 konaklama birimi, restoran ve sosyal donatı alanlarına sahip turizm tesisi).
Dış Cephe Fotoğrafı	5 kat, yerel taş ve cam malzeme Geleneksel-modern uyumlu tasarım  

Çizelge 4.1'in devamı

Kat Planı Çizimi	
Kesitler / Diğer	
Akıllı Sistem Altyapısı	Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri akıllı bina otomasyon altyapısı. Otomatize iklimlendirme (HVAC) entegrasyonu, zemin ısıtma (underfloor heating) modülleri, aydınlatma senaryo kontrolleri, varlık/hareket sensör ağları ve mimari kabuğa gizlenmiş uç kontrol üniteleri.
*Yapının çizimleri Soprano Technologies (Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri Azerbaycan distribütörü) arşivinden alınmıştır.	

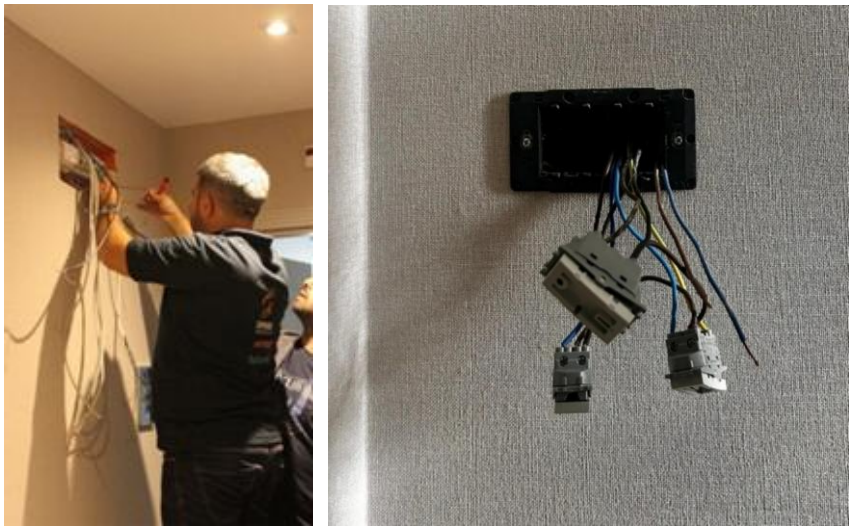
Çalışma kapsamında saha gözlemleri yoluyla belgelenen Gence İmaret Oteli'nin dış ve yarı açık alanlarına ait görseller, yapının mimari kimliğini ve kentsel ölçekteki konumunu ortaya koymaktadır (Şekil 4.1). Tuğla cephe dokusu, kademeli kütle organizasyonu ve iç avlu kurgusu; yapının yalnızca işletmeye yönelik bir konaklama birimi olmadığını, aynı zamanda yerel mimari diliyle uyumlu, kente entegre bir mimari öneri sunduğunu göstermektedir. Bu mimari kabuğun ardında ise inşaat sürecinin başlangıcından itibaren planlanan ve yapının iç kurgusuyla bütünleştirilen kapsamlı bir akıllı sistem altyapısı yer almaktadır.



Şekil 4.1. İmaret Otel (Orijinal 2025)

Alan çalışması kapsamında elde edilen fiziksel bulgular, akıllı sistem altyapısının iç mimari kabuğa entegrasyonunda kurulum stratejilerinin mekânsal bütünlüğü doğrudan etkilediğini göstermektedir. Konaklama biriminin iklimlendirme, aydınlatma ve senaryo kontrollerini yöneten aktüatör ve Oda Kontrol Ünitesi (Room Control Unit - RCU) modüllerine ait kablo sonlandırma ve terminal bağlantı işlemleri ile akıllı sistem kullanıcı arayüzlerinin ve zayıf akım altyapısının mimari kabuğa entegrasyon aşamaları Şekil 4.2'de bir arada görülmektedir. Zayıf akım, veri (KNX/Cat6) ve enerji hatlarından oluşan bu karmaşık altyapının sıva altı otomasyon panoları aracılığıyla duvar içerisine gizlenmesi tasarımın estetik ve görsel bütünlüğünü korumaktadır. Donanımın mekânsal kurguya bu şekilde ankastre olarak dahil edilmesi, salt teknik bir gereksinim olmanın ötesinde; teknolojinin görünmez kılındığı, kullanıcı deneyimi odaklı bir iç mimari yaklaşımın sonucudur.

Otelin henüz kaba inşaat aşamasındayken akıllı otel konseptiyle kurgulanmış olması, zayıf akım kablolamalarından sensör yerleşimlerine kadar tüm teknik detayların mimari projeye önceden işlenmesini sağlamış; böylece uygulama sahasında revizyon gerektirmeyen bir imalat süreci gerçekleştirilmiştir. Geleneksel yöntemlerde sıklıkla karşılaşılan kırım-döküm süreçleri bu projede erken planlama stratejisi sayesinde tamamen elimine edilmiştir. Bu durum, iç mimarın rolünün yüzey kaplamaları veya mobilya seçimiyle sınırlı olmadığını; mekanın teknolojik sinir sistemini de tasarlayan bir koordinatör konumuna evrildiğini somut biçimde kanıtlamaktadır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Gence İmaret Oteli'nde Akıllı Sistem Kablo Bağlantısı ve RCU Modülü Ankastre Montaj Aşamaları (Orijinal 2025)

Uygulanan akıllı sistem bileşenleri, kaynak taraması bölümünde ortaya konulan dört işlevsel kategori çerçevesinde değerlendirildiğinde entegrasyonun yapının tüm operasyonel katmanlarını kapsadığı görülmektedir. Güvenlik boyutunda otel, Kale marka akıllı kilit sistemi, RFID tabanlı kart okuyucu ünitesi ve BL gateway altyapısıyla donatılmıştır. 35 oda için toplam dört adet gateway konumlandırılmış olup bu cihazlar oda kilit sistemleri ile merkezi yönetim platformu arasındaki kesintisiz veri akışını sağlamaktadır. Akıllı kilit sisteminin kapı kasasıyla entegrasyonu, kasnak boyutlarının projelendirme aşamasında kesinleştirilmesini zorunlu kılmış; bu karar iç mimar tarafından mimari projeye inşaat öncesinde işlenmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. İmaret Otel Akıllı Kilit Sistemi (Orijinal 2025)

Enerji ve kaynak yönetimi kategorisinde her odaya iki adet tavan tipi 360 derece varlık sensörü ve iki adet manyetik pencere kontağı yerleştirilmiştir. Bu bileşenler birlikte çalışarak iki temel enerji tasarrufu senaryosunu hayata geçirmektedir: oda boşaldığında

varlık sensörü iklimlendirme ve aydınlatma sistemlerini otomatik olarak bekleme moduna alırken, pencere açık konumdayken manyetik kontak sinyali üzerine HVAC sistemi devre dışı kalmaktadır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Pencere Manyetik Kontak ve Varlık Sensörleri (Orijinal 2025)

Söz konusu sensörlerin tavan içindeki koordinatları ve kaplama malzemesiyle uyumu tasarım aşamasında iç mimar tarafından belirlenmiş; bu karar hem estetik bütünlüğü korumayı hem de teknik işlevselliği güvence altına almayı mümkün kılmıştır (Şekil 4.5). Bu senaryolar, iç mimarın mekanın yalnızca formunu değil, enerji tüketim davranışlarını da tasarladığını gösteren en somut bulgular arasında yer almaktadır.

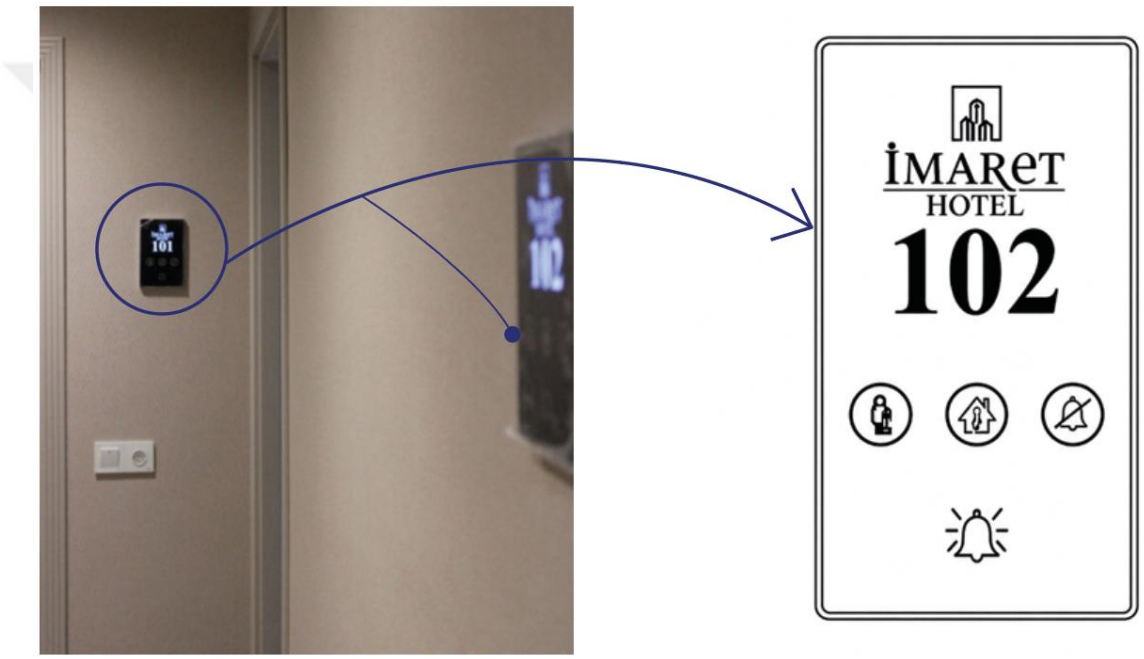


Şekil 4.5. İmaret Otel Varlık Sensörü Montajı (Orijinal 2025)

Konfor ve deneyim teknolojileri açısından otelin her odası, aydınlatma gruplarını, iklimlendirme devrelerini ve senaryo kurgularını tek bir arayüz üzerinden yöneten merkezi oda kontrol paneliyle donatılmıştır. Bu panel standart bir tesisat elemanı olarak değil, mekanın görsel bütünlüğüyle uyumlu bir yüzey bileşeni olarak projeye dahil edilmiştir. Panelin duvar üzerindeki kesin konumu, montaj yüksekliği ve buat derinliği iç

mimar tarafından belirlenerek elektrik projesine işlenmiş; teknoloji ile mekânsal estetik arasındaki uyum şantiye öncesinde güvence altına alınmıştır.

Operasyonel verimlilik boyutunda ise DND/MUR paneli sistemi öne çıkmaktadır. Geleneksel kapı askısı uygulamasının yerini alan bu dijital sistem, misafirin oda içinden vereceği komutları anlık olarak kat hizmetleri personelinin mobil cihazına iletmektedir (Şekil 4.6). Rahatsız Etmeyin ya da Oda Temizliği talebi işlendiğinde hem kapı üzerindeki gösterge paneli hem de merkezi yönetim sistemi eş zamanlı olarak bilgilenmekte; kat hizmetleri planlaması reaktif bir süreçten öngörülü ve veri güdümlü bir operasyona dönüşmektedir. DND/MUR altyapısının sıva altı kablo şeması, fan coil ünitesiyle olan kontrol bağlantısıyla birlikte elektrik projesine işlenmiş olup bu entegrasyon, sistemin yalnızca kullanıcı arayüzünden ibaret olmadığını; yapının teknik altyapısıyla organik biçimde bağlı olduğunu kanıtlamaktadır.



Şekil 4.6. İmaret Otel DND/MUR Paneli (Orijinal 2025)

Tüm bu kategoriler bir arada değerlendirildiğinde Gence İmaret Oteli'ndeki akıllı sistem entegrasyonunun belirli işlevlere yönelik tekil donanım tercihlerinden oluşmadığı; güvenlik, enerji, konfor ve operasyonel verimlilik eksenlerini bütünleşik bir sistem mantığı içinde ele alan, tasarım sürecinin başından itibaren mimari kurguyla örtüşecek biçimde planlanmış kapsamlı bir altyapı kurgusunu temsil ettiği anlaşılmaktadır. Tasarım sürecinde estetik kaygılarla teknik müdahale kapaklarının yanlış konumlandırılması veya elektrik altyapısının erişilemez noktalara gizlenmesi gibi yaygın hatalar, bu projede disiplinlerarası koordinasyon sayesinde engellenmiş; önceden planlanmış bu altyapının işletme döneminde karşılaşılabilecek bakım-onarım sorunlarını da minimize edeceği öngörülmektedir.

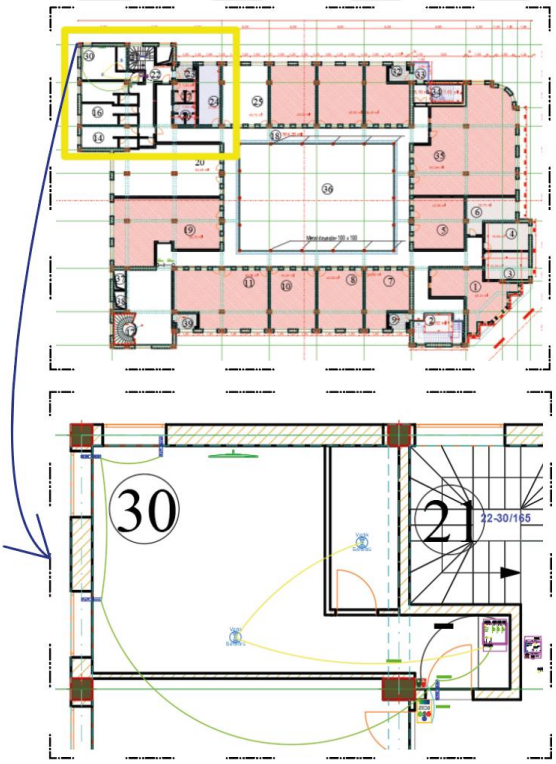
Bu çok katmanlı entegrasyon sürecinin her aşamasını adım adım belgeleyebilmek ve okuyucuya görsel düzlemde aktarabilmek amacıyla yapı, çalışma kapsamında baştan üç boyutlu olarak modellenmiştir (Şekil 4.7). İzometrik perspektiflerden okunan bu

modelleme, hem yapının iç mekân organizasyonunu hem de dış kabukla kurduğu mimari ilişkiyi bir arada görünür kılmakta ve ilerleyen bölümlerde ele alınacak olan akıllı oda üretim sürecinin aşamalı analizine zemin oluşturmaktadır.



Şekil 4.7. İmaret Otel İzometrik Görünümü (Orijinal 2026)

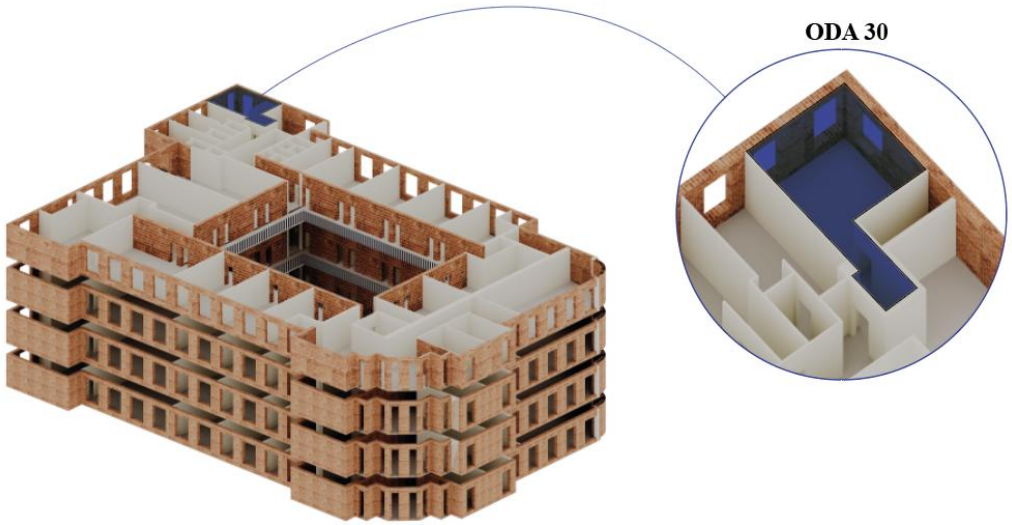
Şekil 4.8'de üst kısımda otelin kat planı, alt kısımda ise çalışma kapsamında incelenen odanın detay planı bir arada sunulmaktadır. Kat planında sarı çerçeve ile işaretlenen 30 numaralı oda, yapının kuzeybatı köşesinde konumlanmakta olup mavi ok bu odanın detay planına yönlendirmektedir. Alt planda oda 30 numaralı konaklama birimi ile bitişiğindeki 21 numaralı merdiven holü ilişkisi görülmektedir.



Şekil 4.8. İmaret Otel Akıllı Oda Planı (Soprano Technologies arşivi 2025)

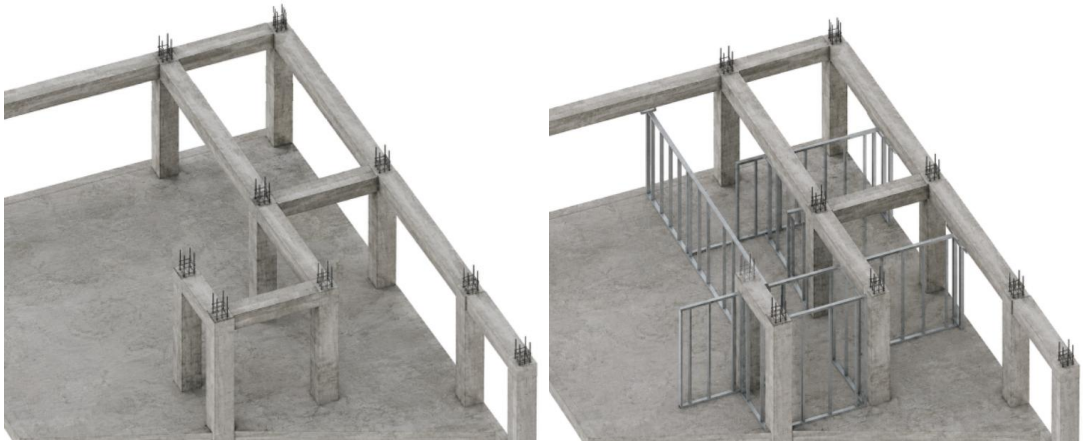
Detay planda dikkat çeken en önemli unsur, odaya yerleştirilen iki adet varlık sensörünün plan üzerindeki konumlarının açıkça işaretlenmiş olmasıdır. Bu sensörlerin yerleşim koordinatları ile odanın kapı, pencere ve sirkülasyon kurgusu birlikte okunduğunda, akıllı sistem bileşenlerinin mimari plana henüz tasarım aşamasında entegre edildiği ve teknik kararların mekânsal organizasyonla eş zamanlı kurgulandığı görülmektedir.

Çalışma kapsamında incelenen 30 numaralı konaklama birimi, yapı bütünü içindeki konumuyla değerlendirildiğinde akıllı sistem entegrasyonunun mekânsal boyutunu somutlaştıran özgün bir örnek niteliği taşımaktadır. Odanın yapı içindeki yerini ve çevresindeki mekânsal ilişkileri daha iyi kavrayabilmek amacıyla, Şekil 4.9'da otelin üç boyutlu kütlesel modeli üzerinde ilgili oda ayrıca görselleştirilmiştir. Bu modelleme, konaklama biriminin yapının genel organizasyonu içindeki konumunu, komşu mekanlarla kurduğu ilişkiyi ve cephe yönelimini bir arada okumaya olanak tanımaktadır. Söz konusu üç boyutlu temsil, yalnızca mekânsal bir belgeleme aracı olarak değil; akıllı sistem bileşenlerinin yapıya nasıl entegre edildiğini ve bu entegrasyonun mimari kurguyla nasıl örtüştüğünü görsel düzlemde analiz etmeye de imkân tanıyan bir çalışma aracı olarak kullanılmıştır.



Şekil 4.9. Çalışma Yapılan Odanın Otel Yapısındaki 3B Modellemedeki Konumu (Orijinal 2026)

Bu çalışma kapsamında ele alınan otel odası, yapı üretim sürecine uygun olarak katmanlı bir sistem yaklaşımı ile incelenmiştir. İlk aşamada taşıyıcı sistem oluşturulmuş olup, bu sistem betonarme kolon, kiriş ve döşemelerden meydana gelmektedir. Söz konusu strüktürel katman, yapının hem düşey hem de yatay yükler altındaki davranışını belirleyen ana bileşen olup, deprem etkileri başta olmak üzere tüm statik ve dinamik yüklerin güvenli bir şekilde zemine aktarılmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda taşıyıcı sistem, mimari organizasyondan bağımsız olarak kurgulanan ve yapının bütünlüğünü sağlayan temel mühendislik altyapısını oluşturmaktadır.



Şekil 4.10. Taşıyıcı ve Bölücü Duvarların Belirlenmesi (Yazar tarafından 2026'da modellendikten sonra AI ile düzenlenmiştir)

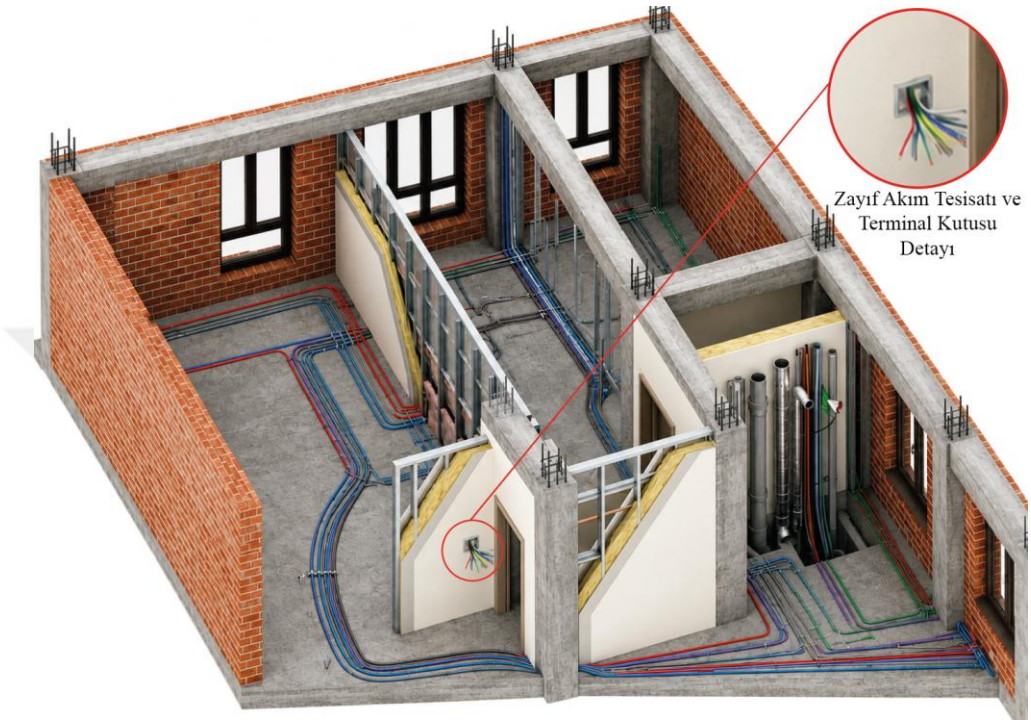
Taşıyıcı sistemin tamamlanmasının ardından yapı kabuğunu oluşturan duvar ve yalıtım katmanı inşa edilmektedir. Bu aşamada dış duvar elemanları (tuğla, gazbeton vb.) uygulanmakta ve yapının dış çevre ile fiziksel ilişkisi tanımlanmaktadır. Aynı zamanda ısı, su ve buhar yalıtımı gibi performans kriterleri bu katmanda çözülmekte olup, yapının enerji verimliliği ve kullanıcı konforu açısından kritik bir rol üstlenmektedir. İç mekân organizasyonunu belirleyen bölücü duvarlar da bu aşamada oluşturularak mekânsal hiyerarşi tanımlanmaktadır (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Duvar ve Yalıtım Katmanı İnşası (Yazar tarafından 2026'da modellendikten sonra AI ile düzenlenmiştir)

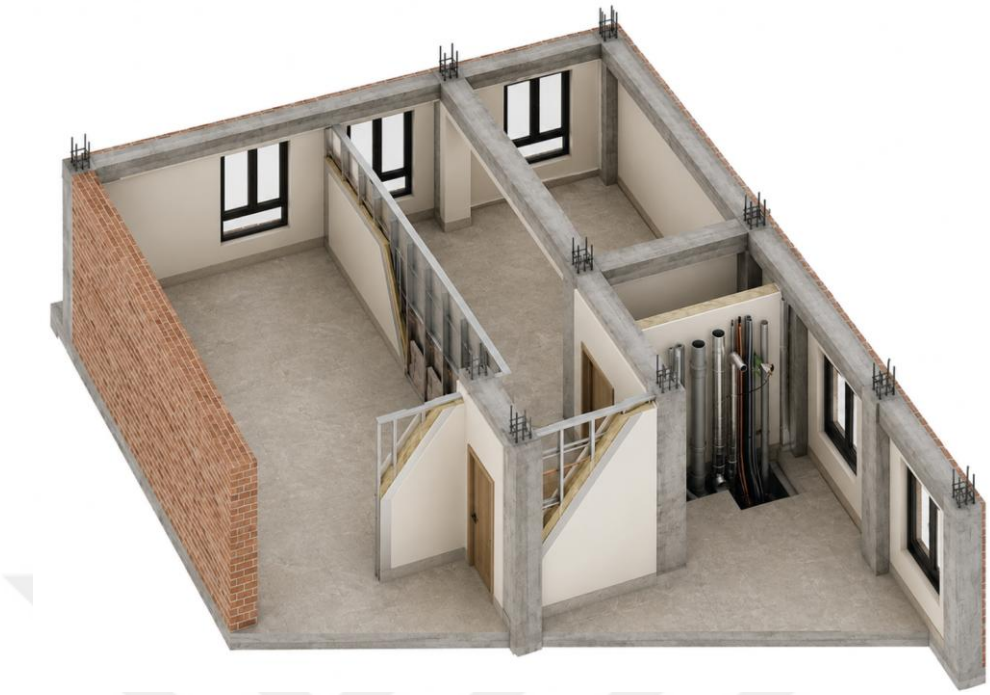
Bunu takiben elektrik ve mekanik altyapı sistemlerinin entegrasyonu gerçekleştirilmektedir. Bu katmanda kuvvetli akım ve zayıf akım sistemlerine ait tüm

kablolama, borulama ve bağlantı elemanları yerleştirilmektedir. Özellikle otel yapılarında önemli bir yer tutan otomasyon sistemleri kapsamında, varlık sensörleri, manyetik pencere sensörleri ve DND/MUR paneline ait altyapı bu aşamada planlanmakta ve uygulanmaktadır (Şekil 4.12). Bu sistemler, yapının yalnızca fiziksel bir barınak olmasının ötesine geçerek, kullanıcı etkileşimine açık ve yönetilebilir bir akıllı sistem haline gelmesini sağlamaktadır.



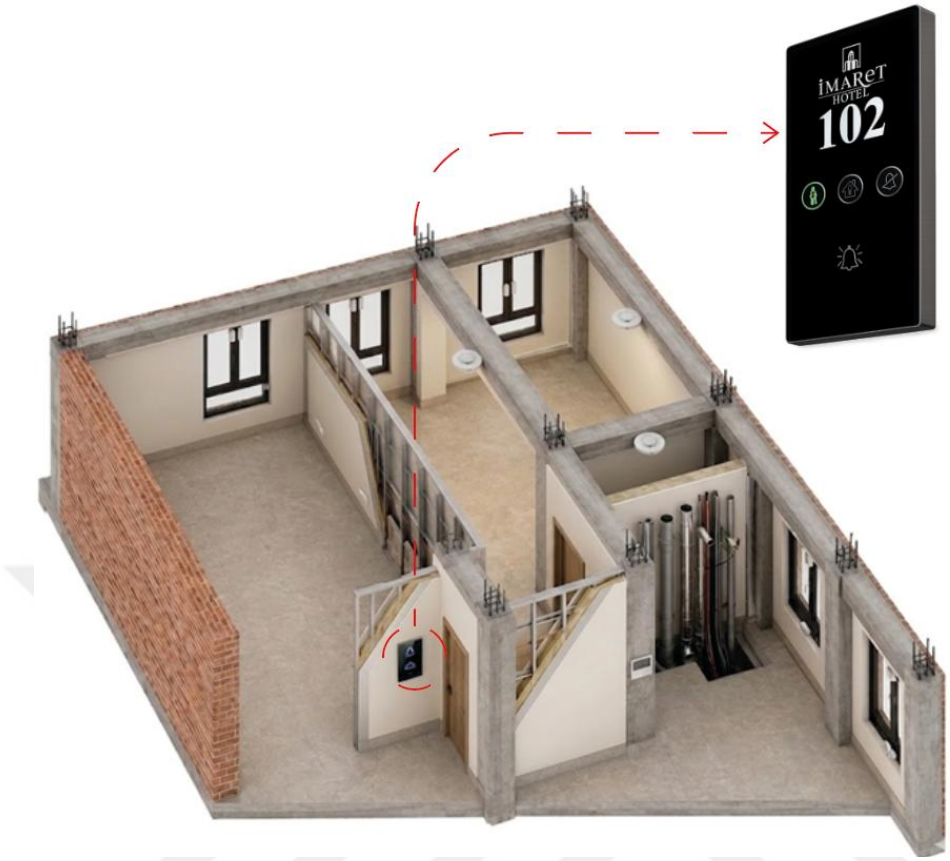
Şekil 4.12. Elektrik ve Mekanik Altyapının Tamamlanması (Yazar tarafından 2026'da modellendikten sonra AI ile düzenlenmiştir)

Bir sonraki aşamada sensör sistemlerinin montajı gerçekleştirilmektedir. Tavan yerleşimli varlık sensörleri, mekân içerisindeki hareketi algılayarak aydınlatma ve iklimlendirme sistemlerini kontrol etmekte ve enerji verimliliğine katkı sağlamaktadır. Pencere doğramalarına entegre edilen manyetik sensörler ise pencerenin açık veya kapalı olma durumunu tespit ederek özellikle iklimlendirme sistemlerinin optimize edilmesinde ve güvenlik senaryolarında etkin rol oynamaktadır. Bu sistemler sayesinde yapı, pasif bir mekân olmaktan çıkıp kullanıcı davranışlarına tepki veren dinamik bir yapıya dönüşmektedir. Ardından iç mekân bitirme işlemleri gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamda sıva, boya, zemin kaplamaları, kapı ve pencere doğramaları ile sabit ve hareketli mobilya elemanları uygulanmaktadır. Bu katman, kullanıcının mekanı doğrudan deneyimlediği yüzeyi oluşturmakta olup estetik, ergonomi ve konfor kriterlerinin ön plana çıktığı aşamayı temsil etmektedir (Şekil 4.13).



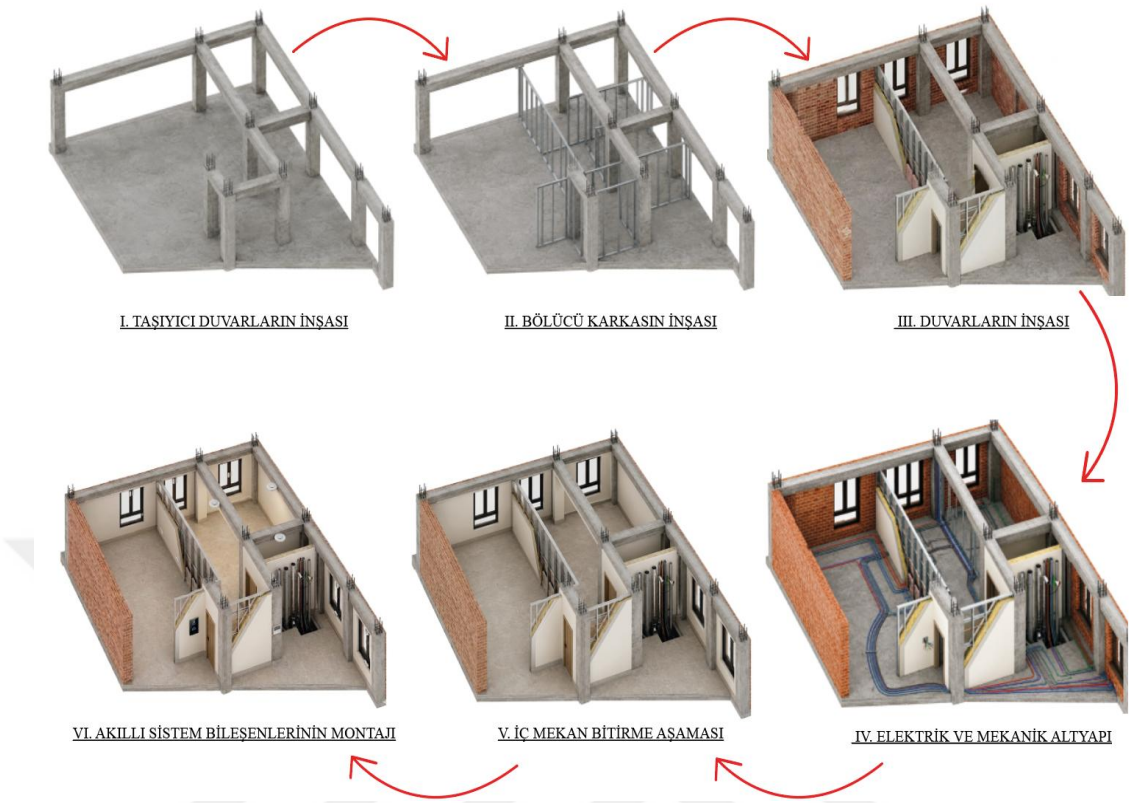
Şekil 4.13. İç Mekân Bitirme Aşaması (Yazar tarafından 2026'da modellendikten sonra AI ile düzenlenmiştir)

Son aşamada ise DND/MUR panelinin montajı gerçekleştirilmektedir. Sıva üstü uygulanan bu panel, yüzey bitirme işlemlerinin tamamlanmasının ardından kapı girişine konumlandırılmaktadır (Şekil 4.14). Ancak bu noktada kritik bir ayrımın altını çizmek gerekmektedir: panelin fiziksel montajı son aşamada gerçekleşiyor olsa da besleme kablosu, buat konumu ve kablo güzergâhı kaba inşaat aşamasında elektrik projesine işlenmiş ve sıva altına alınmıştır. Dolayısıyla bitirme işlemleri tamamlandığında panel, önceden hazırlanmış altyapıya yalnızca bağlanmaktadır; herhangi bir kırım, yüzey müdahalesi ya da sonradan açılan kablo kanalına ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu durum, tezin temel argümanını pratik ölçekte somutlaştıran en çarpıcı örneklerden birini oluşturmaktadır: baştan entegrasyon yaklaşımı sayesinde son kullanıcıyla yüz yüze gelecek olan arayüz bileşeni bile şantiyede hiçbir sürprizle karşılaşılmadan, öngörülen konumuna zahmetsizce yerleşmektedir. Otel odası ile işletme yönetimi arasında köprü kuran bu sistem, bina yönetim sistemleriyle entegre çalışarak operasyonel verimliliği artırmakta; aynı zamanda iç mimarın tasarım sürecindeki öngörüsünün ve disiplinlerarası koordinasyonun somut bir çıktısı olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 4.14. Akıllı Otel Bileşenlerinin Yerleştirilmesi (Yazar tarafından 2026'da modellendikten sonra AI ile düzenlenmiştir)

Şekil 4.15, Gence İmaret Oteli'nde uygulanan akıllı oda üretim sürecini altı ardışık aşama üzerinden görselleştirmektedir. Taşıyıcı duvarların inşasıyla başlayan süreç sırasıyla bölücü karkas montajı, duvarların örülmesi, elektrik ve mekanik altyapının döşenmesi, iç mekân bitirme işlemleri ve son olarak akıllı sistem bileşenlerinin montajıyla tamamlanmaktadır. Bu sıralama, akıllı sistemlerin yapı üretimine nasıl entegre edildiğini yalnızca sözel olarak değil, katmanlı ve görsel bir anlatıyla ortaya koymaktadır. Görselin en kritik mesajı ise dördüncü aşamada saklıdır: elektrik ve mekanik altyapının, duvarlar henüz açıkken ve yüzeyler kapatılmadan önce tüm kablo güzergâhları, buat konumları ve sensör koordinatlarıyla birlikte yerleştirilmesi, sonraki aşamalarda herhangi bir kırım ya da müdahaleye kapı aralamaksızın altıncı aşamada akıllı sistem bileşenlerinin yalnızca bağlanarak devreye alınmasını mümkün kılmaktadır. Bu üretim süreci, tezin temel argümanını görsel düzlemde en yalın biçimiyle özetlemektedir: akıllı sistemlerin başarılı entegrasyonu, yapı tamamlandıktan sonra değil, ilk tuğla örülmeden önce başlayan bir planlama disiplininin ürünüdür.



Şekil 4.15. İmaret Otel Akıllı Otel Odası Üretim Süreci (Orijinal 2026)

Gence İmaret Oteli'nde uygulanan akıllı sistem entegrasyonunun değerlendirilebilmesi için yalnızca teknik ve mekânsal boyutların değil, ekonomik boyutun da analiz edilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda çalışma kapsamında, otelin inşaat sürecinde akıllı sistem tedarikçisi Soprano Technology MMC tarafından hazırlanan maliyet verileri incelenmiş; 35 odalı yapı üzerinden bileşen bazlı ve oda başına maliyet analizi gerçekleştirilmiştir.

Otel yapılarında akıllı sistemlerin mimari entegrasyon stratejileri değerlendirilirken, makro ölçekteki toplam proje bütçesinin mikro ölçeğe indirgenerek incelenmesi, mekânsal ölçeklenebilirliğin ve birim maliyetin anlaşılması açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu yaklaşımla oluşturulan projeksiyon analizinde, sistem donanımları odaya özgü elemanlar ve merkezi altyapı bileşenleri olarak iki ayrı düzlemde ele alınmıştır. Kapı durum göstergesi, kontrol paneli, manyetik kontak ve varlık sensörü gibi doğrudan iç mekana entegre edilen fiziki bileşenler birebir kullanım adetleriyle birim maliyete yansıtılmıştır. Buna karşın sistemin teknolojik iskeletini oluşturan yazılım lisansları, kart kodlayıcı üniteler, gateway cihazları ve merkezi montaj işçiliği gibi ortak gereksinimler toplam oda sayısına bölünerek "Oda Başına Düşen Amortisman Payı" şeklinde hesaplanmıştır (Çizelge 4.2). Bu mikro ölçekli ayrıştırma, donanım ve merkezi altyapı arasındaki maliyet yükünü şeffaflaştırarak, otel kapasitesinin artırılması veya farklı konseptlere adaptasyonu durumlarında rasyonel bir fizibilite altlığı sunmaktadır.

Çizelge 4.2. Bileşen Bazlı Maliyet Dökümü

Sistem Bileşeni	**Kategori**	**Adet (1 Oda İçin)**	**Birim Fiyat ($)**	**Oda Başına Maliyet ($)**	**Açıklama / Projeksiyon Yöntemi**
Kapı Durum Göstergesi	GRMS	1 adet	114,51	114,51	Doğrudan odaya özel donanım
Tavan Varlık Sensörü 360°	Enerji Yönetimi	2 adet	39,15	78,30	Odadaki farklı zonlar için 2 adet ayrılmış
Otomasyon Kontrol Paneli	GRMS	1 adet	78,30	78,30	Doğrudan odaya özel donanım
Manyetik Kontak	Enerji / Güvenlik	2 adet	13,70	27,40	Pencere/Balkon vb. için 2 adet ayrılmış
İşçilik / Otomasyon Montaj	—	1 birim	97,87	97,87	Oda başı birebir otomasyon işçiliği
Kale Kartlı Kilit	Güvenlik	1 adet	502,43	502,43	Doğrudan odaya özel kilit sistemi
Kale Akıllı Kart	Güvenlik	~14,28 adet	2,94	42,00	Toplam 500 kart, oda başına ~14 kart paylaştırıldı
Kart Kodlayıcı Ünite	Güvenlik	Merkezi Sistem	—	131,30	Toplam tutarın 1/35 oranında odaya yansıması
Programlama Yazılımı	Güvenlik	Merkezi Sistem	—	148,80	Toplam tutarın 1/35 oranında odaya yansıması
El Terminali	Güvenlik	Merkezi Sistem	—	210,03	Toplam tutarın 1/35 oranında odaya yansıması
BL Gateway	Güvenlik	~0,28 adet	588,21	168,06	Gateway'in oda başı payı

Çizelge 4.2'nin devamı

İşçilik / Kilit Sistemi Montaj	—	Merkezi Sistem	—	133,73	Toplam montaj bedelinin 1/35 oranında odaya yansıması
KDV Hariç Ara Toplam				**1.732,73**	
KDV (%18)				**311,89**	
GENEL TOPLAM (1 Oda)				**2.044,62**	
*Fiyatlar 2025 sonu belirlenmiştir.					

Veriler; GRMS oda otomasyonu, enerji ve çevre yönetimi ile güvenlik sistemi olmak üzere üç temel kategori altında sınıflandırılmıştır. Buna göre 35 oda için KDV hariç toplam akıllı sistem yatırımı yaklaşık 60.647 ABD doları olarak hesaplanmış olup KDV dahil tutar 71.564 ABD dolarına ulaşmaktadır. Kategorilere göre dağılım incelendiğinde en büyük yatırım payının %77,1 ile akıllı kilit ve erişim kontrol sistemine ait olduğu görülmektedir; bu bulgu, güvenliğin konaklama sektöründe teknoloji benimsemesini yönlendiren başlıca boyutlardan biri olduğunu vurgulayan araştırmalarla doğrudan örtüşmektedir (Law vd. 2014). GRMS oda otomasyonu toplam maliyetin %16,8'ini, enerji ve çevre yönetimi bileşenleri ise %6,1'ini oluşturmaktadır. Kart kodlayıcı, yazılım lisansı, el terminali ve gateway gibi ortak kullanım ekipmanlarının tüm odalara eşit biçimde dağıtılmasıyla hesaplanan oda başına düşen toplam yatırım miktarının bulgulara yansıması Çizelge 4.3'te sunulmaktadır. Enerji yönetimi bileşenlerine yapılan yatırımın görece düşük görünmesine karşın, literatürde IoT tabanlı oda otomasyon sistemlerinin binaların enerji tüketimini %20 ila %25 oranında azaltabildiği ortaya konmuştur (Gubbi vd. 2013). Bu oran, araştırma kapsamındaki vaka için doğrudan ölçülmüş bir değer olmayıp literatürden aktarılan projeksiyon niteliğinde bir referans değerdir. Bu veriden hareketle oda başına yaklaşık 396 ABD doları olarak hesaplanan enerji ve otomasyon yatırımının, söz konusu tasarruf oranları gerçekleştiğinde kısa bir işletme döneminde kendini amorti edeceği öngörülmektedir. Nitekim Buhalis vd. (2023), akıllı sistem yatırımlarının operasyonel maliyetleri düşürmedeki katkısını yalnızca enerji tasarrufu üzerinden değil; bakım-onarım giderlerinin azalması, personel verimliliğinin artması ve misafir memnuniyetinin yükselmesi gibi dolaylı kazanımlar üzerinden de değerlendirmek gerektiğini vurgulamaktadır. Tüm bu veriler bir arada okunduğunda, baştan entegrasyon yaklaşımının yalnızca teknik bir tercih olmadığı; aynı zamanda işletme ekonomisi açısından da rasyonel ve sürdürülebilir bir yatırım stratejisi olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır.

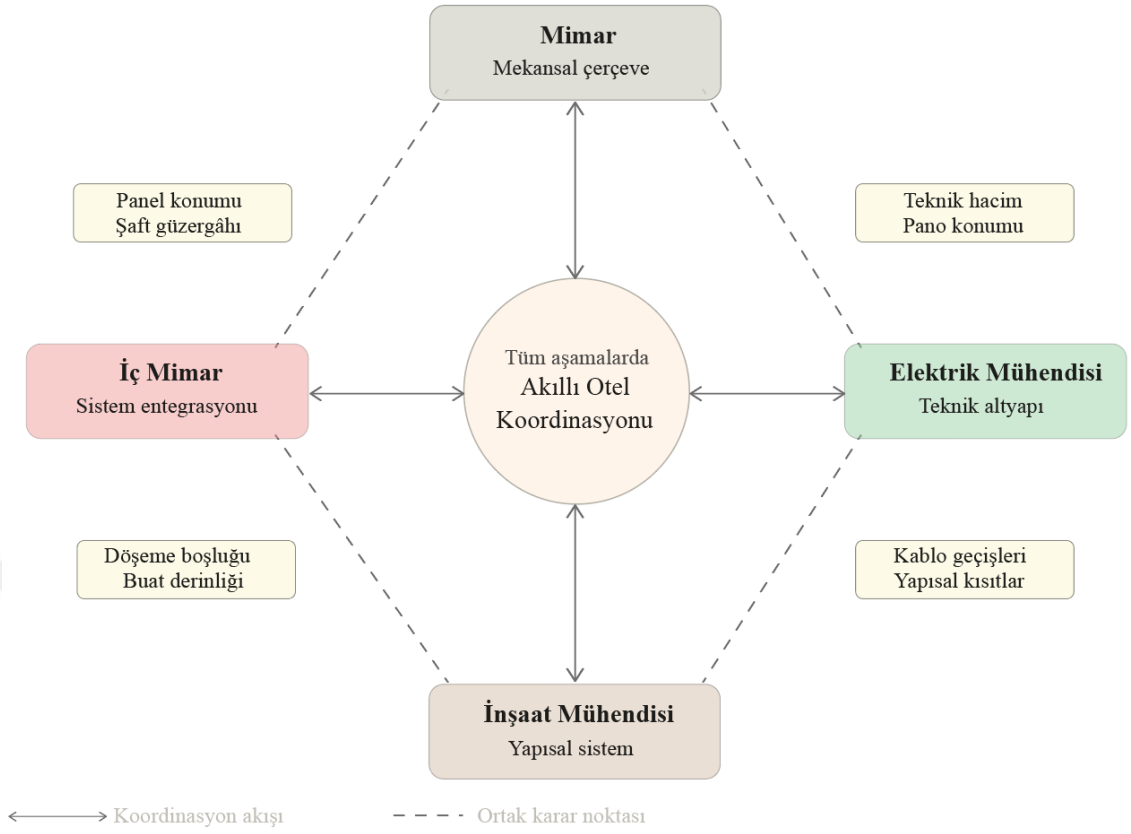
Çizelge 4.3. Oda Başına Maliyet Analizi

Maliyet Kalemi	**Oda Başına ($)**
Otomasyon sistemi (GRMS)	290,67
Enerji yönetim sensörleri	105,70
Akıllı kilit sistemi (oda payı)	544,49
Ortak ekipman amortismanı*	791,92
Toplam (KDV hariç)	**1.732,78**
Toplam (KDV dahil)	2.044,68

5. TARTIŞMA

5.1. Akıllı Otel Projelerinde Disiplinlerarası Koordinasyon: Dört Temel Disiplinin Rolleri ve Proje Yükümlülükleri

Akıllı sistemlerin bir otel yapısına başarılı biçimde entegre edilmesi, tek bir disiplinin teknik yetkinliğiyle değil; mimar, iç mimar, elektrik mühendisi ve inşaat mühendisinin projenin ilk konsept kararından devreye alma sürecine kadar eş zamanlı ve eşgüdümlü biçimde çalışmasıyla mümkündür. Gence İmaret Oteli saha bulguları da bu gerçeği somut olarak doğrulamaktadır: kablo güzergâhlarının, sensör yuvalarının ve kontrol panellerinin mimari projeye inşaat öncesinde işlenmiş olması, disiplinlerarası koordinasyonun en erken aşamada kurulduğunun kanıtıdır. Bu noktada şu soruyu sormak kaçınılmaz hale gelmektedir: Akıllı sistemlerin bir otele başarıyla entegre edilmesi için gerçekte hangi kararların, ne zaman ve kim tarafından alınması gerekmektedir? Bu sorunun yanıtı, her disiplinin ayrı ayrı ele alınmasını değil; aralarındaki ilişkinin ve paylaşılan sorumluluk alanlarının bütüncül biçimde ortaya konulmasını zorunlu kılmaktadır. Bu başarıyı genel bir ilkeye dönüştürebilmek için dört disiplinin akıllı otel projelerindeki özgün rolleri ve proje belgelerinde belirtmek zorunda oldukları bilgiler aşağıda sistematik biçimde ele alınmaktadır. Dört disiplinin akıllı otel projesindeki koordinasyon ilişkisi Şekil 5.1'de şematik biçimde gösterilmektedir. Diyagramda her disiplin, üstlendiği temel role göre konumlandırılmış; tüm disiplinlerin ortak referans noktası olan proje koordinasyonuyla kurduğu çift yönlü bağlantı oklar aracılığıyla ifade edilmiştir. Disiplinler arasındaki kesikli çizgiler ise ikili koordinasyon gerektiren karar noktalarını; panel konumu ve şaft güzergâhı, teknik hacim ve pano konumu, döşeme boşluğu ve buat derinliği ile kablo geçişleri ve yapısal kısıtları görselleştirmektedir. Bu yapı, etkin bir koordinasyon sürecinin yalnızca merkezi toplantılarla sınırlı kalamayacağını; aynı zamanda tüm disiplinlerin ikili düzeyde, doğrudan ve kesintisiz bir iletişim ağı kurmalarına bağlı olduğunu açıkça göstermektedir.



Şekil 5.1. Akıllı Otel Projelerinde Dört Disiplinin Koordinasyonu

5.1.1. Mimarın rolü ve proje sorumlulukları

Mimar, akıllı otel projesinin kavramsal çerçevesini oluşturan ve diğer tüm disiplinlerin çalışma alanını tanımlayan disiplindir. Bu nedenle akıllı sistem kararları, tasarım sürecinin en erken evresinde mimari kurguya dahil edilmek zorundadır. Mimarın bu süreçteki temel sorumluluğu, yapının teknolojik altyapıya fiziksel alan açmasını sağlamaktır; ancak bu sorumluluk salt teknik bir yer açma işleminden ibaret değildir. Panteli vd. (2020), akıllı bina projelerinde mimarın koordinatör rolünü, tasarım aşamasından devreye alma sürecine kadar uzanan tüm zaman diliminde sürdürmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Mimar, projesinde asgari olarak şunları belirtmek zorundadır: merkezi otomasyon panosunun ve sunucu odasının konumunu ve boyutlarını; her katta elektrik ve zayıf akım şaftlarının güzergâhlarını ve kesit boyutlarını; asma tavan boşluklarının sensör, kablo ve boru geçişlerine yetecek yükseklikte tasarlandığını; teknik hacim kapılarının ve bakım erişim noktalarının konumlarını; ayrıca sistemin gelecekteki teknolojik güncellemelere izin verecek esneklikte kurgulandığını. Bu kararların tasarım aşamasında kesinleştirilmemesi, işletme döneminde telafisi güç ve maliyetli müdahalelere zemin hazırlamaktadır.

5.1.2. İç mimarın rolü ve proje sorumlulukları

İç mimar, akıllı sistemlerin kullanıcıyla kurduğu görsel, dokunsal ve deneyimsel ilişkinin tasarımcısıdır. Bu rol, geleneksel anlamda yüzey ve mobilya kararlarının çok ötesine geçmekte; teknolojiyi mekanın estetik ve işlevsel bütünlüğüne entegre eden bir sistem koordinatörlüğünü kapsamaktadır. Bu koordinasyon rolünün akademik yazında henüz yeterince karşılık bulmadığı, daha önce vurgulandığı üzere (bkz. Bölüm 2.4), araştırmanın temel motivasyon eksenini oluşturmaktadır. Bu bağlamda şunu sorgulamak gerekmektedir: Geleneksel iç mimarlık eğitimi ve meslek tanımı, bugün bir akıllı otel projesinde iç mimardan beklenen bu çok katmanlı koordinasyon rolüne gerçekten hazır mıdır? Bu sorunun yanıtı hem mesleğin geleceğine hem de mimarlık ve mühendislik disiplinleriyle kurulan ortak çalışma modellerinin nasıl yeniden biçimlenmesi gerektiğine dair önemli çıkarımlar sunmaktadır.

İç mimar, projesinde asgari olarak şunları belirtmek zorundadır: tüm kontrol panellerinin, akıllı anahtarların ve dokunmatik ekranların duvar üzerindeki kesin konumunu, montaj yüksekliğini ve buat tipi ile derinliğini; varlık sensörlerinin tavan içindeki yerleşim koordinatlarını ve kaplama malzemesiyle uyumunu; DND/MUR panellerinin kapı kasasına olan mesafesini ve yüzey bitiş detaylarını; manyetik kontakların doğrama ile birleşim detaylarını; akıllı kilit sisteminin kapı kasası ve kasnak boyutlarıyla ilişkisini; aydınlatma devrelerinin otomasyon sistemine bağlantısını gerektiren dimmer ve sahne kurgusu kararlarını; kablo kanallarının dekoratif yüzeyler altında nasıl gizleneceğine dair kesit detaylarını ve kullanıcı arayüzü renk ve malzeme seçimlerinin iç mekanın genel paleti ile uyumunu. Yang vd. (2021b), misafirlerin akıllı otel teknolojilerini benimsemesinde kullanım kolaylığı algısının belirleyici olduğunu ortaya koymuş; bu bulgu, arayüz konumlandırma ve malzeme kararlarının teknik olmaktan önce kullanıcı merkezli düşünülmesi gerektiğini kanıtlamaktadır.

5.1.3. Elektrik mühendisinin rolü ve proje sorumlulukları

Elektrik mühendisi, akıllı sistemlerin fiziksel altyapısının teknik tasarımcısıdır ve projenin en önemli köprü disiplinini temsil etmektedir. Sistemi çalıştıracak enerji, iletişim ve kontrol altyapısının tamamı elektrik mühendisinin proje belgeleri üzerinden tanımlanmaktadır. KNX, BACnet veya benzeri otomasyon protokollerinde uzmanlaşmış bir elektrik mühendisinin projeye dahil edilmemesi, uygulamada çözülmesi güç çakışmalara ve revizyon maliyetlerine yol açmaktadır. ABB'nin KNX otel odası uygulama kılavuzu, tüm anahtarların oda kontrolörüne bağlı ikili girişler aracılığıyla otobüs sistemine entegre edilmesini ve tüm tesisatın iç mimarın kaplama kararlarıyla uyumlu planlanmasını şart koşmaktadır (ABB 2021).

Elektrik mühendisi, projesinde asgari olarak şunları belirtmek zorundadır: kuvvetli akım ve zayıf akım hatlarının ayrıştırılmış güzergâh planını; otomasyon protokolü seçimini ve bu seçimin gerekçesini; oda başına düşen kablo tiplerini ve kesitlerini; buat yerleşimlerini ve derinliklerini; otomasyon panosunun teknik özelliklerini ve yerleşimini; fan coil ünitesi ile termostat arasındaki tüm kontrol uçlarının kablo şemasını; varlık sensörü, manyetik kontak ve DND/MUR paneline ait besleme ve iletişim hatlarının tek hat şemasını; ayrıca olası arıza senaryolarına karşı erişim ve bakım noktalarının konumlarını.

5.1.4. İnşaat mühendisinin rolü ve proje sorumlulukları

İnşaat mühendisi, akıllı sistem entegrasyonu açısından çoğunlukla göz ardı edilen ancak sürecin en kritik altyapısal kararlarını alan disiplindir. Yapının strüktürel sistemi; döşeme kalınlıkları, kolon-kiriş konumları ve duvar yükseklikleri gibi parametreler, kablo şaftlarının geçiş noktalarını, tesisat borularının döşeme içindeki yerleşimini ve asma tavan boşluklarının fiziksel sınırlarını doğrudan belirlemektedir. Parsamehr vd. (2022), disiplinlerarası çakışma analizlerinin inşaat sürecindeki koordinasyon sorunlarını önemli ölçüde azalttığını ortaya koymaktadır; bu analizlerin işlevsel olabilmesi için inşaat mühendisinin yapısal kararlarını erken aşamada tüm disiplinlerle paylaşması zorunludur.

İnşaat mühendisi, projesinde akıllı sistem entegrasyonu açısından asgari olarak şunları belirtmek zorundadır: döşemelerde boru ve kablo geçişi için bırakılacak boşlukların konumunu ve boyutunu; kolon ve kirişlerde geçiş yasağı olan bölgeleri; duvar içi buat kutularının yerleştirilebileceği bölgelerde yeterli duvar kalınlığının sağlandığını; merkezi teknik hacim ve şaftların taşıyıcı sistemle çakışmadığını; ayrıca ilerleyen dönemde yapılması olası teknolojik güncelleme müdahalelerine izin verecek erişim boşluklarının yapısal projeye işlendiğini.

5.1.5. Dört disiplinin ortak çalışma modeli ve koordinasyon kuralları

Yukarıda tanımlanan dört disiplinin akıllı otel projesinde verimli bir ortak çalışma yürütebilmesi, belirli koordinasyon kurallarının projenin en başında kurumsal bir çerçeveye oturtulmasına bağlıdır. Gence İmaret Oteli saha verileri bu gerekliliği pratikte doğrulamaktadır: projenin konsept aşamasından itibaren dört disiplinin ortak çalışması, uygulama sürecinin öngörülen takvim ve kalitede tamamlanmasını sağlamıştır. Buhalis vd. (2023), akıllı konaklama yapılarında teknolojinin değer üretebilmesi için bina tasarımı, hizmet deneyimi ve dijital altyapının tasarımın ilk aşamasından itibaren birlikte kurgulanmasının zorunlu olduğunu ileri sürmektedir.

Bu koordinasyonun temel kuralları şu şekilde özetlenebilir: birincisi, akıllı sistem tedarikçisi konsept aşamasında ekibe dahil edilmeli ve sistem gereksinimleri henüz tasarım kararları kesinleşmeden önce tüm disiplinlerle paylaşılmalıdır. İkincisi, her disiplin kendi kararlarını ortak bir referans belge üzerinde gerçek zamanlı olarak güncellemelidir. Üçüncüsü, disiplinlerarası çakışmalar şantiyeye taşınmadan önce masa başında giderilmelidir. Dördüncüsü, devreye alma öncesinde tüm sistemler senaryo bazlı olarak test edilmeli ve olası arıza senaryoları için erişim ve bakım protokolleri dört disiplin tarafından ortaklaşa hazırlanmalıdır.

6. SONUÇLAR

Bu tez kapsamında yürütülen literatür taraması, saha gözlemleri, teknik belge analizleri ve uzman görüşmeleri bir bütün olarak değerlendirildiğinde, akıllı sistemlerin otel iç mekân tasarımına entegrasyonunun başarısının salt teknolojik donanıma dayanmadığı görülmektedir. Bu başarının temelinde; teknolojinin projeye dâhil edilme zamanlaması, disiplinler arası etkileşim ve uygulanan koordinasyon stratejisi yatmaktadır. Gence İmaret Oteli vakası bu tespiti somut biçimde doğrulamaktadır: baştan entegrasyon yaklaşımı sayesinde şantiyede herhangi bir kırım-döküm müdahalesine gerek kalmamış, proje revizyon oranı asgari düzeyde seyretmiş ve akıllı sistem altyapısı estetik bütünlükten ödün vermeksizin iç mekana entegre edilmiştir.

Araştırma sürecinde ulaşılan ilk sonuç, iç mimarın rolünün köklü biçimde dönüştüğüne ilişkindir. Geleneksel pratikte yüzey, renk ve mobilya kararlarıyla sınırlı tutulan bu rol, akıllı sistem entegrasyonu bağlamında çok daha kapsamlı bir sistem koordinatörlüğüne evrilmiştir. Bu rolün somut içeriği; disiplinler arası teknik müzakereleri, kullanıcı arayüzü seçimlerindeki estetik koordinasyonu ve şantiye sürecindeki uygulama denetimini kapsamaktadır (bkz. Bölüm 5.1.2). Bu çerçevede iç mimarın kullanıcı arayüzü seçimlerindeki rolü de belirleyici bir ağırlık taşımaktadır. Kontrol panelleri, akıllı anahtarlar ve dokunmatik ekranlar gibi bileşenlerin mekanın estetik bütünlüğüyle uyum içinde kurgulanması, yüksek maliyetli akıllı sistem yatırımlarının tasarım kalitesini sekteye uğratmaması açısından kritik bir tasarım kararına dönüşmektedir (bkz. Bölüm 2.4.1.1).

Araştırma sürecinde ulaşılan ikinci sonuç, disiplinlerarası koordinasyonun başlangıç noktasına ilişkindir. Bulgular, mimar, iç mimar, elektrik mühendisi ve inşaat mühendisinin projeye ne zaman ve hangi aşamada birlikte dahil olduğunun, entegrasyonun başarısını belirleyen en kritik değişken olduğunu ortaya koymaktadır (Ek-2). Dört disiplinin konsept aşamasında ortak bir masa etrafında bir araya gelmesi; şantiyeye taşınan çakışmaları, proje revizyon maliyetlerini ve uygulama kaynaklı hata oranını belirgin biçimde azaltmaktadır. Buna karşın koordinasyonun tasarım kararları büyük ölçüde kesinleştikten sonra kurulması, teknik altyapının mimari kurguyla uyumsuz olmasına ve sonradan telafisi güç müdahalelere zemin hazırlamaktadır. Bu koordinasyonun işlevsel biçimde yürütülmesinde mimarın genel proje koordinatörlüğünü üstlenmesi, iç mimarın ise kullanıcı deneyimi ile teknolojik altyapı arasındaki köprüyü kurarak her iki dünyayı mekânsal bütünlük içinde birleştirmesi gerektiği saptanmıştır (bkz. Bölüm 5.1).

Üçüncü sonuç, ekonomik boyuta yöneliktir. 35 odalı Gence İmaret Oteli için toplam akıllı sistem yatırımının KDV dahil yaklaşık 71.564 ABD dolarına, oda başına düşen yatırımın ise 2.044,62 ABD dolarına ulaştığı hesaplanmıştır. Bu tutarın %77,1'ini güvenlik altyapısının oluşturması, konaklama sektöründe güvenlik teknolojilerinin benimsenmesine ilişkin bulgularla örtüşmektedir (bkz. Bölüm 4.1). Enerji otomasyonu bileşenlerine yapılan yatırımın ise IoT tabanlı sistemlerin enerji tüketimine sağladığı tasarruf ve operasyonel verimlilik kazanımları sayesinde kısa bir işletme döneminde kendini amorti edeceği öngörülmektedir (bkz. Bölüm 2.3.2).

Araştırma sürecinde ulaşılan bir diğer önemli sonuç, şantiyenin görünmeyen aktörlerine ilişkindir. Tartışma bölümünde mimarın, iç mimarın, elektrik mühendisinin

ve inşaat mühendisinin akıllı otel projelerindeki rolleri ile proje belgelerinde yer alması zorunlu sorumluluklar ayrıntılı biçimde ortaya konulmuştur. Ancak bu dört disiplinin projelendirme sürecindeki koordinasyonu ne denli başarılı kurulursa kurulsun, alınan kararları sahada hayata geçirecek teknik ekibin yetkinliği başlı başına belirleyici bir değişken olarak öne çıkmaktadır (Çizelge 6.1). Elektrik teknisyenleri, otomasyon ustaları ve montaj ekipleri akıllı sistem uygulamaları konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip değilse, tasarım aşamasında gösterilen özen ve disiplinlerarası koordinasyon çabası uygulamada karşılık bulmamaktadır. Yüksek maliyetli bir KNX veya Crestron altyapısının hatalı kablolanması, buat bağlantılarının özensiz yapılması ya da sensör kalibrasyonlarının yanlış kurgulanması; sistem bütününü işlevsiz kılarak yatırımı doğrudan riske atmaktadır. Bu nedenle akıllı sistem tedarikçileri ile yüklenici firmaların proje ekibine erken aşamada dahil edilmesi, uygulama personelinin sertifikalandırılmış ekipler arasından seçilmesi ve şantiye sürecinde sürekli teknik denetim sağlanması, başarılı entegrasyonun tamamlayıcı koşulları olarak değerlendirilmelidir. Buna ek olarak proje yönetimi disiplininin de bu sürece dahil edilmesi; tasarım, uygulama ve devreye alma aşamaları arasındaki bilgi akışını kurumsal bir çerçeveye oturtmak ve koordinasyon eksikliklerini erken tespit etmek açısından kritik bir rol üstlenebilir. Bu boyut, ileriki araştırmalarda akıllı otel entegrasyonunun yönetimsel ekseninde değerlendirilmek üzere ayrı bir araştırma alanı olarak önerilmektedir.

Çizelge 6.1. Akıllı Sistem Entegrasyonunda Proje Aşamaları ve Kriterler

Aşama	Süreç Tanımı	İç Mimari ve Akıllı Sistem Entegrasyon Kriterleri
Tasarım Aşaması	Konsept geliştirme ve projelendirme süreci	• Akıllı sistem entegrasyon kapsamının belirlenmesi • Hedeflenen otomasyon seviyesi ve sistem türünün tanımlanması (GRMS, BMS, IoT tabanlı çözümler vb.) • Kullanıcı senaryolarının oluşturulması (misafir, personel, bakım ve acil durum modları) • Sensör, kontrol paneli ve cihaz yerleşimlerinin mimari projelere entegre edilmesi • Kablolu ve kablosuz sistem alternatiflerinin tasarım kriterlerine göre değerlendirilmesi

Çizelge 6.1'in devamı

İnşaat Aşaması	Kaba ve ince yapı süreci	• Zayıf akım, veri ve otomasyon altyapılarının uygulanması • Mimari, mekanik ve elektrik projeleri arasında disiplinlerarası koordinasyonun sağlanması • Fan coil, vana, pano ve sensör erişim noktalarının sahada netleştirilmesi • BIM tabanlı çakışma analizleri ile uygulama sürecinin kontrol edilmesi • Estetik tasarım ile teknik gerekliliklerin yerinde uyumunun denetlenmesi
Uygulama ve Devreye Alma Aşaması	Test, optimizasyon ve işletmeye alma	• Akıllı sistemlerin senaryo bazlı test edilmesi • Enerji verimliliği ve kullanıcı konforu odaklı modların tanımlanması • Kullanıcı arayüzlerinin (panel, tablet, mobil uygulama) optimize edilmesi • İşletme ve teknik personele yönelik sistem eğitiminin verilmesi • Uzun vadeli bakım, güncellenebilirlik ve esneklik senaryolarının oluşturulması

Araştırma sürecinde elde edilen bulguların bir diğer önemli boyutu, akıllı sistem entegrasyonunun başarısının yalnızca tasarım ve uygulama kararlarıyla sınırlı olmadığını; tedarik zinciri yönetiminin de bu sürecin ayrılmaz bir parçası olduğunu ortaya koymasıdır. Akıllı sistem bileşenlerinin büyük çoğunluğunun yerel pazarda üretilmediği ve uluslararası tedarikçilerden temin edildiği göz önünde bulundurulduğunda; tedarikçi ülkenin üretim takvimi, ulusal tatil dönemleri, çalışma kültürü ve güncel siyasi koşullarının proje planlamasına en başından dahil edilmesi zorunlu hale gelmektedir. Soprano Technologies firmasının teknik ekibiyle gerçekleştirilen görüşmede aktarıldığı üzere, Çin Ay Yeni Yılı gibi öngörülebilir bir tatil dönemi dahi tedarik süresinin iki aydan dört aya uzamasına yol açabilmekte; bu durum tüm uygulama takvimini doğrudan etkileyebilmektedir. Bu nedenle akıllı otel projelerinde başarı; mimari ve teknik kararların ötesinde, takvim planlaması, alternatif tedarikçi öngörüsü ve risk yönetimini kapsayan kurumsal bir proje yönetimi disiplinine de bağlıdır.

Tüm bu sonuçlar; mimar, iç mimar, elektrik mühendisi ve inşaat mühendisinin inşaata başlamadan önce ortaklaşa kullanabileceği disiplinlerarası bir yol haritasına dönüştürülmüştür. Söz konusu yol haritası altı ana eksen üzerinden yapılandırılmış olup her kontrol maddesinin sorumlu disiplini ve kritiklik düzeyi ayrıca belirtilmiştir (Ek-3).

Yol haritasının ilk aşamasını oluşturan takım kurulumu sürecinde, akıllı sistem tedarikçisinin projeye konsept tasarım aşamasında dahil edilmesi kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır. Sistem gereksinimlerinin tasarım kararları kesinleşmeden önce

tüm disiplinlerle paylaşılmaması durumunda, ilerleyen süreçlerde çözümü zor ve maliyetli teknik uyumsuzlukların ortaya çıkması kaçınılmaz hale gelmektedir. Bu nedenle mimar, iç mimar, elektrik mühendisi ve inşaat mühendisinin ilk tasarım toplantısından itibaren koordineli biçimde çalışması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca kullanılacak otomasyon protokolünün KNX, BACnet, Zigbee veya benzeri sistemler arasından proje ekibinin ortak değerlendirmesi doğrultusunda belirlenmesi, disiplinler arası entegrasyonun sağlıklı şekilde yürütülmesine katkı sağlamaktadır. Bunun yanında, akıllı sistem tedarikçisine ait teknik şartnamenin proje başlangıcında sürece dahil edilmesi, uygulama aşamasında ortaya çıkabilecek uyumsuzlukların ve revizyon ihtiyaçlarının önüne geçerek daha sürdürülebilir ve kontrollü bir proje yönetimi sunmaktadır.

Mimari proje gereksinimleri açısından değerlendirildiğinde, merkezi otomasyon panosunun ve sunucu odasının konumu ile boyutlarının mimari projede açıkça tanımlanması gerekmektedir. Her katta elektrik ve zayıf akım şaftlarının güzergâhı ve kesit boyutları belirlenmeli; asma tavan boşlukları sensör, kablo ve boru geçişlerine yetecek yükseklikte tasarlanmalıdır. Tüm bakım erişim noktaları ve teknik kapı konumları projeye işlenmeli, sistemin gelecekteki teknolojik güncellemelere izin verecek esneklikte kurgulanması da başlangıçta gözetilmelidir. Bu kararların tasarım aşamasında kesinleştirilmemesi, işletme döneminde maliyetli müdahalelere zemin hazırlamaktadır.

İç mimari proje gereksinimleri söz konusu olduğunda, tüm kontrol panellerinin, akıllı anahtarların ve dokunmatik ekranların duvar üzerindeki kesin konumu, montaj yüksekliği ile buat tipi ve derinliğinin önceden belirlenmesi kritik önem taşımaktadır. Varlık sensörlerinin tavan içindeki yerleşim koordinatları ve kaplama malzemesiyle uyumu kontrol edilmeli; DND/MUR panelinin kapı kasasına olan mesafesi ve yüzey bitiş detayı projeye işlenmelidir. Manyetik kontakların doğrama birleşim detayları çizilmeli, akıllı kilit sisteminin kapı kasası ve kasnak boyutlarıyla uyumu elektrik mühendisiyle koordineli biçimde doğrulanmalıdır. Kablo kanallarının dekoratif yüzeyler altında nasıl gizleneceğine dair kesit detayları hazırlanmalı, kullanıcı arayüzü renk ve malzeme seçimlerinin iç mekanın genel paleti ile uyumu da tasarım sürecinde gözetilmelidir.

Elektrik projesi gereksinimleri kapsamında kuvvetli akım ve zayıf akım hatlarının güzergâh planında birbirinden ayrıştırılması temel bir zorunluluktur. Otomasyon protokolü seçimi ve bu seçimin gerekçesi proje raporuna yazılmalı; oda başına düşen kablo tipleri, kesitleri ve güzergâhları tanımlanmalıdır. Otomasyon sistemini oluşturan tüm bileşenlerin; sensörler, kontrol panelleri, akıllı kilitler ve termostatlar başta olmak üzere her birinin tek hat şeması titizlikle hazırlanmalı, fan coil ünitesi ile termostat arasındaki kontrol uçlarına ait kablolama detayları ise ayrıntılı biçimde projelendirilmelidir. Otomasyon panosunun teknik nitelikleri ve mekânsal yerleşimi tasarım aşamasında kesinleştirilmeli; sistemde meydana gelebilecek olası arızaları öngörerek erişim ve bakım noktaları da projede açıkça işaretlenmelidir.

İnşaat mühendisliği gereksinimleri açısından döşemelerde boru ve kablo geçişi için bırakılacak boşlukların konumu ve boyutu yapısal projeye işlenmelidir. Kolon ve kirişlerdeki geçiş yasağı bölgeleri tüm ekiple paylaşılmalı; buat kutularının yerleştirileceği duvarlarda yeterli duvar kalınlığının sağlandığı doğrulanmalıdır. Merkezi teknik hacim ve şaftların taşıyıcı sistemle çakışıp çakışmadığı çakışma analizi yöntemiyle kontrol edilmeli, ilerleyen dönemdeki teknolojik müdahaleler için erişim boşlukları da yapısal projeye başından işlenmelidir.

Son olarak, devreye alma öncesinde tüm otomasyon senaryolarının saha koşullarında test edilmesi gerekmektedir. Misafir girişi, enerji tasarrufu modu, DND/MUR ve acil durum senaryoları kapsamında sistemlerin birbiriyle uyumlu çalışıp çalışmadığı, tepki süreleri ve operasyonel güvenilirlikleri değerlendirilmelidir. Ayrıca olası enerji veya ağ kesintilerinde sistemin sürdürülebilir performans göstermesi önem taşımaktadır. Bununla birlikte, kullanıcı arayüzleri ergonomi ve erişilebilirlik açısından incelenmeli; kullanım kolaylığı, okunabilirlik ve kullanıcı deneyimi değerlendirilmelidir. İşletme ve teknik personele verilecek eğitimlerle sistemin doğru ve verimli kullanımı sağlanırken, arıza yönetimi ve temel bakım süreçleri konusunda da yetkinlik kazandırılmalıdır. Uzun vadede ise bakım, yazılım güncelleme ve kapasite genişletme süreçlerine ilişkin protokoller hazırlanmalıdır. Bu süreçlerin tüm disiplinlerin ortak koordinasyonuyla planlanması, sistemin sürdürülebilirliğini ve gelecekteki teknolojik gelişmelere uyumunu destekleyecektir.

Bu yol haritasının bütünü, akıllı otel projelerinde dört disiplinin inşaat öncesinde tamamlaması gereken karar süreçlerini sistematik biçimde ortaya koymakta; Gence İmaret Oteli örneğinin de kanıtladığı üzere bu adımların eksiksiz uygulanması hem proje maliyetlerini hem de uygulama hatalarını minimize etmekte, uzun vadede ise misafir deneyimini ve işletme verimliliğini kalıcı biçimde yükseltmektedir.

Akıllı sistem arayüzlerinin tasarımında iç mimar perspektifinin henüz yeterince yer bulmadığı görülmektedir. Kullanıcı dostu, mekânla estetik uyum içinde ve sezgisel bir arayüz; yazılım mühendisinin tek başına ürettiği değil, iç mimar ile ortaklaşa tasarladığı bir çıktı olmalıdır. Yapay zeka entegrasyonunun da hızlandığı bu dönemde, GRMS ve BMS sistemlerine yönelik kullanıcı arayüzlerinin iç mimarlık eğitiminin bir bileşeni haline getirilmesi ve sektörde bu iş birliği modelinin yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Bu araştırmanın temel sınırlılığı, vaka çalışmasının tek bir otelle sınırlı tutulmuş olmasıdır. Gence İmaret Oteli, yeni inşaat ve eş zamanlı akıllı sistem planlaması ve araştırmacı erişimi kriterlerini karşıladığı için örneklem olarak seçilmiş; ancak bu durum bulguların farklı otel kategorilerine doğrudan genelleştirilmesini kısıtlamaktadır. Gelecekteki araştırmaların farklı yıldız kategorisindeki otelleri karşılaştırmalı olarak incelemesi, farklı akıllı sistem teknolojilerine sahip yapıları analiz etmesi ve BIM entegrasyonu ekseninde çok boyutlu değerlendirmeler yapması, bu alandaki bilgi birikimine önemli katkı sağlayacaktır.

Çalışma sonucunda elde edilen bulguların; akıllı sistemlerin otel iç mekân tasarımına entegrasyonunun yalnızca teknolojik bir yenilik değil, mimar, iç mimar, elektrik mühendisi ve inşaat mühendisinin tasarım sürecinin en başından itibaren ortak bir akıl ile yürüttüğü disiplinlerarası bir tasarım eylemi olduğunu ortaya koyduğu görülmektedir. Gence İmaret Oteli üzerinden somutlaşan bu bulgular; iç mimarın artık yalnızca yüzey ve mobilya tasarımcısı değil, mekân ile teknoloji arasındaki görünmez bağı kuran bir sistem koordinatörü konumuna geldiğini açıkça göstermektedir. Çalışmanın somut çıktısı olarak geliştirilen disiplinlerarası yol haritasının; mimarlar, iç mimarlar, mühendisler ve otel yatırımcıları için ortak bir referans zemini oluşturması, iç mimarlık ve mimarlık eğitiminde teknoloji entegrasyonunun pedagojik bir bileşen olarak yeniden konumlandırılmasına katkı sağlaması ve ileriki araştırmalarda proje yönetimi, tedarik zinciri ve sürdürülebilirlik gibi boyutların da kapsama alınması yoluyla bu

çalışmanın açtığı araştırma alanının daha derinlemesine incelenmesine zemin hazırlaması beklenmektedir. Nihayetinde teknolojinin mekana hizmet ettiği, mekanın da teknolojiyle birlikte düşünüldüğü bir tasarım anlayışı; geleceğin otel mimarisini biçimlendirecek olan asıl ölçüt olarak karşımıza çıkmaktadır.

7. KAYNAKLAR

ABB. 2021. Specification Toolbox 2.0: ABB i-bus KNX in Hotel Guest Rooms. ABB Library. https://library.e.abb.com/public/d8362bc9a6b14c878950e3dfae14ff40/2CDC500120N0201_Specification_Hotel_Guest_Room_Advanced.pdf [Son erişim tarihi: 26.04.2026].

Akdeniz, E. ve Ofluoglu, S. 2024. Otel İşletmelerinde Varlık ve Mahal Yönetimi için BIM Destekli Tesis Yönetimi Uygulaması. Karesi Journal of Architecture, 3(2), 75-99. https://izlik.org/JA99GL26NL

Aldrich, F. 2003. Smart Homes: Past, Present and Future. In: Harper, R. (Ed.) Inside the Smart Home. Springer, London. pp. 17-39.

Altan, İ. 2012. Mimarlıkta Mekân Kavramı. Psikoloji Çalışmaları, 19, 75-88.

Anonymous 1: Hospitality in 2025: Automated, intelligent and more personal. Oracle Hospitality ve Skift. https://www.oracle.com/news/announcement/oracle-hospitality-in-2025-consumer-research-study-2022-06-01/ [Son erişim tarihi: 25.07.2025].

Anonymous 2: PwC 2024 Voice of the Consumer Survey. PricewaterhouseCoopers. https://www.pwc.com/gx/en/issues/c-suite-insights/voice-of-the-consumer-survey/2024.html [Son erişim tarihi: 25.07.2025].

Anonymous 3: Hotel room control and integration. https://www.netxautomation.com/solutions/hotel-room-control-integration [Son erişim tarihi: 1.05.2026].

Anonymous 4: The technologies underpinning smart hotel rooms. https://www.abiresearch.com/blogs/2022/12/27/smart-hotel-rooms/ [Son erişim tarihi: 1.05.2026].

Anonymous 5: Introducing Alibaba's FlyZoo future hotel. https://www.alizila.com/introducing-alibabas-flyzoo-future-hotel/ [Son erişim tarihi: 12.02.2026].

Anonymous 6: Japan's Henn na robot hotel: The future of hospitality with cutting-edge technology. Travel and Tour World. https://www.travelandtourworld.com/news/article/japans-henn-na-robot-hotel-the-future-of-hospitality-with-cutting-edge-technology-heres-all-you-need-to-know/ [Son erişim tarihi: 1.02.2026].

Anonymous 7: SIRO One Za'abeel hotel facts and features. Global Wellness Summit. https://www.globalwellnesssummit.com/2023-global-wellness-summit/wellness-property-showcase-2023/siro-one-zaabeel/ [Son erişim tarihi: 1.02.2026].

Anonymous 8: The Ritz-Carlton gold standards. https://www.ritzcarlton.com/en/about/gold-standards [Son erişim tarihi: 13.03.2026].

Anonymous 9: https://caliber.az/en/post/azerbaijan-records-2-4-million-visitors-in-2024-as-tourism-surges-by-over-27 [Son erişim tarihi: 01.05.2026].

Anonymous 10: Gence İmaret Oteli resmi Instagram sayfası. https://www.instagram.com/imaret_hotel/ [Son erişim tarihi: 12.05.2026].

ASHRAE. 2019. *ASHRAE Guideline 0-2019: The Commissioning Process*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta.

Ashton, K. 1999. That "Internet of Things" thing. RFID Journal, 22(7), 97–114.

Atzori, L., Iera, A. and Morabito, G. 2010. The internet of things: A survey. Computer Networks, 54(15), 2787–2805.

Aypro Akıllı Yaşam Sistemleri. 2025. Teknik arşiv. Antalya.

Balta-Ozkan, N., Boteler, B. and Amerighi, O. 2014. European Smart Home Market Development: Public Views on Technical and Economic Aspects Across the United Kingdom, Germany and Italy. *Energy Research & Social Science*, 3, 65–77.

Banham, R. 1969. The architecture of the well-tempered environment. Architectural Press.

Buckman, A. H., Mayfield, M. and Beck, S. B. M. 2014. What is a smart building? *Smart and Sustainable Built Environment*, 3(2), 92–109.

Buhalis, D. and Leung, R. 2018. Smart hospitality-Interconnectivity and interoperability towards an ecosystem. *International Journal of Hospitality Management*, 71, 41-50.

Buhalis, D., Amaranggana, A. 2015. Smart Tourism Destinations Enhancing Tourism Experience Through Personalisation of Services. In: Tussyadiah, I., Inversini, A. (eds) *Information and Communication Technologies in Tourism 2015.* Springer, Cham.

Buhalis, D., O'Connor, P. and Leung, R. 2023. Smart hospitality: from smart cities and smart tourism towards agile business ecosystems in networked destinations. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 35.

Building Performance Institute Europe (BPIE). 2017. Is Europe ready for the smart buildings revolution? Mapping Smart Readiness And Innovative Case Studies. http://bpie.eu/wp-content/uploads/2017/02/ [Son erişim tarihi: 20.03.2025].

Car, T., Pilepić, L. and Šimunić, M. 2019. Internet of Things (IoT) in tourism and hospitality: Opportunities and challenges. *Tourism in Southern and Eastern Europe*, 5, 163–175.

Casson, L. 1974. Travel in the ancient world. George Allen & Unwin.

Castells, M. 1996. The rise of the network society. Blackwell.

Çeltek, E. 2023. Akıllı Otel: Uygulamalar ve Örnekler. Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 11(4): 3687-3711.

Çetin, M. ve Çiftçi, Ç. 2019. Literatüre göre dünya ve ülkemizden örneklerle akıllı kent kavramının irdelenmesi. Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(3), 134–143.

Chevtaeva, E. and Neuhofer, B. 2021. Digital nomads' workplace expectation: A smart hospitality perspective. Information Technology & Tourism, 23(2), 269-289.

Clements-Croome, D. (Ed.). 2004. Intelligent buildings: Design, management and operation. Thomas Telford.

Cuce, P.M. and Cuce, E. 2026. Role of HVAC in building energy consumption: a critical review. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 151(4): 3059-3080.

Dayı, S. 2010. Schedule delay analysis in construction projects: A case study using time impact analysis method . Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, 91 s.

Deng, M., Menassa, C.C. and Kamat, V.R. 2021. From BIM to digital twins: A systematic review of the evolution of intelligent building representations in the AEC-FM industry. *Journal of Information Technology in Construction*, 26: 58–83.

Dianawati, N., Saepudin, P., Misran, M., Sinaga, E. K., Putra, F. K. K. and Susanto, E. 2024. The impact of smart hotel technology on guest satisfaction and loyalty: A user competency perspective. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 13(1): 213–220.

Domingo, M. C. 2012. An overview of the Internet of Things for people with disabilities. *Journal of Network and Computer Applications*, 35(2), 584–596.

Dubois, B., Czellar, S. and Laurent, G. 2001. Consumer segments based on attitudes toward luxury: Empirical evidence from twenty countries. Marketing Letters, 12(4): 390-405.

Giedion, S. 1948. Mechanization takes command: A contribution to anonymous history. New York, NY: Oxford University Press.

Gokhale, P., Bhat, O. and Bhat, S. 2018. Introduction to IoT. International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology, 5(1): 41-44.

Groover, M. P. 2019. Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing (4th ed.). Pearson.

Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S. and Palaniswami, M. 2013. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. Future Generation Computer Systems, 29(7): 1645-1660.

Gunn, C. A. 1988. Tourism Planning. Taylor & Francis, New York.

Han, D., Hou, H., Wu, H., and Lai, J. H. K. 2021. Modelling Tourists' Acceptance of Hotel Experience-Enhancement Smart Technologies. Sustainability, 13(8), 4462.

Harper, R. (Ed.). 2003. Inside the Smart Home. Springer, Londra.

Hubert, M., Blut, M., Brock, C., Zhang, R. W., Koch, V. and Riedl, R. 2022. Usage and impact of the internet-of-things-based smart home technology: A quality-of-life perspective. *Universal Access in the Information Society*, 22: 1223–1241.

Inskeep, E. 1991. Tourism Planning: An Integrated and Sustainable Development Approach. John Wiley & Sons.

ISO. 2018a. *ISO 19650-1: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling — Part 1: Concepts and principles*. International Organization for Standardization, Geneva.

ISO. 2018b. *ISO 19650-2: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling — Part 2: Delivery phase of the assets*. International Organization for Standardization, Geneva.

ISO. 2020a. *ISO 19650-3: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling — Part 3: Operational phase of the assets*. International Organization for Standardization, Geneva.

ISO. 2020b. *ISO 19650-5: Security-minded approach to information management*. International Organization for Standardization, Geneva.

Iwuanyanwu, O., Gil-Ozuodeh, C., Okwandu, A. and Ike, P. 2024. Retrofitting existing buildings for sustainability: Challenges and innovations. *Engineering Science & Technology Journal*, 5(8): 2616–2631.

J.D. Power. 2025. *2025 North America Hotel Guest Satisfaction Index Study*. https://cpp-luxury.com/the-ritz-carlton-ranks-first-in-the-luxury-segment-for-guest-satisfaction-in-2025-ranking-by-j-d-power/ [Son erişim tarihi: 13.03.2026].

James, K.J., Sandoval-Strausz, A.K., Maudlin, D., Peleggi, M., Humair, C. and Berger, M.W. 2017. The hotel in history: Evolving perspectives. *Journal of Tourism History*, 9(1): 92-111.

Jenness, D. 2023. The impact of smart room technology on guest experience. *Journal of Hotel and Business Management*, 12: 062.

Jing, M. 2017. How 'smart' speakers and facilities could change China's hotel industry for good. South China Morning Post. https://www.scmp.com/business/companies/article/2113966/how-smart-speakers-and-facilities-could-change-chinas-hotel [Son erişim tarihi: 15.02.2026].

Kabadayi, S., Ali, F., Choi, H., Joosten, H. and Lu, C. 2019. Smart service experience in hospitality and tourism services. *Journal of Service Management*, 30(3): 326-348.

Katartis, K., Skordoulis, M., Panagopoulou, D., Chalikias, M., Sidiropoulos, G. and Ntanos, S. 2024. Guests' perceptions of smart technology security and privacy: The case of hotels in Athens metropolitan area. In A. Kavoura, T. Borges-Tiago ve F. Tiago (Eds.), *Strategic Innovative Marketing and Tourism*. Springer.

Kayın, E. 1998. Historical Evolution of Hostelry Buildings with Particular Reference to Those Within the Inner-City of Izmir From the 17th to the First Quarter of the 20th Centuries. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Keller, K.L. 2009. Managing the growth tradeoff: Challenges and opportunities in luxury branding. *Journal of Brand Management*, 16(5-6): 290-301.

Kim, J. and Han, H. 2021. How to enhance hotel guests' acceptance and experience of smart hotel technology: An examination of visiting intentions. *International Journal of Hospitality Management*, 93: 102778.

Kleberg, T. 1957. Hôtels, restaurants et cabarets dans l'antiquité romaine. Almqvist & Wiksell.

KNX Association. 2021. KNX: The worldwide standard for home and building control. KNX Association cvba, Berchem. https://www.knx.org [Son erişim tarihi: 15.03.2026].

Kozak, N. 2014. Turizm Pazarlaması. Detay Yayıncılık, Ankara.

Lashley, C. and Morrison, A. (Eds.). 2002. "In Search of Hospitality: Theoretical Perspectives and Debates". *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Vol. 14 No. 2 pp. 98–100.

Law, R., Buhalis, D. and Cobanoglu, C. 2014. Progress on information and communication technologies in hospitality and tourism. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 26(5): 727-750.

Le Corbusier. 1986. *Towards a new architecture* (F. Etchells, Trans.). Dover.

Lefebvre, H. 2014. Mekanın üretimi, Çev. Ergüden, I. 2. Baskı, Sel Yayıncılık.

Liu, X., Wider, W., Fauzi, M. A., L., Udang, L. N., and Hossain, S. F. A. 2024. The evolution of smart hotels: A bibliometric review of the past, present and future trends. Heliyon, 10(4), e26472.

Mannino, A., Dejaco, M.C. and Re Cecconi, F. 2021. Building information modelling and internet of things integration for facility management—Literature review and future needs. *Applied Sciences*, 11(7): 3062.

Maudlin, D. and Vellinga, M. (Eds.). 2014. Consuming architecture: On the occupation, appropriation and interpretation of buildings. Routledge.

Neuhofer, B., Buhalis, D. and Ladkin, A. 2015. Technology as a catalyst of change: Enablers and barriers of the tourist experience and their consequences. *Information and Communication Technologies in Tourism 2015*, Springer, Cham, ss. 789-802.

NIBS. 2023. *National BIM Standard-United States: BIM Execution Planning Guide*. National Institute of Building Sciences, Washington D.C. https://www.nationalbimstandard.org [Son erişim tarihi: 25.04.2026].

O'Gorman, K. D. 2009. Origins of the commercial hospitality industry: From the fanciful to factual. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, *21*(7), 777–790.

Olalı, H. ve Timur, A. 1988. Turizm Ekonomisi. Ofis Ticaret Matbaacılık, İzmir.

Orel, M. 2019. Coworking environments and digital nomadism: Balancing work and leisure whilst on the move. World Leisure Journal. 61.

Panteli, C., Kylili, A. ve Fokaides, P.A. 2020. Building information modelling applications in smart buildings: from design to commissioning and beyond a critical review. *Journal of Cleaner Production*, 265.

Parsamehr, M., Perera, U.S., Dodanwala, T.C., Perera, P. and Ruparathna, R. 2022. A review of construction management challenges and BIM-based solutions: Perspectives from the schedule, cost, quality, and safety management. *Asian Journal of Civil Engineering*, 24(1): 353–389.

Reinisch, C., Kofler, M. J., Iglesias, F., and Kastner, W. 2011. ThinkHome energy efficiency in future smart homes. *EURASIP Journal on Embedded Systems*, 2011(1), 1–18.

Reis, J., Melão, N., Salvadorinho, J., Soares, B. and Rosete, A. 2020. Service robots in the hospitality industry: The case of Henn-na hotel, Japan. *Technology in Society*, 63: 101423.

Seyfi, S., Hall, C.M. and Strzelecka, M. (Eds.). 2024. Gen Z, Tourism, and Sustainable Consumption: The Most Sustainable Generation Ever? Routledge, Londra.

Shaharuddin, Sarah and Maulud, Khairul and Syed Abdul Rahman, Syed Ahmad Fadhli and Che-Ani, A. and Pradhan, Biswajeet. 2023. The Role of IoT Sensor in Smart Building Context for Indoor Fire Hazard Scenario: A Systematic Review of Interdisciplinary Articles. Internet of Things. 22. 100803. 10.1016/j.iot.2023.100803.

Sokienah, Y. 2023. Exploring the integration of IoT systems in interior design and the built environment: A systematic review. *Heliyon*, 9(12), e22869.

Tang, K. D. B. and O'Neill, J. W. 2025. The effects of age on the performance of hotels: Does an historical effect exist? *Cornell Hospitality Quarterly*.

Tuncel, A. 2007. Mobil konutlarda iç mekân organizasyonu ve mobil mekanların tarihsel gelişimi. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul 211 s.

Usta, G. 2020. Mekân ve yer kavramlarının anlamsal açıdan irdelenmesi. The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication, 10(1), 25-30.

Wilson, C., Hargreaves, T. and Hauxwell-Baldwin, R. 2017. Benefits and risks of smart home technologies. *Energy Policy*, 103: 72–83.

Yang, A., Han, M., Zeng, Q. and Sun, Y. 2021a. Adopting Building Information Modeling (BIM) for the development of smart buildings: A review of enabling applications and challenges. Advances in Civil Engineering, 2021: 8811476.

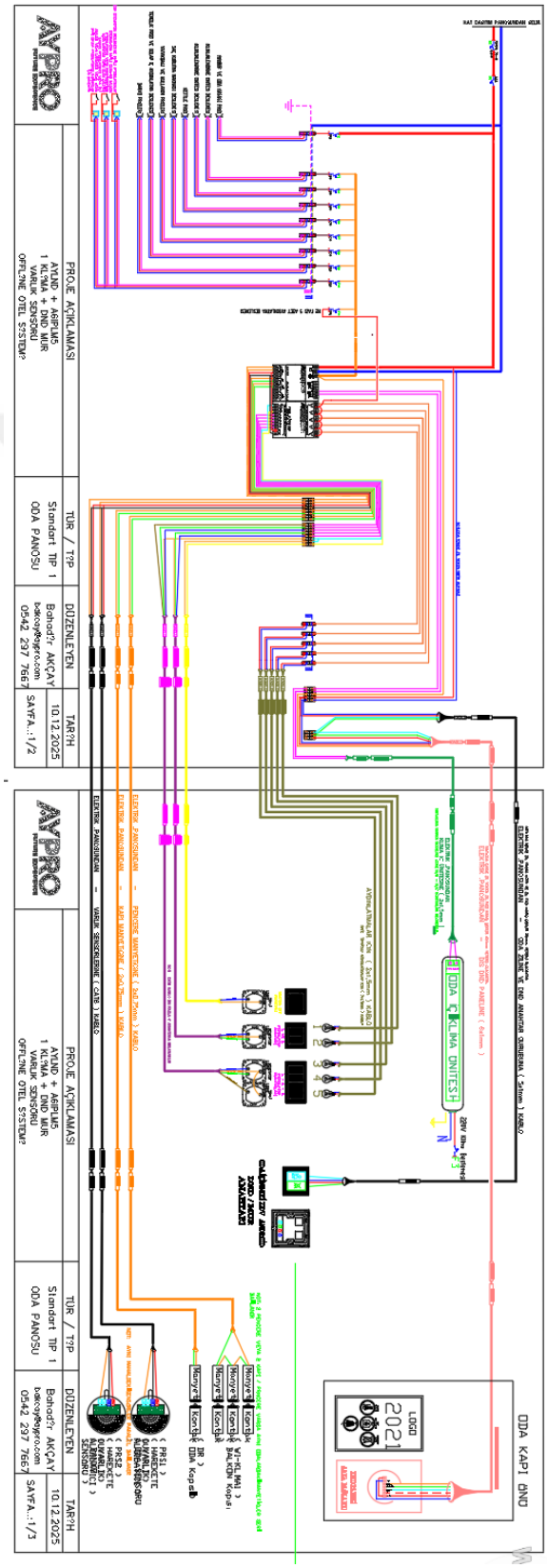
Yang, H., Song, H., Cheung, C. and Guan, J. 2021b. How to enhance hotel guests' acceptance and experience of smart hotel technology: An examination of visiting intentions. *International Journal of Hospitality Management*, 97, 103000.

Zaniboni, F. 2024. How smart hotels leverage IoT tech to optimize energy consumption, reduce waste and boost guest loyalty. *Hotel Technology News*. https://hoteltechnologynews.com/2024/12/how-smart-hotels-leverage-iot-tech-to-optimize-energy-consumption-reduce-waste-and-boost-guest-loyalty/ [Son erişim tarihi: 22.11.2025].

Zhang, H. 2025. Coordination mechanism of construction industry supply chain based on data elements. PLoS ONE, 20(5), e0323748.

8. EKLER

Ek-1. Offline Akıllı Otel Planlaması



Ek-2. Akıllı Otel Projelerinde Dört Disiplinin Entegrasyon Süreç Çerçevesi

Aşama	Disiplin	Temel Sorumluluk	Proje Belgesinde Zorunlu Bilgiler
Tasarım Aşaması	**Mimar**	Yapısal çerçeveyi kurar; teknolojik altyapıya fiziksel alan açar	Teknik hacim ve şaft konumları, asma tavan boşlukları, bakım erişim noktaları
	İç Mimar	Sistemi mekân ve kullanıcı deneyimiyle bütünleştirir	Panel/anahtar konumu, buat tipi ve derinliği, sensör tavan koordinatları, arayüz malzeme detayı
	Elektrik Mühendisi	Otomasyon altyapısının teknik tasarımını yapar	Protokol seçimi ve gerekçesi, tek hat şeması, kuvvetli/zayıf akım güzergâh planı
	İnşaat Mühendisi	Yapısal sistemi akıllı altyapıyla uyumlu kurgular	Döşeme geçiş boşlukları, taşıyıcı elemanlarda yasak bölgeler, BIM'e aktarılan yapısal veri
İnşaat Aşaması	**Mimar**	Mimari-teknik uyumu şantiyede denetler	Şaft ve asma tavan uygulama kontrolü, bakım kapağı konumlarının sahada doğrulanması
	İç Mimar	Estetik-teknik uyumu yerinde koordine eder	Buat yerleşimi, panel yüzey uyumu, kablo gizleme kesit detaylarının uygulamaya aktarımı
	Elektrik Mühendisi	Kablolama ve otomasyon altyapısını uygular ve denetler	Kablo çekimi, buat montajı, otomasyon panosu kurulumu, fan coil kontrol hatları
	İnşaat Mühendisi	Yapısal müdahaleleri koordine eder; modeli günceller	Geçiş boşluklarının uygulama kontrolü, olası değişikliklerin modele yansıtılması

Ek-2'nin devamı

Devreye Alma Aşaması	**Mimar**	Teslim öncesi genel koordinasyonu yürütür	Tüm disiplinlerin çakışma raporlarını değerlendirir, eksik erişim noktalarını tespit eder
	İç Mimar	Kullanıcı arayüzlerini optimize eder	Arayüz test senaryoları, misafir deneyimi simülasyonu, panel ergonomi kontrolü
	Elektrik Mühendisi	Sistemleri senaryo bazlı test eder ve devreye alır	Otomasyon senaryo testleri, enerji ölçüm raporları, sistem devreye alma tutanakları
	İnşaat Mühendisi	Yapısal güvenlik ve bakım protokollerini hazırlar	Erişim ve bakım kılavuzu, uzun vadeli yapısal güncelleme senaryoları

Ek-3. İnşaata Başlamadan Önce Disiplinlerarası Akıllı Otel Entegrasyon Kılavuzu

#	Kontrol Maddesi	Sorumlu Disiplin	Kritiklik
A. TAKIM KURULUMU			
A.1	Akıllı sistem tedarikçisi konsept aşamasında projeye dahil edildi mi?	Mimar + İş Sahibi	🔴 **Zorunlu**
A.2	Dört disiplin (mimar, iç mimar, elektrik mühendisi, inşaat mühendisi) ilk tasarım toplantısında bir arada mı?	Mimar	🔴 **Zorunlu**
A.3	Otomasyon protokolü (KNX, BACnet, Zigbee vb.) tüm ekip tarafından onaylandı mı?	Elektrik Müh. + Mimar	🔴 **Zorunlu**
A.4	Sistem tedarikçisinin teknik şartnamesi projeye eklendi mi?	Elektrik Müh.	🔴 **Zorunlu**
B. MİMARİ PROJE GEREKSİNİMLERİ			
B.1	Merkezi otomasyon panosu ve sunucu odası konumu ve boyutu mimari projede tanımlandı mı?	Mimar	🔴 **Zorunlu**
B.2	Her katta elektrik ve zayıf akım şaftlarının güzergâhı ve kesit boyutu belirlendi mi?	Mimar	🔴 **Zorunlu**

Ek-3'ün devamı

B.3	Asma tavan boşluğu sensör, kablo ve boru geçişleri için yeterli yükseklikte mi tasarlandı?	Mimar	🔴 **Zorunlu**
B.4	Tüm bakım erişim noktaları ve teknik kapı konumları projede işaretlendi mi?	Mimar	🟡 **Önemli**
B.5	Gelecekteki teknolojik güncellemelere izin verecek esneklik bölgeleri tanımlandı mı?	Mimar	🟡 **Önemli**
C. İÇ MİMARİ PROJE GEREKSİNİMLERİ			
C.1	Tüm kontrol panellerinin, akıllı anahtarların ve dokunmatik ekranların duvar üzerindeki kesin konumu ve montaj yüksekliği belirlendi mi?	İç Mimar	🔴 **Zorunlu**
C.2	Buat tipi, derinliği ve boyutu elektrik mühendisiyle koordineli biçimde tanımlandı mı?	İç Mimar + Elektrik Müh.	🔴 **Zorunlu**
C.3	Varlık sensörlerinin tavan içindeki yerleşim koordinatları ve kaplama malzemesiyle uyumu kontrol edildi mi?	İç Mimar	🔴 **Zorunlu**
C.4	DND/MUR panelinin kapı kasasına olan mesafesi ve yüzey bitiş detayı projeye işlendi mi?	İç Mimar	🔴 **Zorunlu**
C.5	Manyetik kontakların doğrama birleşim detayları çizildi mi?	İç Mimar	🔴 **Zorunlu**
C.6	Akıllı kilit sisteminin kapı kasası ve kasnak boyutlarıyla uyumu kontrol edildi mi?	İç Mimar + Elektrik Müh.	🔴 **Zorunlu**
C.7	Kablo kanallarının dekoratif yüzeyler altında nasıl gizleneceğine dair kesit detayları hazırlandı mı?	İç Mimar	🟡 **Önemli**
C.8	Kullanıcı arayüzü renk ve malzeme seçimleri iç mekanın genel paleti ile uyumlu mu?	İç Mimar	🟡 **Önemli**
D. ELEKTRİK PROJESİ GEREKSİNİMLERİ			
D.1	Kuvvetli akım ve zayıf akım hatları güzergâh planında ayrıştırıldı mı?	Elektrik Müh.	🔴 **Zorunlu**
D.2	Otomasyon protokolü seçimi ve gerekçesi proje raporuna yazıldı mı?	Elektrik Müh.	🔴 **Zorunlu**
D.3	Oda başına kablo tipleri, kesitleri ve güzergâhları tanımlandı mı?	Elektrik Müh.	🔴 **Zorunlu**

Ek-3'ün devamı

D.4	Tüm otomasyon bileşenlerinin (sensör, panel, kilit, termostat) tek hat şeması hazırlandı mı?	Elektrik Müh.	🔴 **Zorunlu**
D.5	Fan coil ünitesi ile termostat arasındaki kontrol uçlarının kablo şeması çizildi mi?	Elektrik Müh.	🔴 **Zorunlu**
D.6	Otomasyon panosunun teknik özellikleri ve yerleşimi belirlendi mi?	Elektrik Müh.	🔴 **Zorunlu**
D.7	Arıza senaryolarına karşı erişim ve bakım noktaları projede işaretlendi mi?	Elektrik Müh.	🟡 **Önemli**
E. İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ GEREKSİNİMLERİ			
E.1	Döşemelerde boru ve kablo geçişi için bırakılacak boşlukların konumu ve boyutu yapısal projeye işlendi mi?	İnşaat Müh.	🔴 **Zorunlu**
E.2	Kolon ve kirişlerde geçiş yasağı olan bölgeler tüm ekiple paylaşıldı mı?	İnşaat Müh.	🔴 **Zorunlu**
E.3	Buat kutularının yerleştirileceği duvarlarda yeterli duvar kalınlığı sağlandı mı?	İnşaat Müh.	🔴 **Zorunlu**
E.4	Merkezi teknik hacim ve şaftlar taşıyıcı sistemle çakışıyor mu? (Çakışma analizi yapıldı mı?)	İnşaat Müh. + Mimar	🔴 **Zorunlu**
E.5	Gelecekteki teknolojik müdahaleler için erişim boşlukları yapısal projeye işlendi mi?	İnşaat Müh.	🟡 **Önemli**
F. DEVREYE ALMA ÖNCESİ SON KONTROLLER			
F.1	Tüm otomasyon senaryoları (misafir girişi, enerji tasarrufu modu, DND/MUR, acil durum) test edildi mi?	Elektrik Müh. + İç Mimar	🔴 **Zorunlu**
F.2	Kullanıcı arayüzleri ergonomi ve erişilebilirlik açısından değerlendirildi mi?	İç Mimar	🟡 **Önemli**
F.3	İşletme ve teknik personele sistem eğitimi verildi mi?	Tedarikçi + Elektrik Müh.	🔴 **Zorunlu**
F.4	Uzun vadeli bakım, güncelleme ve genişleme protokolleri hazırlandı mı?	Tüm Disiplinler	🟡 **Önemli**

** 🔴 Zorunlu: İnşaata başlamadan kesinleştirilmesi gereken karar. 🟡 Önemli: Uygulama kalitesini doğrudan etkileyen, ihmal edilmemesi gereken karar.*

ÖZGEÇMİŞ

Asmar IBRAHIMOVA

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2024-2026	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Anabilim Dalı, Antalya
Lisans 2020-2024	Akdeniz Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, Antalya

ESERLER

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

1- Ibrahimova, A. (2024). Kırsal Mirasın İzinde Köy Müzeleri: Antalya Aksu Köy Enstitü Müzesi. Akdeniz University Journal of the Faculty of Architecture, 3(2), 212-230. https://izlik.org/JA95AC97RK

2- Ibrahimova, A. (2025). Antalya'daki AVM'lerin 'Mekân İçinde Mekân' Kavramı Açısından İncelenmesi. Tasarım Mimarlık ve Mühendislik Dergisi, 5(2), 57-70. https://doi.org/10.59732/dae.1610626