



**T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**AKILLI KENT KAVRAMI VE
YENİ YAKLAŞIMLAR: ÜÇ KENT VE ÜÇ ÖZGÜN
MODEL ÜZERİNE BİR KARŞILAŞTIRMA**

Neşe ÖZÇANDIR

BURDUR, 2023

**T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**AKILLI KENT KAVRAMI VE
YENİ YAKLAŞIMLAR: ÜÇ KENT VE ÜÇ ÖZGÜN
MODEL ÜZERİNE BİR KARŞILAŞTIRMA**

Neşe ÖZÇANDIR

Danışman: Prof. Dr. Sevim ATEŞ CAN

BURDUR, 2023

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum **“Akıllı Kent Kavramı ve Yeni Yaklaşımlar: Üç Kent ve Üç Özgün Model Üzerine Bir Karşılaştırma”** başlıklı bu tezin;

- Kendi çalışmam olduğunu,
- Sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi,
- Bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi,
- Kullandığım verilerde değişiklik yapmadığımı,
- Tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı,
- Bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı,

bildirir, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

09 / 02 / 2023

(İmza)

Neşe ÖZÇANDIR

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Sevim ATEŞ CAN başta olmak üzere, ulaşmam gereken kaynaklarda yol gösteren MAtchUP projesi koordinatörü Ernesto FAUBEL CUBELLS'e, Antalya Büyükşehir Belediyesi Avrupa Birliği İlişkileri ve Projeler Şube Müdürü Güliz YAMAN'a, değerli mesai arkadaşlarım Ceren UÇAR ve Emine YİĞİT'e, her daim beni motive eden Yüksek Mimar Kadir Emre BAKIR'a tezimde bulundukları katkılardan dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında beni her anlamda destekleyen, ufkumu genişleten, eğitim hayatıma önem veren sevgili annem Fatma ÖZÇANDIR ve babam Halil Hilmi ÖZÇANDIR'a sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Şubat, 2023

Neşe ÖZÇANDIR

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL DİZİNİ	iv
ÇİZELGE DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ÖZET	x
SUMMARY	xi
1. GİRİŞ	12
2. GENEL BİLGİLER	14
2.1. Akıllılık ve Akıllı Şehir Kavramları	14
2.2. Akıllı Şehir ve Mimarlık	18
2.3. MATCHUP Akıllı Şehir Projesi	18
3. MATERYAL VE YÖNTEM	21
3.1. Materyal	21
3.2. Yöntem	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	23
4.1. Valensiya	23
4.1.1. Genel Bilgiler	23
4.1.2. Enerji Alanında Müdahaleler	30
4.1.2.1. Bina Seviyesinde İyileştirmeler	32
4.1.2.2. Şehir Seviyesinde İyileştirmeler	44
4.1.3. Ulaşım Alanında Müdahaleler	47
4.1.3.1. Elektrikli Araçlar ve Şarj İstasyonları	48
4.1.3.2. Çok Modlu Ulaşım Noktaları	51
4.1.4. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Alanında Müdahaleler	53
4.1.5. Sosyal Alan Müdahaleleri	55
4.2. Dresden	56
4.2.1. Genel Bilgiler	56
4.2.2. Enerji Alanında Müdahaleler	64
4.2.2.1. Bina Seviyesinde İyileştirmeler	64
4.2.2.2. Şehir Seviyesinde İyileştirmeler	69
4.2.3. Ulaşım Alanında Müdahaleler	70
4.2.3.1. Elektrikli Araçlar ve Şarj İstasyonları	70
4.2.3.2. Çok Modlu Ulaşım Noktası	72
4.2.3.3. Hareketlilik Bildirimi	73
4.2.4. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Alanında Müdahaleler	74
4.2.5. Sosyal Alan Müdahaleleri	76
4.3. Antalya	77
4.3.1. Genel Bilgiler	77
4.3.2. Enerji Alanında Müdahaleler	84
4.3.2.1. Bina Seviyesinde İyileştirmeler	84
4.3.2.2. Şehir Seviyesinde İyileştirmeler	96
4.3.3. Ulaşım Alanında Müdahaleler	99
4.3.3.1. Elektrikli Araçlar ve Şarj İstasyonları	99

4.3.3.2. Akıllı Kavşaklar.....	101
4.3.3.3. Çok Modlu Ulaşım Noktaları.....	103
4.3.4. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Alanında Müdahaleler.....	103
4.3.5. Sosyal Alan Müdahaleleri.....	104
5. SONUÇ.....	106
KAYNAKLAR.....	109



ŞEKİL DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Dünya nüfus artışı grafiği	16
Şekil 2.2. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri	19
Şekil 2.3. MAtchUP Projesi ana kategorilerinin birbirleriyle ilişkisi.....	20
Şekil 2.4. MAtchUP Projesi'nin iklim değişikliği ve sürdürülebilir hedefleri	20
Şekil 4.1. Valensiya'nın 1900-2010 yılları arasındaki nüfus artış grafiği	24
Şekil 4.2. Valensiya nüfus piramidi.....	24
Şekil 4.3. Valensiya şehrinin aylara göre yağış ve sıcaklık grafiği.....	25
Şekil 4.4. Valensiya 19 bölge haritası.....	26
Şekil 4.5. Poblat Maritims Bölgesi Haritası	28
Şekil 4.6. El Cabanyal'dan görünüş	29
Şekil 4.7. Valensiya demo alanında gerçekleştirilen uygulamaların haritası.....	30
Şekil 4.8. Koyu Mavi: Kamuya ait evlerin güçlendirilmesi ve yeniden inşası, Kırmızı: Collegiate Marina Real, Yeşil: Özel konutların güçlendirilmesi ve yeniden inşası, Sarı: Altyapıların yenilenmesi.....	31
Şekil 4.9. Valensiya demo alanda güçlendirme çalışması yapılacak binaların dönemlerine göre sayıları.....	32
Şekil 4.10. Özel binalarda yapılacak güçlendirme çalışmaları türleri ve sayısı.....	33
Şekil 4.11. Carrer de Escalante, 208, Valensiya soldaki eski hali sağdaki yeni hali	34
Şekil 4.12. Carrer de Sant Pere, 111, Valensiya soldaki eski hali, sağdaki yeni hali.....	34
Şekil 4.13. Akıllı ev sistemleri kontrol haritası.....	35
Şekil 4.14. Akıllı ev sistemlerinin SHEMS mobil uygulaması üzerinden çalışma prensibi	36
Şekil 4.15. Yeniden inşa edilen bir konut için tasarlanan planın kesiti.....	37
Şekil 4.16. Yenileme çalışmaları öncesi ve sonrası demo alanda bir sokaktan görünüş. Sağdaki eski hali, soldaki yeni hali	37
Şekil 4.17. Aerotermal ısı pompası sisteminin diyagramı	38
Şekil 4.18. Collegiate Marina Real dıştan görünümü.....	39
Şekil 4.19. Collegiate Marina Real dıştan görünümü.....	39
Şekil 4.20. Collegiate Marina Real binası enerji etiketi	40

Şekil 4.21. Collegiate Marina Real’da klima yerleşim planı	41
Şekil 4.22. Collegiate Marina Real çatısından görünüm	41
Şekil 4.23. Cabanyal Pazar Yeri’nin kuş bakışı görünüşü	42
Şekil 4.24. Mercado del Cabanyal a) Elektrikli araç şarj istasyonu b) Pergola üzerine kurulan fotovoltaik paneller	43
Şekil 4.25. Mercado del Cabanyal fotovoltaik panellerden görünüş	43
Şekil 4.26. Çok amaçlı akıllı lamba görselleştirmesi	44
Şekil 4.27. Akıllı sokak lambasıyla şarj edilen e-arac	45
Şekil 4.28. Akıllı Aydınlatma Yönetim Sistemi	46
Şekil 4.29. Dalga enerjisi santrali konumu ve dönüştürücünün görseli	47
Şekil 4.30. Valensiya içinde yapılan ulaşımın dağılımı ve Valensiya dışından şehre yapılan ulaşımın dağılımı	48
Şekil 4.31. Elektrikli otobüs, Valensiya	48
Şekil 4.32. Kargo hizmetinde kullanılan e-bisiklet	49
Şekil 4.33. Engel kısıtı olan bireyler için e-bisiklet	50
Şekil 4.34. MAtchUP Projesi öncesinde şehirdeki e-şarj istasyonları	50
Şekil 4.35. Valensiya şehrinin 2023 yılı e-şarj istasyonu durumu	51
Şekil 4.36. Akıllı Bilgilendirme Panelleri (<i>Elektronic ink screens</i>)	52
Şekil 4.37. Cabanyal Tren İstasyonu (solda) ve La Marina (sağda) kurulan akıllı bilgilendirme panelleri	52
Şekil 4.38. Çok modlu ulaşım noktaları (<i>multimodal hubs</i>)	53
Şekil 4.39. MAtchUP Projesi kapsamında VLCi şeması	54
Şekil 4.40. Valencia Kentsel Platformu’nun genel şeması	55
Şekil 4.41. Las Naves binasındaki dikey bahçe için geliştirilen akıllı sulama sistemi	56
Şekil 4.43. Dresden 2021 yılı aylara göre sıcaklık	58
Şekil 4.44. Dresden 2021 yılı aylara göre güneşlenme süresi	59
Şekil 4.45. Dresden 2021 yılı aylara göre yağış miktarı	59
Şekil 4.47. Demo alan Johannstadt	63
Şekil 4.48. Pfotenhauer Caddesi’ndeki binalar	64
Şekil 4.49. Pfotenhauer Caddesi’ndeki binalara kurulan fotovoltaik paneller	65
Şekil 4.50. Yenilenebilir enerjiden elde edilen elektrik enerjisinin kullanım modeli	66
Şekil 4.51. Dresden Bölge Gelecek Evi (<i>District Future House</i>)	67
Şekil 4.52. Evlerdeki kullanıcı paneli	67
Şekil 4.53. Bölge Gelecek Evi çalışma şeması	68

Şekil 4.54. Akıllı kamusal aydınlatma uygulaması ve demo alanın konumu	69
Şekil 4.55. Weißeritzgrünzug bisiklet yolu.....	70
Şekil 4.56. Dresden elektrikli araç şarj istasyonları haritası	71
Şekil 4.57. Elektrikli araç şarj istasyonu.....	72
Şekil 4.58. <i>MOBIpunkt</i> - Çok modlu ulaşım noktası konsepti.....	73
Şekil 4.59. Hareketlilik bildirimleri için akıllı telefon uygulaması prototipinden ekran görüntüleri	73
Şekil 4.60. Kent Platformu şeması	74
Şekil 4.61. Dresden Kent Platformuna genel bakış	75
Şekil 4.62. Dresden Açık Veri Portalı	75
Şekil 4.63. Açık Veri Kampı.....	76
Şekil 4.64. Antalya ili, ilçeler haritası	77
Şekil 4.65. Antalya İli 1970- 2015 yılları nüfus.....	78
Şekil 4.66. Antalya ili 2017- 2020 yılları nüfus durumları ve tahminleri.....	79
Şekil 4.67. Deniz suyu sıcaklık verileri	81
Şekil 4.68. Kentsel dönüşüm öncesi riskli bir yapıdan görünüş	82
Şekil 4.69. Kepez-Santral Mahalleleri Kentsel Dönüşüm Alanı.....	83
Şekil 4.70. Kepez-Santral Mahalleleri a) Kentsel dönüşüm öncesi görünüşü b) Kentsel dönüşüm esnasındaki görünümü	83
Şekil 4.71. Akıllı ev sistemi yerleşim planı	87
Şekil 4.72. Bina haberleşme sistemi şeması.....	88
Şekil 4.73. Güneş enerjisi ve doğal gaz sistemi ile çalışan merkezi sıcak su sistemi	89
Şekil 4.74. Kepez-Santral Mahallelerinde akıllı ev sistemleri kurulan konut blokları.....	90
Şekil 4.75. Ev tipi çöp öğütücü	91
Şekil 4.76. Atık ayrıştırma noktası	92
Şekil 4.77. Güneş enerji santrali kullanım şeması.....	93
Şekil 4.78. Antalya Büyükşehir Belediyesi Ana Hizmet Binası çatı tipi GES	93
Şekil 4.79. Antalya Büyükşehir Belediyesi Ana Hizmet Binası GES depolama sistemi	94
Şekil 4.80. Kamu binaları için akıllı izleme şeması	95
Şekil 4.81. Antalya Ulaşım A.Ş. binası çatı tipi GES.....	95
Şekil 4.82. Akıllı aydınlatma direkleri konumu, Atatürk Kültür Parkı	96
Şekil 4.83. Akıllı aydınlatma direkleri, Atatürk Kültür Parkı.....	97
Şekil 4.84. Güneş Enerji Santrali, Dağbeli	98
Şekil 4.85. Kızıllı Entegre Atık Değerlendirme, Geri Dönüşüm ve Bertaraf Tesisi	98

Şekil 4.86. Antalya İli, motorlu kara taşıtları sayısı	99
Şekil 4.87. Elektrikli araç şarj istasyonu.....	100
Şekil 4.88. Belediye filosuna eklenen 25 elektrikli motosikletler.....	101
Şekil 4.89. Akıllı kavşak sistemi kuyruklanma boylarının azaltılması	102
Şekil 4.90. Akıllı kavşak sisteminde balık gözü kameraların araç tespiti	102
Şekil 4.91. Çok modlu ulaşım noktaları, mavi: Olbia Durağı; yeşil: Müze Durağı.....	103
Şekil 4.92. Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı ve Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı kapak görselleri	104



ÇİZELGE DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Cohen Akıllı Şehir Göstergeleri	21
Tablo 4.1. Valensiya şehri arazi sınıfına göre alanlar	27
Tablo 4.2. Valensiya şehri arazi kullanımına göre alanlar ve % değerleri.....	27
Tablo 4.3. 2017-2009 yılları arası Dresden'deki işsizlik verileri	58
Tablo 4.4. Fonksiyonlara göre arazi dağılımları	60
Tablo 4.5. Dresden ve Johannstadt arazi kullanımı	61
Tablo 4.6. 1930 – 2021 yılları arası ortalama sıcaklık, yağış miktarı ve güneşlenme süreleri	80
Tablo 4.7. Merkez ilçelerdeki riskli bina sayıları	81
Tablo 4.8. TS825'e göre simüle edilmiş enerji talepleri	85
Tablo 4.9. MAtchUP Projesi kapsamında yapılan uygulamalardan sonra simüle edilmiş enerji talepleri.....	86
Tablo 4.10. Ulaşım sektöründe sera gazı envanteri dağılımı.....	100

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BİT	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BMWK	: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (Federal Ekonomi ve İklim Koruma Bakanlığı)
COP	: Coefficient of Performance (Performans Katsayısı)
EIP-SCC	: The European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities (Akıllı Şehirler ve Topluluklar Avrupa İnovasyon Ortaklığı)
ICT	: Information and communications technology (Bilgi ve İletişim Teknolojileri)
INE	: Instituto Nacional de Estadística (İspanya Ulusal İstatistik Enstitüsü)
ITS	: Intelligent Transportation System (Akıllı Ulaşım Sistemi)
KİK	: Kamu İhale Kurulu
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
KVKK	: Kişisel Verilerin Korunması Kanunu
SCIS	: Smart Cities Information System (Akıllı Şehirler Bilgi Sistemi)
SHEMS	: Smart Home Energy Management System (Akıllı Ev Enerji Yönetim Sistemi)
VLCi	: Valencia Urban Platform (Valensiya Kent Platformu)
WCED	: World Commission on Environment and Development (Dünya Ekonomik Kalkınma Komisyonu)
YEK	: Yenilenebilir Enerji Kaynakları

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Akıllı Kent Kavramı ve Yeni Yaklaşımlar: Üç Kent ve Üç Özgün Model Üzerine Bir Karşılaştırma

Neşe Özçandır

**Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. Sevim Ateş Can

Şubat, 2023

Bu tez çalışmasında, son yıllarda şehirlerde artan nüfus yoğunluğu ve başa çıkılmaz hale gelen sorunlar sebebiyle gündeme gelen ‘Akıllı Şehir’ kavramı üzerinde durulmuştur. Kavramın ortaya çıkışına, dünya genelindeki yaklaşımlara ve uygulamalarına değinilmiştir. Akıllı şehir kavramıyla beraber akıllılık ve sürdürülebilirlik kavramları irdelenmiş, akıllı şehir ve mimarlık ilişkisine de değinilmiştir. Akıllı şehir uygulamasına örnek olarak, Avrupa Birliği’nin Ufuk 2020 Araştırma ve İnovasyon programı kapsamında gerçekleştirilen MAtchUP Akıllı Şehir Projesi ele alınmıştır. Bu proje kapsamında Avrupa Birliği çerçevesinde belirlenen hedeflerin uygulayıcı şehirleri Valensiya, Dresden ve Antalya’nın akıllı kent anlayışı ve yeni yaklaşımları, bu üç özgün model üzerinde araştırılmıştır. MAtchUP Akıllı Şehir Projesi’nin ana odakları olan enerji, ulaşım, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) ve vatandaş katılımı kategorilerinde gerçekleştirilen uygulamalarının sonuçları her bir şehirde ayrı ayrı incelenmiştir. Akıllı şehir kriterlerinin belirlenmesi ve farklı şehirlerde, farklı şekillerde ele alınan bu kavramın sonuçları karşılaştırılmıştır. Üç özgün şehrin kapasitelerine göre uygulamaların gelecek dönemlere olan etkilerinden bahsedilmiştir. Bu tez çalışmasının, geliştirmekte olan diğer şehirlerin yol haritası oluşturmasına katkı sağlaması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: akıllı kent, sürdürülebilirlik, sürdürülebilir mimari, şehir planlaması, akıllılık

SUMMARY

M. Sc. Thesis

The Concept of Smart City and New Approaches: A Comparison of Three Cities and Three Original Models

Neşe Özçandır

**Burdur Mehmet Akif Ersoy University
Graduate School of Natural and Applied Sciences**

Supervisor: Prof. Dr. Sevim ATEŞ CAN

February, 2023

In this thesis, the focus is on the concept of ‘Smart City’, which has come to the fore in recent years due to the increasing population density in cities and the problems that have become insurmountable. The emergence of the concept worldwide approaches and applications are studied. The concepts of smartness and sustainability were examined along with the concept of smart city. The relationship between a smart city and architecture was also studied. As an example of the smart city application, the MAtchUP Smart City Project which was carried out within the scope of the Horizon 2020 Research and Innovation program of the European Union was mentioned. Within the scope of this project, the smart city understanding and new approaches of Valencia, Dresden and Antalya, the implementing cities of the targets determined within the framework of the European Union, were investigated on these three original models. The results of the applications carried out in the energy, mobility, information and communication technologies (ICT) and citizen engagement categories, which are the main focuses of the MAtchUP Smart City Project, were examined separately in each city. The determination of the smart city criteria and the results of this concept, which are handled in different ways in different cities, are compared. According to the capacities of the three original cities, the effects of the implementations on future periods are mentioned. It is aimed that this thesis study will contribute to the roadmap of other developing cities.

Keywords: smart city, sustainability, sustainable architecture, urban planning, smartness

1. GİRİŞ

Bu tez kapsamında, dünya genelinde artan nüfus ve nüfusun özellikle kentlerde yoğunlaşması sonucunda buralarda ortaya çıkan sorunların, çağa göre ilerleyen teknolojiyle beraber oluşturulan çözüm yollarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çözüm yollarını kapsayan akıllı şehir kavramı irdelenmiş ve akıllı şehir projelerinin uygulamaya geçirilmesinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Teknolojik unsurları bünyesinde barındıran Akıllı Şehir ölçeğinde, mimarlık disiplinin değişimi ve gelişimi incelenmiştir. Mimarlık disiplinin değişimi, diğer disiplinlerle olan ilişkisi, akıllı şehir organizasyonundaki yeri ve görevleri araştırılmıştır.

“Akıllılık”, “Sürdürülebilirlik” ve “Akıllı Şehir” kavramlarını araştırmalarının ana merkezine alan bu tezde, kavramların tarihsel gelişiminin literatürdeki yeri incelenmiş ve “Neden şehirlerimizi akıllandırmalıyız?” ya da “Neden akıllı şehirler inşa etmeliyiz?” gibi sorulara cevaplar aranmıştır.

Son yıllarda araştırmaların ve uygulamaların arttığı ‘akıllı şehirlerin’ dünyada ve ülkemizde pek çok örnekleri bulunmaktadır. Bu örnekler, özel şirketler ve yerel yönetimlerin ortak çalışmaları sonucunda kullanıcılar -halk- ile buluşmaktadır. Akıllı şehir kavramı yerel yönetimlerin kalkınma planlarının gelişmesine katkılar sunmakla kalmayıp, şehir stratejilerinde yer verilmesi gereken önemli unsurlar arasına da girmiştir.

Avrupa Birliği, çevreye duyarlı düşük karbonlu teknolojileri geliştirerek, koordineli ulusal araştırmalarla, kamu, özel sektör ve araştırma kurumları arasındaki iş birliğini geliştirerek doğa ve çevre sorunlarına çözümler üretme çalışmalarına uzun yıllar önce başlamıştır. İklim nötr bir enerji sistemine geçişi hızlandırmak için ise planlar hazırlamış ve günümüz şartlarına göre planların içeriği ve kapsamı değişerek projeler halinde uygulanmaları devam etmektedir.

Ülkemiz şehirlerinden Antalya’nın da bulunduğu Avrupa Birliği Projeleri Ufuk 2020 kapsamında MAtchUP Akıllı Şehir Projesi yer almaktadır. Avrupa Birliği Ufuk 2020 kapsamında hayata geçirilen MAtchUP Akıllı Şehir Projesi’nde akıllı şehirden şu şekilde söz edilmektedir: *“Günümüzde şehirler aşırı kirlilik, enerji tüketimi ve nüfus artışlarıyla mücadele ederek; güvensiz ve sağlıklı bir yaşama yeri olma riskini taşıyor. MAtchUP, yenilenebilir enerjinin payını artırmak, sürdürülebilir hareketliliği artırmak ve teknolojiye yatırım yapmak için özel eylemler öngörmektedir. Amaç, şehirleri akıllı toplulukların*

kontrolünde daha parlak çözümlerle yeniden düzenlemektir. Bu çözümler ile şehirlerin yerel ekonomileri ve yaşam kaliteleri artacaktır. Ayrıca diğer şehirlerde uygulanması için model görevi görecek; vatandaşlar ve paydaşlar tarafından yönlendirilen bir kentsel dönüşüme yol açacaktır. Valensiya (İspanya), Dresden (Almanya) ve Antalya (Türkiye) olmak üzere projenin üç uygulayıcı (lighthouse) şehrinde büyük ölçekli tanıtım projeleri uygulanmakta ve dört takipçi (follower) şehri Ostend (Belçika), Herzliya (İsrail), Üsküp (Makedonya) ve Kerava (Finlandiya)'da çoğaltma ve yükseltme planlarının geliştirilmesi desteklenmektedir” (URL-1, 2017).

Projenin uygulayıcı şehirlerinden Valensiya, Dresden, Antalya projenin ana ayakları olan Enerji, Ulaşım, BİT ve Vatandaş Katılımı ana temalarında faaliyet göstermektedirler. Akıllı şehir projelerinin uygulanabilirliğinin nelere bağlı olduğu, karşılaşılan zorluklar veya kolaylıklar, ele alınan şehirlerin tarihsel süreçleri ve fiziksel değişimleri çalışma kapsamında araştırılmış, değişimlerin sosyolojik, kültürel ve teknik sonuçlarına değinilmiştir.

Bu tezde örnek olarak incelenen, özgün üç şehrin, akıllı şehir projesi çerçevesinde yerel yönetimlerdeki etkileri ve şehirlere katkıları, uluslararası ölçekte değerlendirilip, bundan sonraki projelere referans kitabı olması amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Akıllılık ve Akıllı Şehir Kavramları

Tarihi boyunca insanoğlu, toplumlarının ihtiyaçlarını karşılamak için çeşitli yöntemler denemiş ve teknolojiler geliştirmiştir. Akıllılık, sürdürülebilirlik ve akıllı şehirler bu birikimler sonucu ihtiyaçtan ortaya çıkan kavramlar olmuşlardır.

Sürdürülebilirlik “*Nachhaltigkeit*” kelimesi ilk kez ormancılık alanında kullanılmıştır. Alman aristokrat Johann Carl von Carlowitz tarafından kullanılan kelime, dikilen ağaç sayısının kesilenlerden daha fazla olması gerektiğini savunarak sürdürülebilir ormancılık tanımlanmıştır. Böylelikle alanın tüketim potansiyelini karşılayacak üretim sağlanmış olup, sürdürülebilirlik de sağlanmış olacaktır (Zor, 2012).

Günümüze kadar kendisine ait özgün karakterleri içinde barındıran şehirler için pek çok tanım yapılmıştır. Özkan Açıkgöz’ün “Şehir, Şehir Toplumu ve Şehir Sosyolojisi” makalesinde değişik şehir tanımlarına yer verilmiştir. İktisatçılardan sosyologlara her disiplinin kendine özgü şehir tanımları vardır. Bu tanımlar neticesinde her tanımın eksikliğinin yanı sıra çeşitliliğinin literatür açısından önem arz ettiği vurgulanmıştır (Açıkgöz, 2011).

Farklı disiplinlerin bakış açısının yanı sıra ilerleyen teknoloji ve talep edilen ihtiyaçlar doğrultusunda da şehir tanımları değişime uğramış ve bu tezin konusu olan “akıllı şehir” tanımı önem kazanmaya başlamıştır.

Akıllı Şehir konsepti ilk olarak 1990’larda, kent sorunlarının üstesinden gelmek için yeni teknolojileri, özellikle BİT’i kullanarak geleneksel planlama modlarına bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır (Alawadhi vd., 2012). Ancak Akıllı şehir kavramı ortaya çıktığı tarihlerde bu konu ile ilgili araştırmalar, makaleler neredeyse yok denecek kadar azdır. 2010 yılında, Avrupa Birliği kentsel alandaki sürdürülebilirlik projelerini ve eylemlerini nitelendirmek için akıllı, “*smart*” kelimesini kullanmaya başladığında bu alanda yapılan çalışmaların da güçlü bir şekilde artmaya başladığı görülmektedir (Dameri ve Cocchia, 2013).

Akıllı şehir kavramı da tıpkı şehir tanımında olduğu gibi içerisinde farklı tanımları barındırmaktadır.

Akıllı kentin amacı, sınırları genişleyen kentlerde nüfus artışına bağlı sorunları minimize ederek şehir döngüsünün devam etmesini sağlamaktır. Bu döngüsü devam ederken aynı zamanda şehirler gelişim göstermelidir. Şehirlerin -tam anlamıyla- akıllı şehir olabilmesi birçok alandaki faaliyetlerini başarılı bir şekilde yerine getirmesine bağlıdır.

Ulaşım araçlarının emisyonlarının düşük olması, toplu taşıma araçlarının halk tarafından yüksek oranda kullanılması, enerji tasarrufunun gözetilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması gibi faktörler ve bunların gelişmiş bilişim altyapı sistemleri ile desteklenmesi akıllı şehir kavramının zeminini oluşturur (Mirghaemi, 2019).

Akıllı şehir, bilim insanları ve uygulayıcılar arasında, iki ana yaklaşım ile tanımlanabilir. Bir yandan, bilimsel literatür, Akıllı şehrin kapsamlı bir kavramsallaştırmasını önererek sektöre özgü yaklaşımların ötesine geçmeyi amaçlar; öte yandan, Akıllı Şehir girişimleri bir veya birkaç spesifik alanda sektör bazlı girişim ve projelerle geliştirilmektedir. Bu sebeple teorik bakış açısı ile uygulayıcı sektörler arasında boşlukların arasının doldurulması gerekmektedir (Fernandez-Anez vd., 2018).

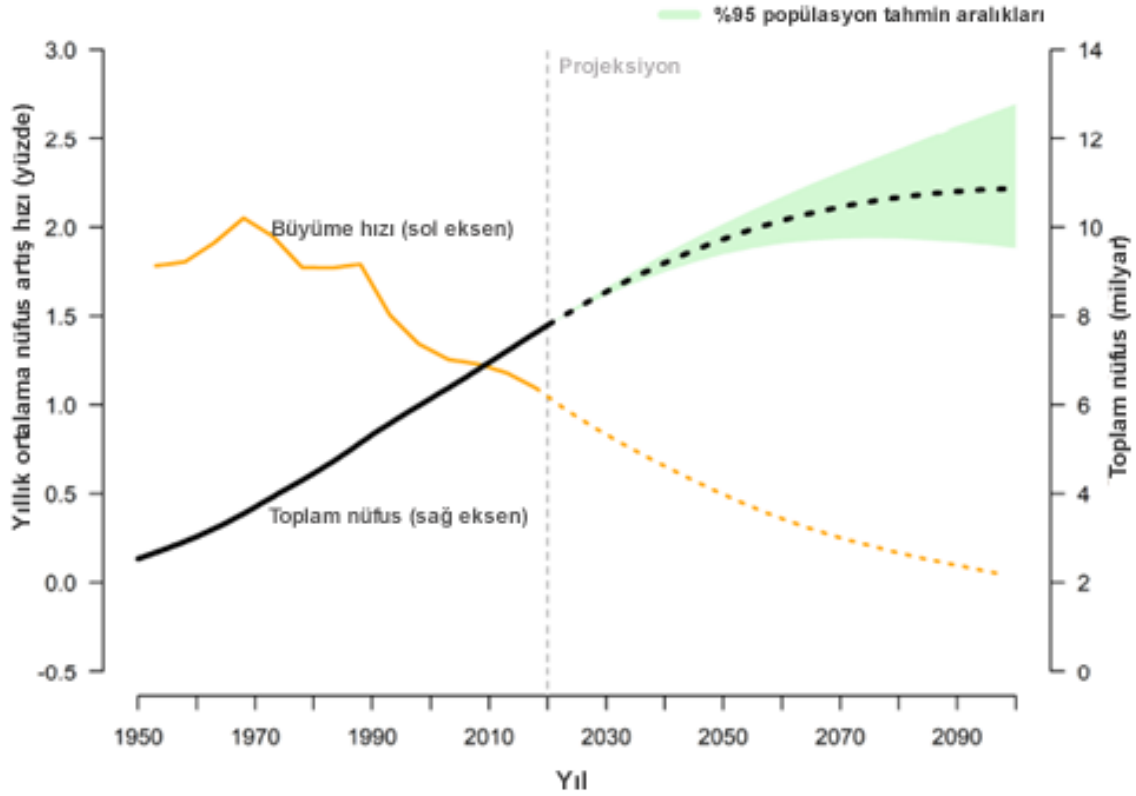
Avrupa Birliği'nin ise bu kavram için tanımları şu şekildedir: Akıllı şehir, sakinlerinin ve iş dünyasının yararına dijital çözümlerin kullanılmasıyla geleneksel ağların ve hizmetlerin daha verimli hale getirildiği bir yerdir. Akıllı bir şehir, dijital teknolojilerin ötesine geçerek, daha verimli kaynak kullanımı ve daha az emisyonu hedefler. Daha akıllı kentsel ulaşım ağları, iyileştirilmiş su temini ve atık bertaraf tesislerine, binaları aydınlatmak ve ısıtmak için daha verimli yolların oluşturulması, aynı zamanda daha etkileşimli ve duyarlı bir şehir yönetimi, daha güvenli kamusal alanlar ve yaşlanan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanması anlamına gelir (European Comission, 2022).

Sadece ulusal ve yerel otoritelerle kalmayıp özel sektördeki Cisco, Ericson, IBM, Cap, Gemini, Bird+Bird, Hitachi, Fujitsu ve Panasonic gibi kuruluşlar, uluslararası şirketler, finans kuruluşları ve bankalar geleceğin marka kentlerini yaratmak için akıllı şehir projelerine destek vermektedirler (Ateş Can, 2014).

Günümüzde ise şehirlerin karakterlerini, biçimlerini etkileyen en önemli unsurlardan biri nüfus ve teknoloji olmuştur. Kentleri yönetmek ve sürdürülebilir kalkınma planları hazırlayabilmek için gelecekte ulaşılabilecek nüfus potansiyelinin bilinmesine ihtiyaç vardır.

Birleşmiş Milletler, Ekonomik ve Sosyal İşler Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanan Dünya Nüfusu Beklentileri Raporu'nda (*World Population Prospects*), 235 ülke veya bölge için 1950'den günümüze dek nüfus tahminleri hazırlanmaktadır. 2019 yılında hazırlanan Dünya Nüfusu Beklentileri Raporu'nda ise bir dizi makul sonucu yansıtan 2100 yılına yönelik nüfus projeksiyonları yer almaktadır. Raporda yer alan projeksiyonlara göre Dünya nüfusunun ilk olarak 2030'da 7,7 milyardan 8,5 milyara (%10 artış) ulaşması beklenirken ve sırasıyla 2050'de 9,7 milyara (%26 artış), 2100'de ise 10,9 milyara (%42 artış) ulaşması tahminleri yer almaktadır. Dünya genelinde nüfusun artmasıyla beraber şehir merkezlerinde ve çevrelerindeki nüfus artışlarının kırsal bölgelere göre daha fazla olması da

araştırmalar arasındadır. Çeşitli sebeplerden dolayı gerçekleştirilen göçler dünya nüfusunun belirli bölgelerde yoğunlaştığını göstermektedir (United Nations, 2019). Şekil 2.1’de dünya nüfus artış grafiği verilmiştir.



Şekil 2.1. Dünya nüfus artışı grafiği (United Nations, 2019)

Kırsal bölgelere ve şehirlere eşit dağılımlı olarak gerçekleşmeyen nüfus artışları kentlerin kimliklerinin değişmesine sebep olan önemli faktörlerden biridir. Bölgesel nüfus artışlarının ve çarpık kentleşmenin sonucu olarak şehirlerde pek çok karmaşık sorunlar meydana gelmekte ve bu sorunlara hızlı çözümler üretilememesi şehir döngüsünde aksaklıklara yol açmaktadır. Bu karmaşık sorunlarla yüz yüze olan şehirlerin gelecek stratejilerinde kalıcı ve sürdürülebilir çözümler üreterek, şehrin sürdürülebilir döngüde ilerlemesinin sağlanması, sorunların tekrarlanmaması ve iklim değişikliği ile somut mücadeleler için akıllı şehir teknolojilerinin kullanılması önemli bir noktadır.

Akıllı Şehir, Bilgi ve İletişim Teknolojisi (ICT) tarafından yönetilen kentsel yenilik, yeni yönetim ve vatandaşlık için gereksinimleri belirtirken, sürdürülebilir şehir ve dijital şehir kavramlarını entegre eder (Ateş Can, 2014).

Günümüzde “akıllı” kavramı bilişim teknolojilerine bağlı kalarak gelişmeye devam etmektedir. Akıllı ev, akıllı telefon, akıllı ulaşım gibi pek çok alana konu olmuş bir olgu haline gelmiştir.

Hollands da gerçek bir akıllı şehir olmak için nelerin olması gerektiğine dair değerlendirmelerde bulunmuştur. Tüm şehirler kültürel mirasları, ekonomileri, politik yapıları ve tarihleri açısından birbirlerinden farklıdır. Akıllı şehirlerin geliştirilmesi ve uygulanması ülke politikalarının etkisindedir. Akıllı şehir söylemlerinin çoğu, akıllı toplumların yaratılmasına ve herkesin kentsel bilgi teknolojisine, eğitime ve yönetime erişiminin artmasına vurgu yapar. Şehri matematiksel olarak iyileştirmek ve dönüştürmek sadece belirli derecede şehri akıllandırır. Her şeyden önce, başarılı bir topluluktaki kritik faktör, şehrin vatandaşlarını bu sisteme dahil edebilmektir. Tek kelimeyle, gerçek akıllı şehir, ne tür bir şehir olmak istediği ve insanların ne tür bir şehirde yaşamak istediği hakkında demokratik tartışmaları geliştirmek için Bilgi ve İletişim Teknolojilerini kullanmasıyla ilgilidir. Bu sanal kamu kültürü vatandaşların şehirdeki anlayışı değiştirmesini sağlayabilmektedir (Hollands, 2008).

Akıllı şehirler çevresel sorunların dünyamıza getirdiği olumsuzlukları azaltmak ve yok etmek için de geliştirilmiş bir çözüm yolu olmuş ve çeşitli yaklaşımlar getirmiştir. Stieninger’e göre artan nüfus toplumun enerji tüketimini de hızla arttırmıştır. Enerji kaynaklarının her geçen gün azalması, enerji maliyetlerini arttırmasının yanı sıra çevre kirliliği ve iklim krizi gibi sorunlara da sebep olmuştur. Bu olumsuz durumlar toplumları sürdürülebilirliğe yönlendirmiştir. Sadece enerji verimliliği ve kent planlamaları alanlarında değil, insan davranışlarını da yönlendirme üzerine yeni yaklaşımların getirilmesinin önemini vurgulamıştır. Bu vurgu doğrultusunda ekolojik şehir, sıfır karbon şehir, enerji verimli şehir gibi enerji konusuna odaklanan şehirler dizisinin oluştuğu görülmüştür (Stieninger, 2013).

Viyana Teknik Üniversitesi, Ljubljana Üniversitesi ve Delf Teknoloji Üniversitesi’nin yaptığı ortak çalışmada, akıllı şehir uygulamalarının şehirlerin büyüklüklerine göre yapılması gerektiği savunulmaktadır. Sonuç olarak, orta büyüklükteki şehirlerin oldukça farklı olabilen zorluklarının ve kolaylıklarının büyük metropollerle kıyaslandığında çok farklı olduğu ortaya sunulmuştur. Orta büyüklükteki Avrupa şehirlerini daha iyi irdelemek için akıllı şehir kavramını 6 karakteristik özellik ile kategorize etmişlerdir: akıllı insan, akıllı yaşam, akıllı enerji, akıllı çevre, akıllı yönetim ve akıllı ekonomi (Giffinger vd., 2007).

2.2. Akıllı Şehir ve Mimarlık

Akıllı şehir konseptinin oldukça geniş ve bir anlamda belirsiz sınırlara sahip olması, ayrıca mimari, kentsel planlama, yazılım mühendisliği ve buna benzer pek çok disiplinin gerektirdiği bileşenlere sahip olması gerekliliğini doğurur (Özkan Öztürk, 2017).

Mimari ve şehir iç içedir. Ancak, akıllı şehir kavramını çevreleyen geniş bir bilim dalı varken, “akıllı mimari” üzerine literatür şimdiye kadar daha az ilgi görmüştür (Figueiredo vd., 2020).

Anthony Townsend’in yaklaşımında ise akıllı şehirler sosyal, ekonomik ve çevresel sorunları ele almak için bilgi teknolojisinin altyapı, mimari, günlük nesneler ve hatta bedenlerimizle birleştirildiği yerler olarak tanımlanmaktadır. Şehirlere yeni teknolojiler kurmak, o şehirlerin sorunlarını tek başına çözemez. Şehirlere bütünsel bakılması ve her disiplinin bir arada değerlendirilmesi önemlidir (Townsend, 2013).

2.3. MAtchUP Akıllı Şehir Projesi

Avrupa Birliği, Akıllı Şehirler Pazarı’nı (*Smart Cities Marketplace*) güçlendirmek ve geliştirmek için, iki eski Komisyon projesi olan “Akıllı Şehirler ve Topluluklar Üzerinde Avrupa Yenilik Ortaklığı Pazarı” (*EIP-SCC*) ve “Akıllı Şehirler Bilgi Sistemi”ni (*SCIS*) tek bir platformda birleştirdi. Akıllı Şehirler Pazarı şehirleri, endüstrileri, KOBİ’leri, yatırımcıları, araştırmacıları ve diğer akıllı şehir aktörlerini bir araya getirmeyi amaçlayan, pazarı değiştiren büyük bir girişimdir. Bu girişim, Avrupa’nın her yerinden ve ötesinden, üye olan binlerce takipçiye sahiptir. Ortak amaçları, vatandaşların yaşam kalitesini iyileştirmek, Avrupa şehirlerinin ve endüstrisinin rekabet gücünü artırmak, Avrupa enerji ve iklim hedeflerine ulaşmaktır (European Comission, 2022).

MAtchUP Akıllı Şehir Projesi Avrupa Birliği’nin Ufuk 2020 Araştırma ve İnovasyon Programı kapsamında, konsorsiyumu 8 farklı ülkeden 28 kuruluştan oluşmaktadır. Üç öncü şehir (Valensiya, Dresden, Antalya) ve dört takipçi şehir (Herzilya, Kerava, Ostend, Üsküp), üniversitelerin ve araştırma kurumlarının, KOBİ’lerin, endüstriyel ve kâr amacı gütmeyen ortakların uzmanlığı tarafından desteklenmektedir (URL-1, 2017).

Projede öncelikle şehirlerin ihtiyaçlarına yönelik bir analiz tablosu oluşturulmuştur. Bu ihtiyaçlara yönelik müdahaleler yapılması amaçlanmıştır. Akıllı şehir olan veya olma sürecinde olan şehirlerin ihtiyaçlarını ve zorluklarını belirlemek için değerlendirme çerçevelerini analiz eden ve sağlayan çok sayıda belge bulunmaktadır. Mevcut çerçevelerin uzun listesini kısaltmak için, MAtchUP değerlendirme çerçevesinin tasarımında çalışan

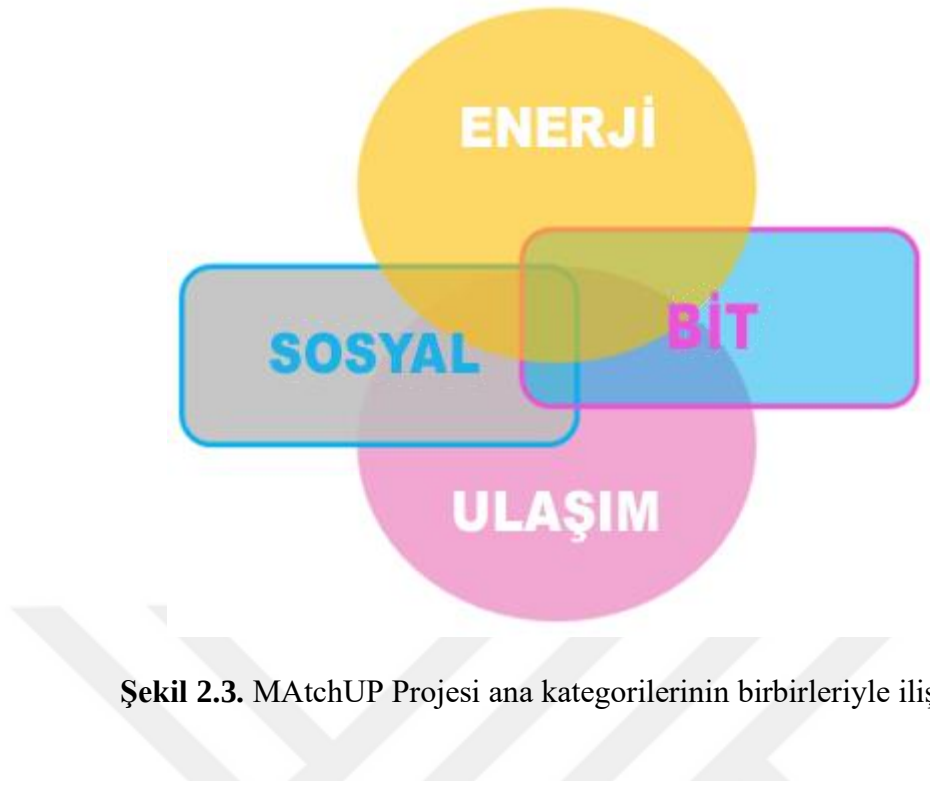
ortaklar, sürdürülebilirlik terimine dayalı olanlara odaklanmayı dikkate alıp, değerlendirmişlerdir. Akıllı Şehir kavramı incelendiğinde mevcut tanımlarda en sık bahsedilen konu olan ‘Sürdürülebilir Kalkınma’ kavramının olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, gelişmiş şehir analizini destekleyen MAtchUP değerlendirme çerçevesi, sürdürülebilir kalkınma kavramına dayanmaktadır (Mabe vd., 2018).

Sürdürülebilir kalkınma terimi ilk kez Brundtland Raporu’nda: “*bugünün ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetinden ödün vermeden karşılayan kalkınma*” olarak tanımlanmıştır (United Nations, 1987). Ayrıca bu kavram, 2016 yılından 2030 yılına kadar Birleşmiş Milletler Programı (UNDP) politikasına yön veren, insanlık ve gezegen için kritik öneme sahip alanlarda; yoksulluğu sona erdirmek, gezegeni korumak, tüm insanların barış ve refahtan yararlanmasını 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri’nin tanımlanması yoluyla sağlanmaktadır. Şekil 2.2’de Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri verilmiştir.



Şekil 2.2. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri (URL-2, 2019)

Şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, tasarruflu, dayanıklı ve sürdürülebilir hale getirmek, MAtchUP’ta yer alan yedi şehri karakterize etmek için değerlendirme çerçevesinin temelini oluşturmaktadır. Proje özet olarak Şekil 2.3’te gösterilen ‘Enerji, BİT, Ulaşım ve Sosyal’ dört temel alanın kesişimleri ve Şekil 2.4’teki iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik faaliyetleri doğrultusunda ilerlemeyi amaç edinmiştir.



Şekil 2.3. MAtchUP Projesi ana kategorilerinin birbirleriyle ilişkisi



Şekil 2.4. MAtchUP Projesi'nin iklim değişikliği ve sürdürülebilir hedefleri

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu tez çalışmasında ilk olarak ‘akıllı şehir’ kavramının tarihsel gelişimi, ‘sürdürülebilirlik’, ‘akıllandırma’ ve ‘akıllı şehirlerde mimarlık’ konuları ile ilgili literatür araştırması yapılmıştır. Cohen’in 2014 yılında yapmış olduğu ‘*Smart City Index Master Indicators Survey*’ de bulunan akıllı şehir göstergeleri ve ‘*Smart Cities-List of factors and indicators used in the ranking of European medium-sized cities*’deki çalışma sonuçlarındaki bilgiler doğrultusunda, örnek şehirler incelenmiş ve akıllı şehir kavramına bilimsel bir bakış açısıyla yaklaşmıştır (Cohen, 2014; Giffinger vd., 2007).

Cohen Akıllı Şehir Göstergeleri, bir şehrin akıllılık düzeyini değerlendirmek için İspanya’nın Barselona kentindeki EADA Business School’dan Profesör Boyd Cohen tarafından geliştirilmiş bir çerçevedir. Çerçeve, sürdürülebilir ve akıllı bir şehir inşa etmek için önemli olan altı temel kentsel gelişim boyutuna veya kategorisine dayanmaktadır. Bu kategorilerin açıklaması Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Cohen Akıllı Şehir Göstergeleri (Cohen, 2014)

Akıllı Ekonomi	Şehrin ekonomik gelişimini ve yeni işler yaratma, girişimciliği destekleme ve yenilikçiliği ve rekabet edebilirliği teşvik etme becerisini değerlendirir
Akıllı Çevre	Şehrin çevresel performansını ve karbon emisyonlarını azaltma, sürdürülebilir kentsel hareketliliği teşvik etme ve doğal kaynakları koruma çabalarını değerlendirir
Akıllı Yönetişim	Şehrin yönetim sistemlerinin etkililiğini, şeffaflığını ve vatandaşları karar alma süreçlerine dahil etme yeteneğini değerlendirir
Akıllı Yaşam	Eğitim, sağlık, sosyal hizmetler ve kültürel faaliyetlere erişim dahil olmak üzere şehirdeki vatandaşların yaşam kalitesini değerlendirir
Akıllı Ulaşım	Şehrin ulaşım sistemlerini, tıkanıklığı azaltma, sürdürülebilir hareketliliği teşvik etme ve toplu taşımanın erişilebilirliğini artırma çabalarını değerlendirir

Akıllı İnsanlar	Şehrin beşeri sermayesini, yetenekleri elde tutma, yaşam boyu öğrenmeyi teşvik etme ve çeşitlilik içeren ve kapsayıcı bir toplumu destekleme becerisini değerlendirir.
-----------------	--

Cohen Akıllı Şehir Göstergeleri, bir şehrin akıllılık düzeyini değerlendirmek ve iyileştirme alanlarını belirlemek için bütünsel bir çerçeve sunar. Çerçeve, dünyanın dört bir yanındaki şehirler tarafından performanslarını karşılaştırmak ve sürdürülebilir kentsel gelişim için stratejiler geliştirmek için kullanılmıştır.

Bu tez çalışmasının üç özgün modeli olan Valensiya, Dresden ve Antalya'nın içinde bulunduğu Avrupa Birliği Ufuk 2020 kapsamındaki MAtchUP Projesi'nin çıktıları (yazılı belgeler, videolar, seminerler, proje toplantıları, haberler) incelenmiş, tez yazımında referans olmuştur.

3.2. Yöntem

Bu tez kapsamında üç özgün şehir olan: Antalya, Valensiya ve Dresden'in akıllı şehir uygulamaları, Avrupa Birliği 774477 sayılı hibe desteği projesi çerçevesinde, projenin ana odak noktaları olan Enerji, Ulaşım, BİT ve Vatandaş Katılımı kategorilerinde değerlendirilecektir. Odak noktalarını destekleyen aksiyonları karşılaştırılacaktır ve projenin hedeflerine uygunlukları, şehirler arasındaki benzerlikler, farklılıklar irdelenecektir.

Literatür taramasına göre ortaya çıkan akıllı şehir yaklaşımı ve şehirlerde uygulanan akıllı şehir projesi karşılaştırılacaktır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

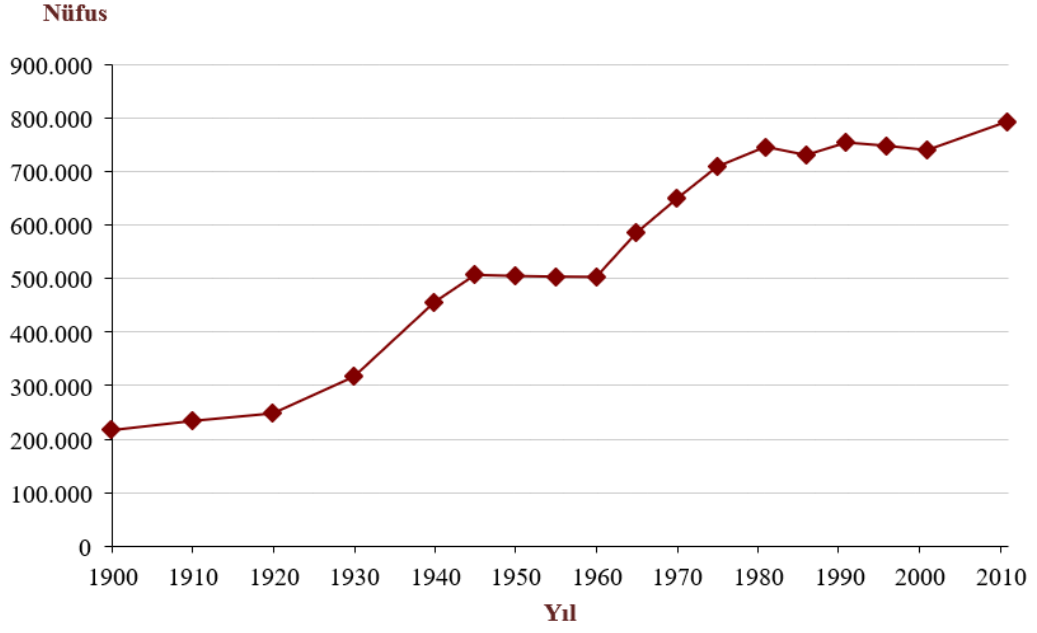
Tez konusu olan üç özgün şehir Valensiya, Dresden ve Antalya’da MAtchUP Akıllı Şehir Projesi çerçevesinden geliştirilmiş planlar, müdahaleler bulunmaktadır. Bu girişim yüksek performanslı bölge yaratmak, şehir altyapısını iyileştirmek, sürdürülebilir hareketlilik, bilgi ve iletişim teknolojilerini barındıran konular ve vatandaş katılımları ile ilgilidir. Bu bölümde projenin gerçekleştirilmesinde yer alan Valensiya, Antalya ve Dresden şehirleri hakkında genel bilgiler verilmiş, akıllı şehir projesi kapsamında yapılan uygulamalar Enerji, Ulaşım, Bilgi ve İletişim Teknolojileri, Sosyal Alan İyileştirmeleri olmak üzere 4 ana bölümde, şehir başlıkları altında incelenmiş ve karşılaştırmaları yapılmıştır.

4.1. Valensiya

4.1.1. Genel Bilgiler

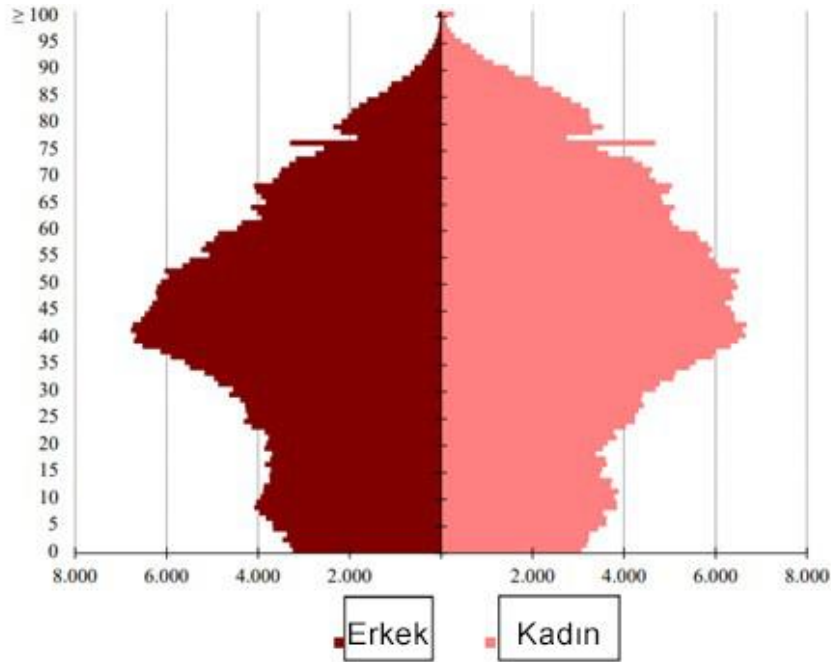
Valensiya şehri, İspanya’nın doğusunda Akdeniz kıyısında konumlanmış, 2018 verilerine göre nüfusu 800,666 olan ve bir buçuk milyona ulaşan geniş bir metropol alanının merkezidir. İspanya’nın Madrid (nüfusu 3.182.981) ve Barselona’dan (nüfusu 1.595.110) sonra üçüncü büyük şehridir (INE, 2018).

Şehrin ilk nüfus artışı 1930-1940 yıllarında olmuş ve 1960’lı yıllarda başlayan 1980’e kadar devam eden yıllarda da maksimum demografik büyüme dönemleriyle, başlangıçtaki nüfusunun neredeyse dört katına kadar çıkmıştır. 1990-2000 yılları arası büyümenin temel unsuru olan göç hareketlerinin azalmasının ve doğum oranlarının düşmesinin etkisiyle demografik istikrarın sağlandığı yıllar olmuştur. Son yıllarda, güçlü dış göç akımları bir kez daha nüfusta yeni bir artış dinamiğinin oluştuğunu göstermektedir (INE, 2018). Şekil 4.1’deki grafikte 1900–2010 yılları arasında kentin nüfus artış grafiği verilmiştir.



Şekil 4.1. Valensiya'nın 1900-2010 yılları arasındaki nüfus artış grafiği (INE, 2018)

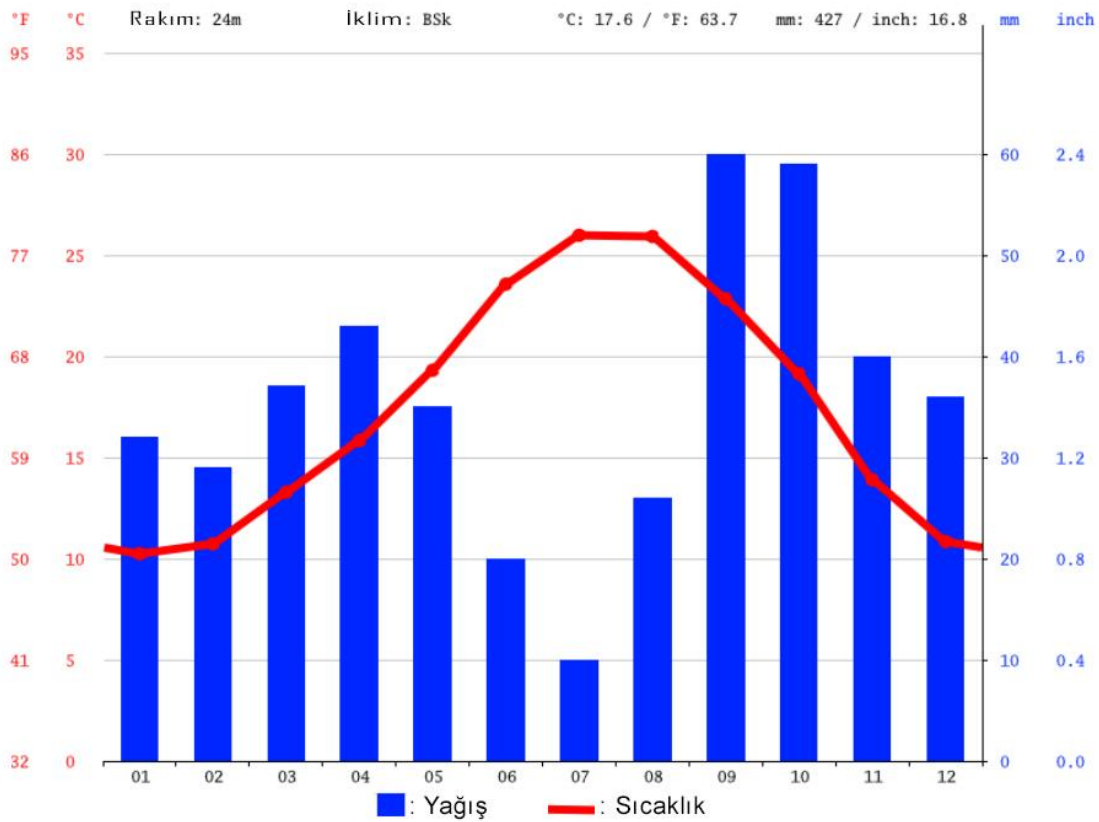
Şekil 4.2'de verilen grafiğe göre, şehrin nüfusunun gençleşmeye eğilimli olduğu, %19'u 15 ila 29 yaşları arasındaki kuşaklarda ve %33'ü 30 ila 49 yaşları arasındaki kuşaklarda yoğunlaştığı görülmektedir (INE, 2018).



Şekil 4.2. Valensiya nüfus piramidi (INE, 2018)

Şehrin hizmet sektöründeki nüfusu, aktif nüfusun toplamının %74'ünü oluşturmaktadır. Bu sektörün büyük bir kısmını toptan ve perakende, işletmelere yönelik uzmanlaşmış hizmetler ve mesleki faaliyetler oluşturmaktadır. Nüfusun %14'ü ise küçük ve orta ölçekli şirketlerden oluşmaktadır. Kenti önemli bir sanayi merkezi haline getiren bu sektörler kâğıt, grafik sanatlar, ahşap ve mobilya, metal ürünleri, ayakkabı ve giyim sektörleridir. Tarımsal faaliyet alanları ise gelenek açısından önemi nispeten küçük olsa da belediye alanı içinde halen varlığını sürdürmekte ve çoğunlukla bahçecilikle uğraşılan toplam 3.668 hektarlık bir alanı işgal etmektedir (Faubel vd., 2018).

Valensiya, coğrafi konumu nedeniyle Akdeniz iklimine sahiptir. Kışları ılıman ve yazları sıcak olan şehir, yılın 300 gününden fazla güneşli ve ortalama sıcaklığı 19 derece civarındadır. Bölgenin Ekim'den Mart'a kadar ılıman sıcaklıklara sahip olması İspanya'nın en yoğun nüfuslu kıyı şehirlerinden biri olmasına olanak sağlamaktadır. Yağış oranları düşük olsa da sonbaharın başlarında, Eylül ve Ekim aylarında yağışlar yoğun bir şekilde görülebilmektedir (Faubel vd., 2018; URL-3, 2022). Valensiya şehrinin aylara göre yağış ve sıcaklık grafiği Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Valensiya şehrinin aylara göre yağış ve sıcaklık grafiği (URL-3, 2022)

Valensiya, *Comunitat Valenciana* /Valencian bölgesinin (Castellón, Valencia ve Alicante) başkentidir. Valensiya yaklaşık 14 hektar büyüklüğünde büyük bir şehir merkezine sahiptir (Faubel v.d., 2018). Şekil 4.4'teki haritada gösterildiği gibi, Akdeniz'e bakan, sahil boyunca kuzeyden güneye uzanan Valensiya Belediyesi 19 bölgeye ayrılmaktadır.



Şekil 4.4. Valensiya 19 bölge haritası (URL-4, 2022)

Valensiya şehrinin büyük bir kısmını oluşturan tarım alanları, orman ve göl gibi tabiat alanları koruma altına alınmıştır. Bu koruma kapsamında belirli bölgelerde yapılaşmaya izin verilmemektedir. Güney kesimde yer alan Albufera Gölü, Valensiya Belediyesi sınırlarında yer alan en önemli tabiat varlığıdır. Yapılaşma şehir merkezinde olup, yaklaşık 3 hektarlık alan konut kullanımı içindir. Çoğu binanın zemin katı üçüncül sektör için ayrılmış ve konut alanlarıyla etkileşimli olarak faaliyet göstermektedir. Valensiya da

diğer Akdeniz şehirleri gibi kompakt ve çeşitli bir şehirdir (Faubel vd., 2018). Valensiya şehrine ait arazi sınıfına göre Tablo 4.1’de ve arazi kullanımına göre Tablo 4.2’de yüz ölçümleri bilgileri verilmiştir.

Tablo 4.1. Valensiya şehri arazi sınıfına göre alanlar (Faubel vd., 2018)

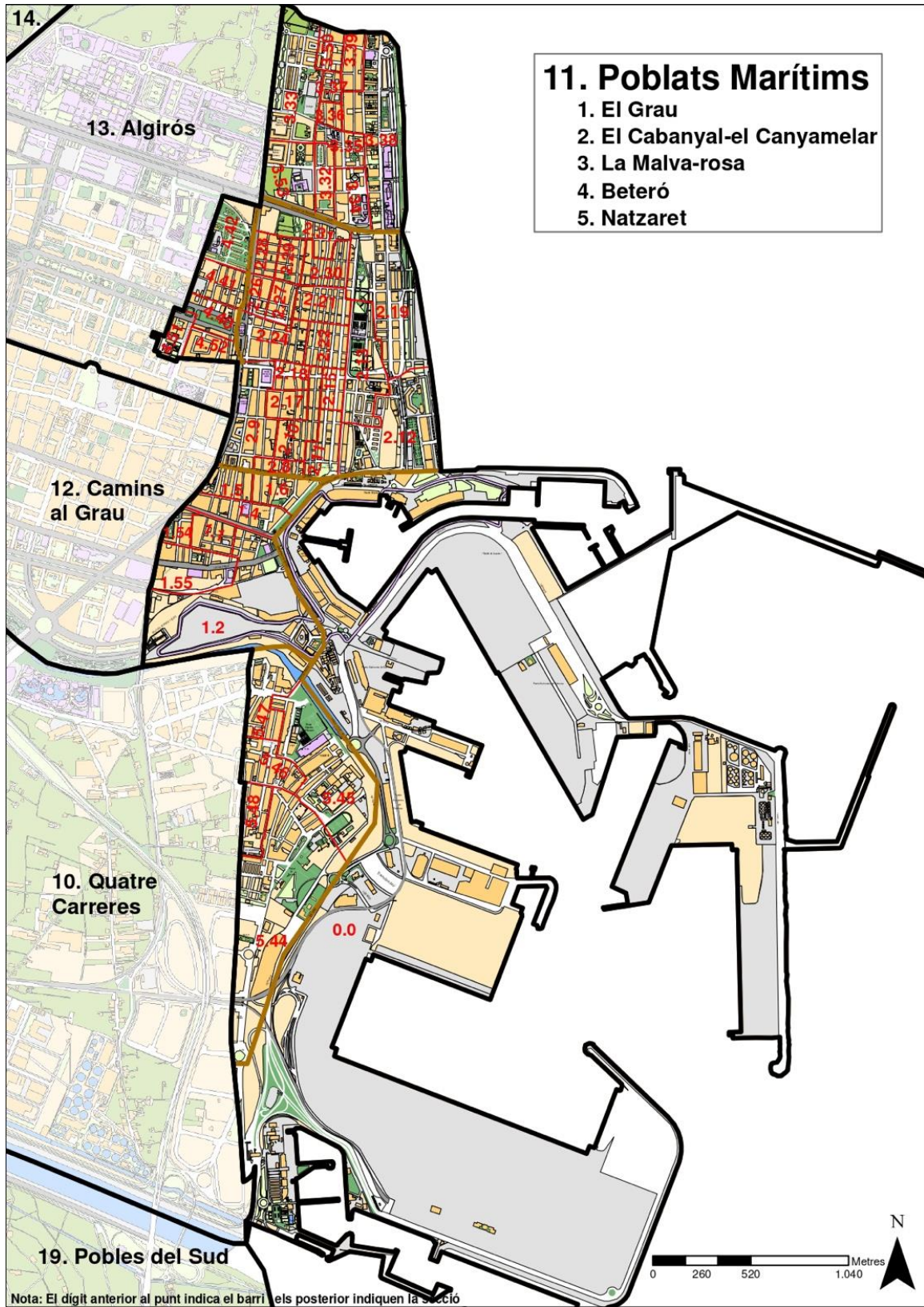
Arazi Sınıfı	(Ha)
Kentsel arazi	4.324
Potansiyel kentsel arazi	630
Binadan korunan arazi	8.346
Liman	557

Tablo 4.2. Valensiya şehri arazi kullanımına göre alanlar ve % değerleri (Faubel vd., 2018)

Kullanım alanı	(Ha)	% değeri
Konut yerleşimi	2,844.0	%20.5
Üçüncül sektör	132.5	%0.9
Sanayi	238.9	%1.7
Halka açık kullanım	2,666.0	%19.2
Yapılaşmadan korunan arazi- Ekolojik alan	4,792.5	%34.6
Yapılaşmadan korunan arazi- Tarım alanı	2,627.1	%18.9
Liman	557.0	%4.1

Sanat ve bilim şehri olarak bilinen Valensiya’nın birçok ilçesinde ve bölgesinde yeniden canlandırma çalışmaları yapılmaktadır. Şehrin tarihi geleneklerini ve doğasını bozmadan koruma anlayışıyla; bütüncül, çok yönlü yaklaşımı güçlendirme temelli ekonomik canlanmaya katkı sağlayan fikirlere önem verilmektedir (Kaczmarska,2020). Yenileme çalışmalarının yapıldığı alanlardan biri de MAtchUP Projesi kapsamına seçilen pilot bölge, Poblat Maritims olarak adlandırılan Valensiya sahil bölgesidir. Sadece mimari ve kentsel miras perspektifinde değil, aynı zamanda geleneklerinin çeşitliliği, nüfus karışımı ve kentsel canlılıkta da fark edilebilen güçlü bir karaktere sahip balıkçı bölgesi olan Poblat Maritims (Sahil bölgesi), beş alt bölgeye ayrılmaktadır: El Cabanyal- El Canyamelar, La Malva-rosa, Beteró, El Grau, Natzaret. Şekil 4.5’te bölgenin haritasına yer verilmiştir. Bu bölgeler

çevresel, ekonomik ve sosyal etkisi olan ticari liman tesislerinin varlığından oldukça etkilenmiştir (Faubel vd, 2019).



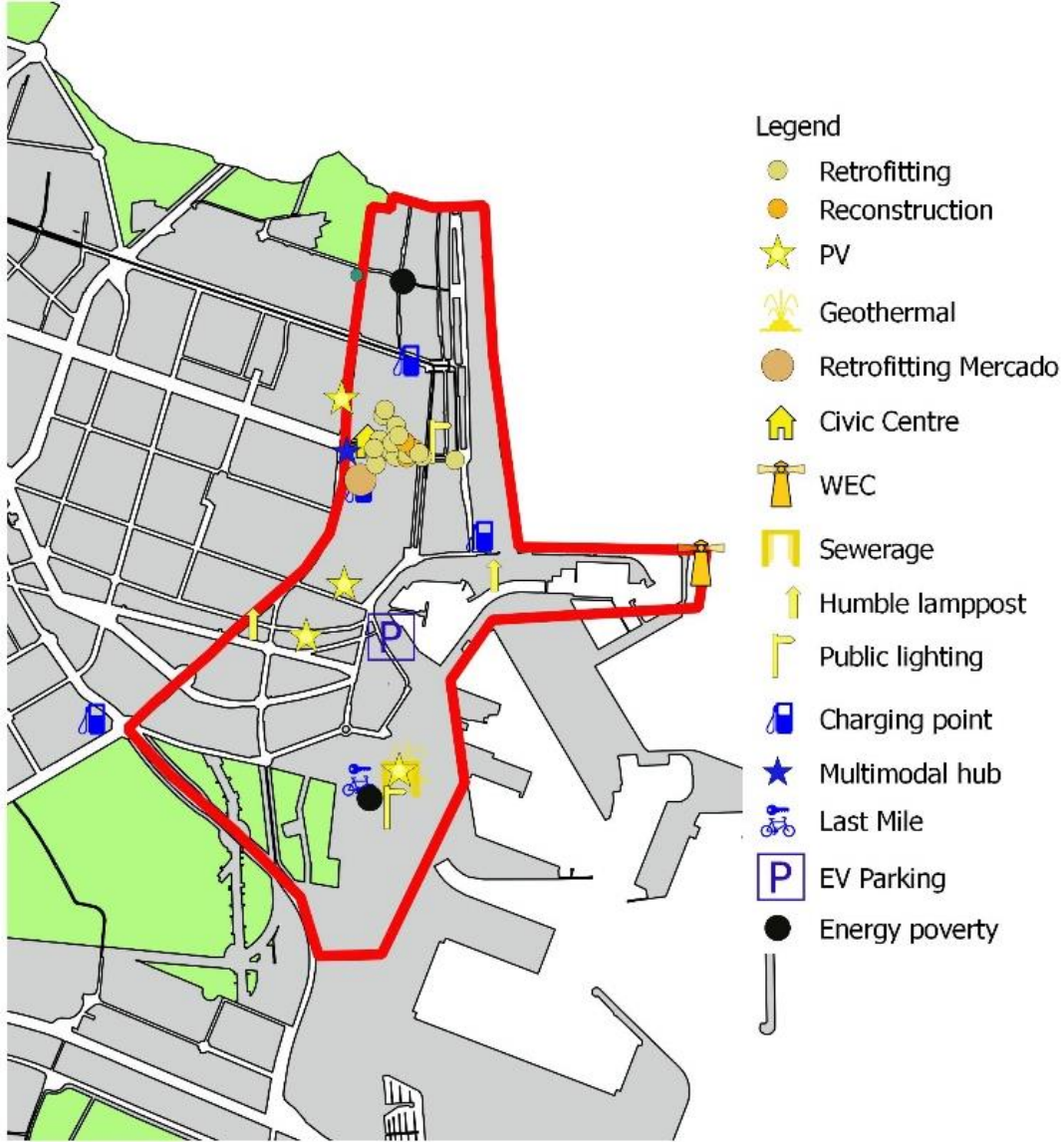
Şekil 4.5. Poblats Marítims Bölgesi Haritası (URL-5, 2022)

15. yüzyılın başlarında balıkçılık ve deniz ticareti ile geçimlerini sağlayan insanlar bu bölgeye yerleşerek El Cabanyal kasabasını oluşturmuşlardır. Bu kasabanın karakteristik özelliği, kıyı şeridi boyunca ızgara planlı konut blokları ve renkli çinilerle süslenmiş cepheleri olan benzer modüllerde küçük tuğlalı evlerdir. 20. yüzyılın başlarında, bölge halkının balıkçılığı azaltmasına paralel olarak, Poblets Maritims bölgesi giderek bozulmaya ve terk edilmeye başlamıştır. Şehrin geneline göre bu bölgede üçüncül kullanım alanlarının ortalamanın altında olmasının ve boş ev oranının yüksek olmasının bölgede sağlıklı ve güvensiz bir yaşama yol açtığı görülmüştür (Ikemeto, 2018). Şekil 4.6'da El Cabanyal bölgesinin Kasım 2022 tarihine ait görseline yer verilmiştir.



Şekil 4.6. El Cabanyal'dan görünüş

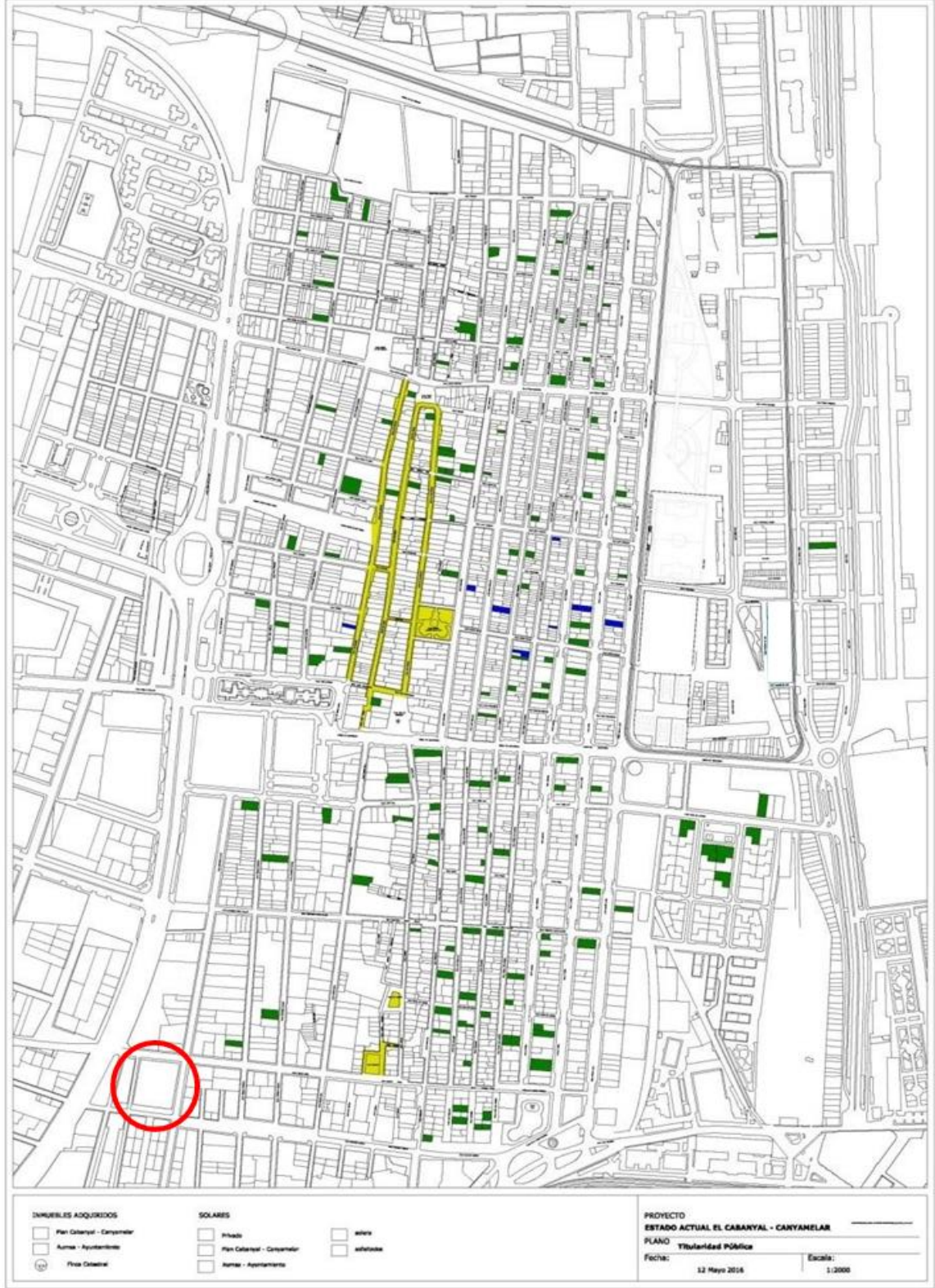
Terk edilen ve kimliğini kaybeden bölgede, Avrupa Birliği'nin desteklediği MAtchUP Projesi kapsamında bölgeyi yüksek performanslı bölge haline getirmek yerel bir girişimdir. Bu girişimin amacı Poblets Marítims mahallesindeki yaşamı iyileştirmek için enerji, ulaşım ve bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) sektörlerinde yenilikçi çözümler tasarlamak ve uygulamaktır. Bu uygulamaları yerine getirmek için MAtchUP Projesi kapsamında bir dizi eylem yer almaktadır (URL-6, 2020). Eylemlerin bölgedeki konumları Şekil 4.7'de gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Valensiya demo alanında gerçekleştirilen uygulamaların haritası (Faubel, 2019)

4.1.2. Enerji Alanında Müdahaleler

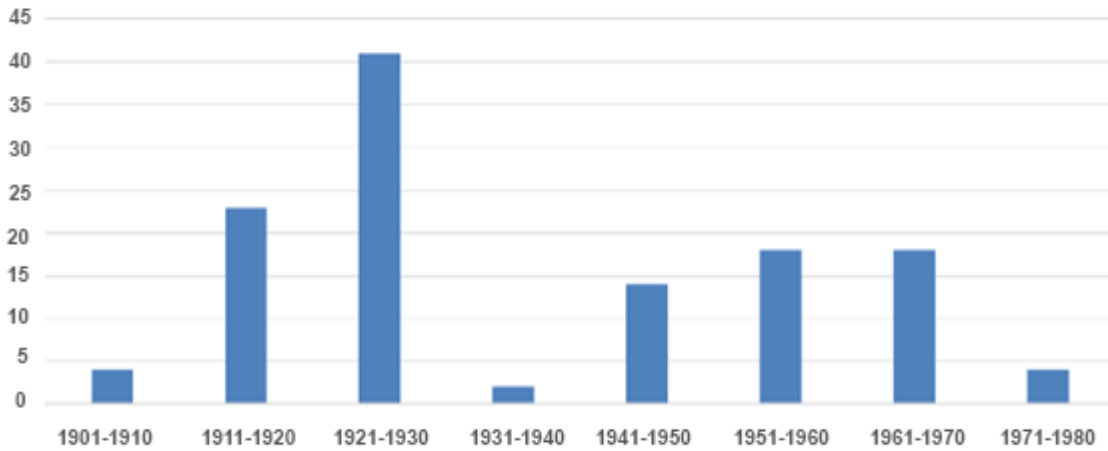
Yüksek performanslı bölge uygulamaları enerji alanında; güçlendirilmiş binalar ve yeni binalar, akıllı ev sistemleri, akıllı otomasyon kontrol sistemleri, entegre yenilenebilir enerji santralleri inşası, yenilenebilir enerjinin depolama sistemleri ile ilgili eylemleri içermektedir. Enerji ve ulaşım alanında yapılan uygulamalar bilgi ve iletişim teknolojileri (ICT) ile birleştirmeyi hedeflemektedir. Bütün bu uygulamaların halkın kullanımında etkin role sahip olması için sosyal alandaki uygulamalar ile bütünleşmesi planlanmıştır. Şekil 4.8’de Valensiya demo alanda enerji alanındaki bina güçlendirme, yenileme ve altyapı çalışmalarının planına yer verilmiştir.



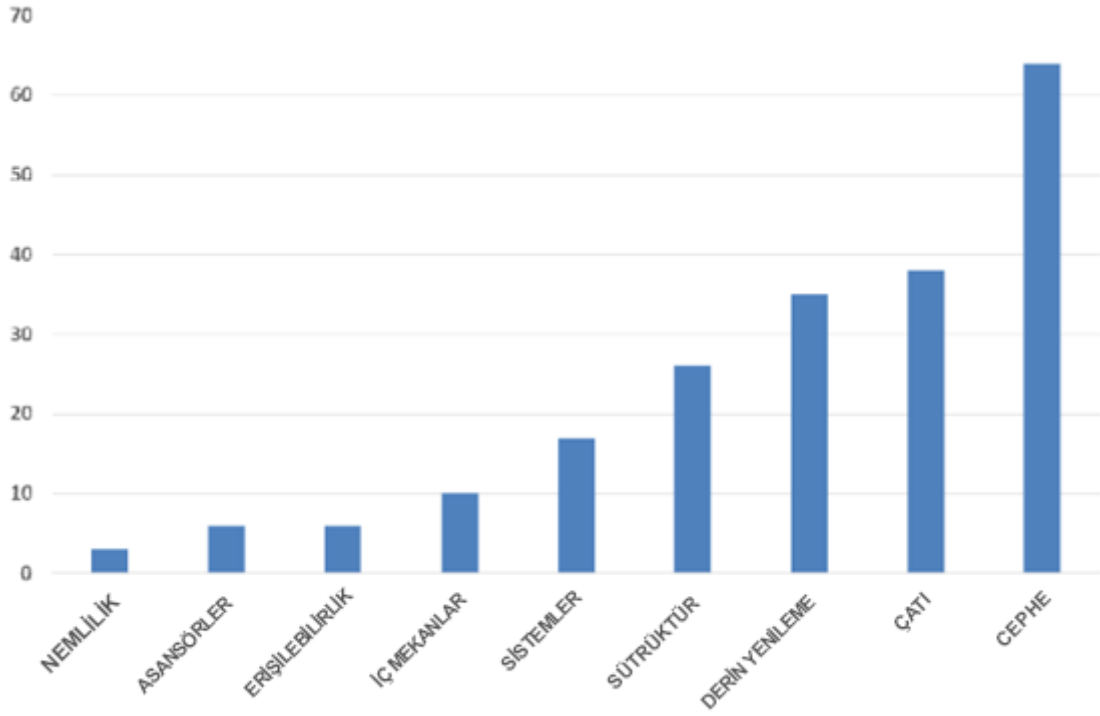
Şekil 4.8. Koyu Mavi: Kamuya ait evlerin güçlendirilmesi ve yeniden inşası, Kırmızı: Collegiate Marina Real, Yeşil: Özel konutların güçlendirilmesi ve yeniden inşası, Sarı: Altyapıların yenilenmesi (Faubel vd., 2020)

4.1.2.1. Bina Seviyesinde İyileştirmeler

Demo alan, Poblat Marítims bölgesindeki binaların %70'inden fazlası 1980 ve öncesi yıllara aittir. Şekil 4.9'da bölgedeki binaların inşa edildikleri yıllara göre sayıları verilmiştir. Binalar inşa edildikleri dönemin tekniğine ve teknolojisine göre enerji tasarrufu açısından verimsiz yapılardır. Proje kapsamında bölgenin enerji verimliliğini artırmak, yüksek enerji faturalarının azalmasını sağlamak ve birçok ailenin yaşadığı enerji yoksulluğunu azaltmak için yenileme müdahaleleri acil olarak başlatılmıştır. Bunun sonucunda, Poblat Marítims, yenilik ve teknolojinin hem kamu hem de özel binaların enerji verimliliğini artırmaya yönelik çalışmaların gözlemlendiği öncü bir mahalle haline gelmiştir (URL-7, n.d.). Bina güçlendirme çalışmaları eski binalardaki nemden kaynaklı sorunları gidermek, asansör eklemek ya da mevcut asansörleri yenilemek, herkes için erişilebilirliği sağlamak, yenilenmiş iç mekanlar planlamak, bina strüktürünü güçlendirmek, çatı onarımı, bina cephesinin yenilenmesi ve basit onarımın faydası olmayan binalarda derin güçlendirme çalışmaları yapmak üzerinedir. Şekil 4.10'da güçlendirme çalışmalarının türleri ve sayıları verilmiştir (Faubel vd., 2020).



Şekil 4.9. Valensiya demo alanda güçlendirme çalışması yapılacak binaların dönemlerine göre sayıları (Faubel vd., 2020)

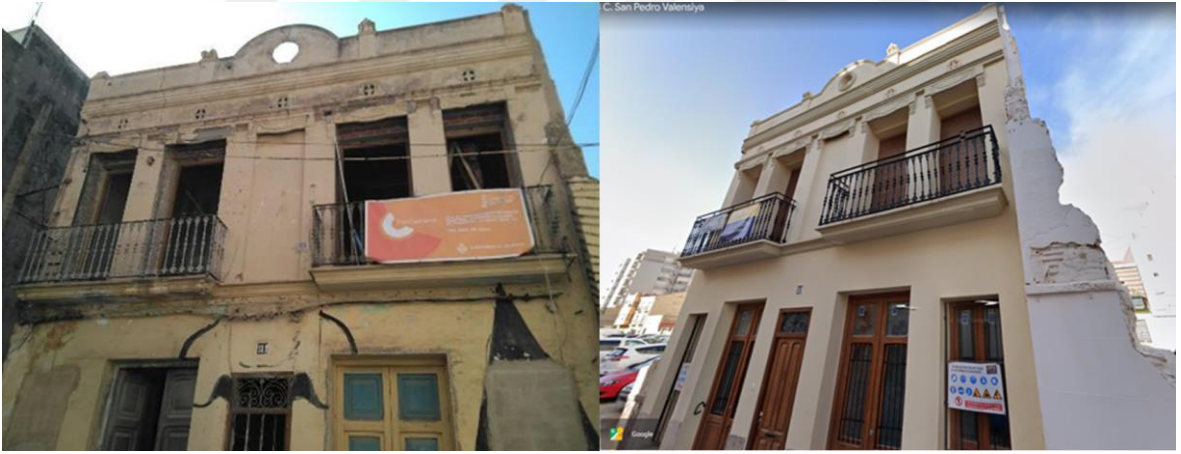


Şekil 4.10. Özel binalarda yapılacak güçlendirme çalışmaları türleri ve sayısı (Faubel vd., 2020)

MAthUP Projesi kapsamında 548 adet kamu ve özel bina güçlendirme çalışmalarıyla yenilenmiştir. Binalara yapılan müdahaleler ülkede ele alınan ulusal düzenlemeler ve normal uygulamaların ilerisinde yenilikçi ve teknolojik gelişmeler dikkate alınarak uygulanmıştır. Yenilenen binalar akıllı sensörler ve akıllı kontrol sistemleri sayesinde çevresel parametreleri de izleyebilen, enerjiyi verimli ve yeterli miktarda kullanabilen binalar haline gelmiştir. Enerji seviyesini yükseltmek için çoğu binada aerothermal enerji sistemi kurulmuştur. Bu sistem belediye meclisi tarafından bölge için önerilen bir tekniktir (Faubel vd., 2020). Şekil 4.11 ve Şekil 4.12’de bu kapsamda güçlendirilmiş binaların öncesi ve sonrası görsellerine yer verilmiştir.



Şekil 4.11. Carrer de Escalante, 208, Valensiya soldaki eski hali sağdaki yeni hali (Faubel vd., 2020; Google, 2022a)

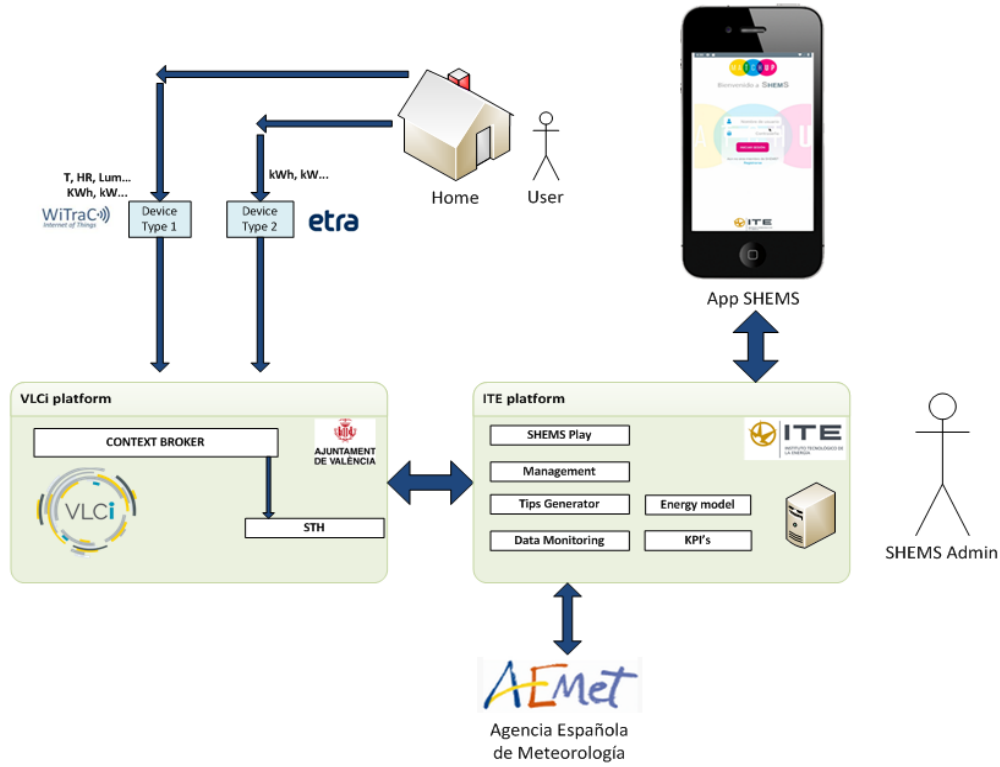


Şekil 4.12. Carrer de Sant Pere, 111, Valensiya soldaki eski hali, sağdaki yeni hali (Faubel vd., 2020; Google, 2022b)

Valensiya Belediyesi MATchUP projesi kapsamında Malvarrosa, Cabanyal-Canyamelar, Grao, Nazaret ve Beteró mahallelerini içeren Poblat's Marítims Bölgesi'nde yaşayan, enerji verimliliği konularına ilgi ve duyarlılığa sahip olan vatandaşlara yönelik bir kampanya başlatmıştır. Kampanya evde enerji tüketimlerini azaltmaya yönelik farkındalığı oluşturmayı amaçlamaktadır. Katılımcı evlere, elektrik ve gaz tüketimi, sıcaklık ve iç ortam nemi hakkında anonim veriler toplayacak sensörler kurulacaktır. Tüm bu bilgiler, bir mobil

Akıllı ev ve bina kontrol sistemi SHEMS (Akıllı Ev Enerji Yönetim Sistemi) adı verilen akıllı telefon uygulaması üzerinden çalışmaktadır. Uygulama, hizmet sektörü (enerji sağlayıcıları) ve son enerji kullanıcılarına yöneliktir. Bu uygulama, VLCi (Valensiya Akıllı Şehir Platformu) üzerinden çalışan, enerji üretim ve tüketim değerlendirilmesi işlevinde kullanılan bir akıllı telefon uygulamasıdır. Evin/binanın enerji bilgilerini (tüketim ve aynı zamanda mevcutsa üretim ve depolama) göstermektedir. Yenilenebilir enerji santralleri talep kapsamı, sera gazı emisyonunun azaltılması, ekonomik tasarruf, depolanan enerji vb. gibi belirli anahtar performans göstergeleri (KPI) hesaplanacak ve görüntülenecektir. Kısaca, uygulama kullanıcılara optimum değerleri verebilecek ve farklı senaryolara göre sonuçların önceden elde edilebilmesi sağlanacaktır (Faubel vd., 2020; URL-10, 2021). Şekil 4.13 ve Şekil 4.14'te akıllı bina kontrol sistemlerinin çalışma prensibi görüntülerine yer verilmiştir.





Şekil 4.14. Akıllı ev sistemlerinin SHEMS mobil uygulaması üzerinden çalışma prensibi (Faubel vd., 2020)

Bina seviyesindeki iyileştirme çalışmaları kapsamında bir diğer uygulaması ise işlevini tamamen yitiren binaların yeniden inşa edilmesidir. Bu kapsamda yeniden inşa edilen 16 ev bulunmaktadır. Bunlar 13'ü özel 3'ü kamuya ait toplu konutlardır. Toplam alanı 1.452 m² olan müdahalenin amacı son teknolojiye sahip inşaat malzemeleri ve teknikleri ile enerji verimliliğini sağlamaktır. Enerji verimliliği sağlayan yalıtım malzemeleri, doğrama sistemleri kullanılan binalarda pasif güneş enerjisiyle ısıtma, doğal havalandırma sistemleri ve aerotermal enerji bulunmaktadır (Faubel vd., 2020). Şekil 4.15'te yeniden inşa edilen konut işlevindeki binaya ait kesitler verilmiştir. Yenileme çalışmaları öncesi ve sonrası sokak görünüşü Şekil 4.16'da gösterilmiştir.



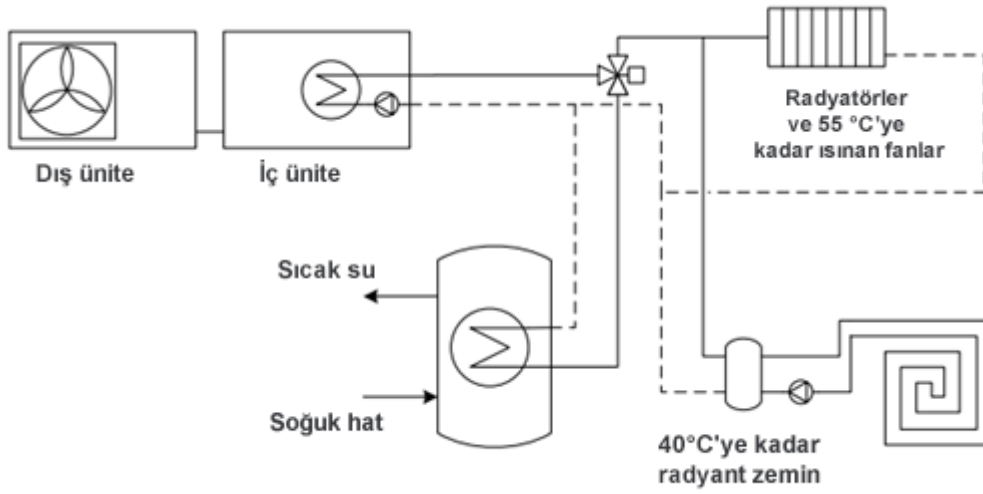
Şekil 4.15. Yeniden inşa edilen bir konut için tasarlanan planın kesiti (Faubel vd., 2020)



Şekil 4.16. Yenileme çalışmaları öncesi ve sonrası demo alanda bir sokaktan görünüş.
Sağdaki eski hali, soldaki yeni hali (Faubel, 2019)

İspanya'daki enerji tüketiminin %18,6'sı konut binalarından oluşmaktadır. Konut binalarındaki enerjinin büyük bir kısmı ısıtma, soğutma ve sıcak su kullanımına harcanmaktadır. Bu enerji ihtiyacının karşılanması için Avrupa Birliği ve İspanya Hükümeti'nin ulusal yasaları çerçevesinde; binaların ihtiyaç duyduğu enerjinin yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmesi ile büyük oranda karşılanması gerektiği belirtilmektedir. Bu sebeple İspanya'da yaygın olarak "aerothermal ısı pompası sistemleri" karşımıza

çıkılmaktadır. Aerothermal ısı pompası sistemleri, dış havadan aldığı enerjiyi, suyu ısıtmak ve iç mekânı ısıtmak için kullanır. Tersinir çalışabilen bu sistem aynıını klima için suyu soğutabilmektedir. Avrupa’da konut binalarında doğalgaz kullanımı yerine aerothermal ısı pompaları teşvik edilmektedir. Bu sistem Akdeniz İklimi’ne sahip bölgelerde kullanılabildiği gibi Kuzey Avrupa İklimi’ ne de uygundur (Torregrosa-Jaime vd., 2018) Şekil 4.17’de aerothermal ısı pompasına dayalı ev tipi ısıtma ve soğutma sisteminin diyagramı verilmiştir.



Şekil 4.17. Aerothermal ısı pompası sisteminin diyagramı (Torregrosa-Jaime vd., 2018)

Yeniden inşa edilen binalar başta olmak üzere bölgedeki enerji verimliliği konusunda güçlendirilmesi gereken diğer binalara (Öğrenci Yurdu, Mercado del Cabanyal, Enerji Ofisi, Las Naves, Campoamor Gençlik Merkezi ve Nazaret & Malvarrosa Spor Merkezleri) yenilenebilir enerji santralleri kurulmuştur. Toplam kurulu gücü yaklaşık 223 kW olan santraller 3454,31 m² alana sahiptir. Bu müdahalenin amacı sera gazı emisyonlarını azaltmak ve yenilenebilir enerjiden elektrik üretimini artırmaktır. Ayrıca yenilenebilir enerjinin depolanması ile öz tüketim modelleri oluşturmaktır (Faubel vd., 2020).

Collegiate Marina Real adlı öğrenci yurdunun güçlendirilmesi hedeflenmiş ve binanın güçlendirme çalışmaları Valensiya Şehir Meclisi, yurt işletmecisi ve projenin yerel ortaklarının iş birlikleriyle gerçekleştirilmiştir. Binanın yakın geçmişte kamu binası olarak kullanıldığı ve bu sebeple bina enerji talebini artırmak için çatı, cephe yenilemeleri; enerji tasarruflu camlar, verimli klimalar gibi derin güçlendirme çalışmalarının yapıldığı bilinmektedir. Günümüzde bina öğrencilerin barınma ihtiyacını karşılamaktadır. 350 adet

özel mutfak ve banyolu ünitelerden oluşmaktadır. Yaklaşık kullanım alanı 11.000 m² civarındadır. Binadaki sıcak su ihtiyacı güneş enerjisi ile elde edilmektedir (Faubel vd., 2020). Binanın dıştan görünümü Şekil 4.18 ve Şekil 4.19’da verilmiştir.



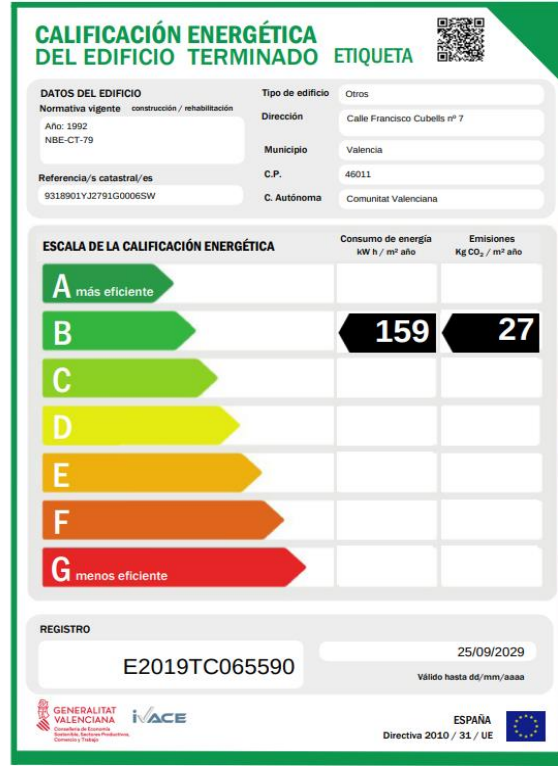
Şekil 4.18. Collegiate Marina Real dıştan görünümü (Bort, 2020)



Şekil 4.19. Collegiate Marina Real dıştan görünümü (URL-11, n.d.)

Tüketimlerin izlenmesi ve kontrol edilmesi için diğer yenilenen binalarda olduğu gibi akıllı izleme ve kontrol sistemleri entegre edilmiştir. Bina kullanıcıları, bu sistemi mobil uygulamalar sayesinde kullanabilmekte ve oyunlaştırılmış uygulama ile enerji tasarrufuna teşvik artırılmak istenmektedir. Bunlara ek olarak bina otopark katında 9 adet elektrikli araç

şarj istasyonu da bulunmaktadır (Faubel vd., 2020). Collegiate Marina Real binasının güçlendirme çalışmalarından sonra enerji seviyesi B'dir. Şekil 4.20'de bina enerji sınıfı etiketi verilmiştir. Yıllık enerji tüketimi 159 kWh/m^2 ve yıllık emisyon değeri $27 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2$ 'dir.



Şekil 4.20. Collegiate Marina Real binası enerji etiketi (Faubel vd., 2020)

Verimli klima kullanımı amacıyla standart katlarda klima kurulumu için yerleşim planı Şekil 4.21'de verilmiştir. Bina çatısına kurulan güneş enerji panelleri Şekil 4.22'de gösterilmiştir.

Mahalle yaşamının merkezi bir parçası olan Cabanyal Pazar Yeri'nde (*Mercado del Cabanyal*) yenileme çalışmaları yapılmıştır. Çatısına fotovoltaik paneller kurulan pazaryeri binasının enerji tüketimini azaltmak için iklimlendirme sistemlerinde iyileştirmeler, dış kabuğunun karakterini bozmadan doğramalarda değişim, gün ışığını kontrollü kullanmak için yeni gölge öğeleri ve bina dış kabuğuna yalıtım yapılmıştır. Yenilenebilir enerji santrali entegrasyonu ile elektrikli araçlar için şarj noktası ve enerji tasarrufu yapan akıllı aydınlatma sistemleri de bulunmaktadır. Akıllı sayaçlar sayesinde, elektrik enerjisinin üretim ve tüketim verilerinin takip edilmesi ile binada enerji tasarrufu ve enerji verimi sağlanmaktadır (Faubel vd., 2020; URL-6, 2020). Şekil 4.23-25'te Cabanyal Pazar Yeri'ne ait görsellere yer verilmiştir.



Şekil 4.23. Cabanyal Pazar Yeri'nin kuş bakışı görünüşü (Google earth görüntüsü)



(a)



(b)

Şekil 4.24. Mercado del Cabanyal a) Elektrikli araç şarj istasyonu b) Pergola üzerine kurulan fotovoltaik paneller

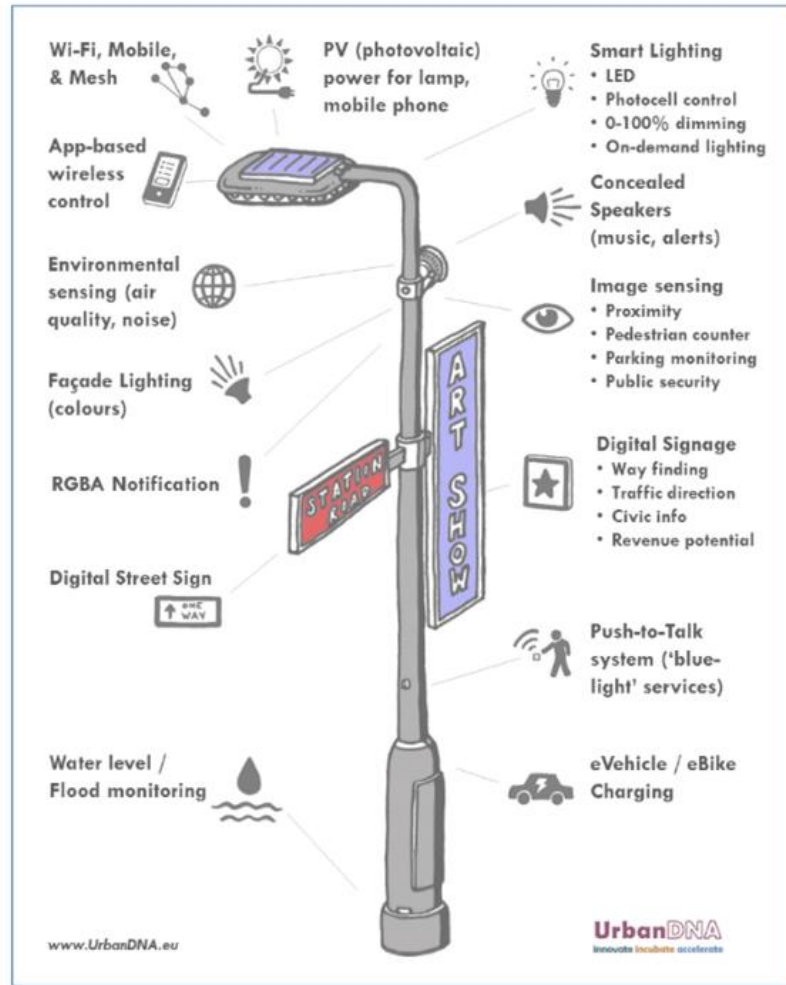


Şekil 4.25. Mercado del Cabanyal fotovoltaik panellerden görünüş (Faubel vd., 2020)

4.1.2.2. Şehir Seviyesinde İyileştirmeler

Şehir altyapıları ile ilgili olarak Valensiya şehrinde, akıllı şebekeler, akıllı kamu aydınlatması ve kentsel ölçekte yenilenebilir enerji santralleri (gelişmiş jeotermal sistemler, dalga enerjisi ile elektrik üretimi, kanalizasyon enerji geri kazanım sistemi) ile ilgili aksiyonlar yer almaktadır.

Akıllı Şehirler ve Topluluklarda Avrupa İnovasyon Ortağı (EIP-SCC)'nın yaptığı hesaplamalara göre Avrupa Birliği'nde bulunan şehirlerde 60-90 milyon sokak lambası vardır. Bu sokak lambalarının %75'inin 25 yıl öncesine dayanan geçmişinin olduğu ve bu sebeple bakım maliyetlerinin arttığı belirtilmiştir. Akıllı sokak lambalarına geçmek herhangi bir şehir için düşünüldüğünde bile hızlı kazanç sağlamaktadır. Akıllı sokak lambaları aydınlatmadan elde edilen kazancın ötesinde çok amaçlı fonksiyonlar eklendiğinde birçok hizmetin bir arada çözülmesine olanak sağlamaktadır (URL-12, n.d.). Şekil 4.26'da çok amaçlı sokak lambası görseline yer verilmiştir.



Şekil 4.26. Çok amaçlı akıllı lamba görselleştirmesi (URL-13, n.d.)

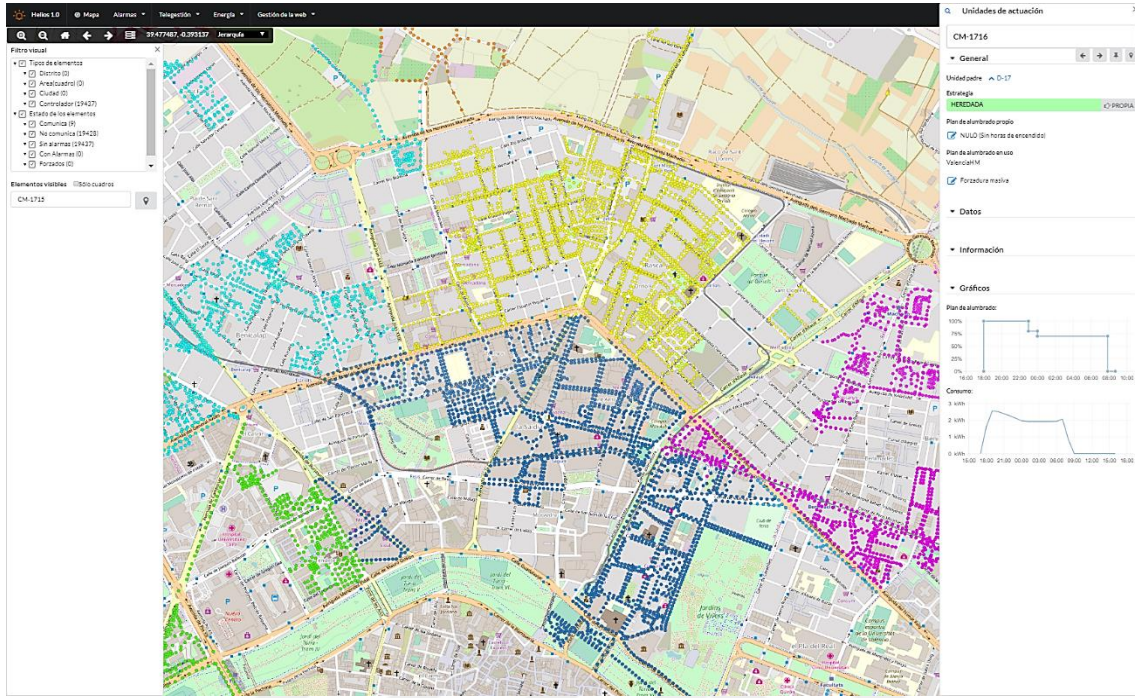
Akıllı kamusal aydınlatma direkleri bölgeleri kontrol edebilmek ve buralar hakkında bilgileri hızlı ve çeşitli şekilde alabilmek için çeşitli altyapıları iyileştirmeyi amaçlayan şehir düzeyindeki müdahalelerin bir parçasıdır. Poblets Marimits demo alanına kurulan akıllı sokak lambaları, akıllı platform sayesinde izlenebilmekte ve yenilikçi yöntemlerle kontrol edilebilmektedir. Akıllı sokak lambaları enerji tüketimini düşürmenin yanı sıra lambaların bakım maliyetlerinin azalmasına da katkı sağlamaktadır. MAtchUP projesi kapsamında şehre 4000 adet akıllı sokak lambası ve 6 adet elektrikli şarj istasyonu olarak da hizmet veren sokak lambaları kurulmuştur (Alario vd., 2021; Alario ve Faubel, 2021). Şekil 4.27’de akıllı sokak lambasıyla şarj edilen elektrikli aracın görseline yer verilmiştir.



Şekil 4.27. Akıllı sokak lambasıyla şarj edilen e-arac (Alario ve Faubel, 2021)

Uygulanan akıllı sokak lambaları %34’e varan enerji tasarrufunu hedeflemektedir. Belirlenen noktalara kurulan akıllı lambalar, şehir platformuna entegre edilerek yönetilmektedir. Şekil 4.28’de Akıllı Aydınlatma Yönetim Sistemi’nin ekran görüntüsüne yer verilmiştir. Armatürlerin noktadan noktaya otomatik yönlendirilmesi sayesinde diğer akıllı şehir öğelerinin bu sisteme entegrasyonuna zemin hazırlanmıştır. Akıllı lambaların bir kısmında bulunan kameralar sayesinde insan varlığına göre ışığın şiddeti otomatik olarak değişmektedir. Akıllı sokak lambalarının sağladığı avantajlar: enerji tüketiminde azalma, emisyonları azaltma, yeni açık verilerin oluşması, ışığın şiddetini koşullara göre ayarlama, lamba başına bakım maliyetlerini azaltma, arıza tespitlerini kolaylaştırma ve kısa sürede müdahale imkânı sunma, sokaklarda güvenliği ve konforu artırma, şehrin elektrikli araç şarj

istasyonu altyapısını güçlendirme ve vatandaşları elektrikli araç kullanımına teşvik etmektir (Alario ve Faubel, 2021).



Şekil 4.28. Akıllı Aydınlatma Yönetim Sistemi (Alario ve Faubel, 2021)

Şehir ölçeğinde yapılan altyapı çalışmaları temiz enerji kullanımını hedef almıştır. Bu sebeple, Valensiya Kent Konseyi ve MatchUP Projesi iş birliği ile Valensiya Limanı'na 105 m²'lik (bir kısmı denizde, bir kısmı iskelede) bir alan kaplayan şamandıraya benzeyen bir cihaz yerleştirilmiştir. Bu cihaz sayesinde dalga enerjisinden elektrik enerjisi elde edilebilmektedir. Cihaz basit bir işleme sahiptir. Bir kısmı denize yerleştirilir ve bir hidrolik kola bağlanır. Dalgaların kuvveti, üretilen enerjiyi elektrik üretim ekipmanına aktaran bir hidrolik sistem aracılığıyla şamandıranın sürekli ve tekrarlayan bir yükselme ve alçalma hareketine neden olur. Dalganın gücü, boyutu ve sürekliliği nedeniyle kesintisiz elektrik üretimi gerçekleştirilebilir. Kurulan bu sistem ile kentin kamusal aydınlatmasının enerji ihtiyacı karşılanmakta ve şehrin bir kısmının enerji talebinde %40 tasarruf yapılmaktadır (URL-14, 2023). Şekil 4.29'da bu sistemin konumuna ve sistem görselleştirilmesine yer verilmiştir.



Şekil 4.29. Dalga enerjisi santrali konumu ve dönüştürücünün görseli (Barriol, 2020; Faubel, 2019)

4.1.3. Ulaşım Alanında Müdahaleler

Sürdürülebilir hareketlilik ile ilgili olarak, elektromobilité ve akıllı yönetim sistemlerine odaklanılmış olup, ele alınan konular: elektrikli araçlar, elektrikli araç şarj istasyonları, talep yönetimi: EV’den şebekeye / şebekeden EV’ye, kentsel yük (lojistik), çok modlu ulaşım noktaları ve akıllı ulaşım sistemleri (ITS)dir.

Valensiya Belediyesi’nin 2013 yılı verilerine göre; Valensiya bölgesi sınırlarında gerçekleşen seyahatlerin %53’ünün yaya olarak ya da bisikletle (çok az bir kısmı) yapıldığı, diğer önemli bir kısmın %23,4’ünün toplu taşıma araçları, %23,6’sının ise araba veya motosikletle yapıldığı görülmüştür. Bölge dışından şehre yapılan seyahatlerin önemli bir bölümünü özel araçlar (motosiklet ve araba) sağlamaktadır (Şekil 4.30). Bu verilerden yola çıkarak mevcut durum ve sorunları analiz eden Valensiya Belediyesi, ulaşım alanında birçok yeni gelişmeleri gündeme getirmiş ve uygulamıştır. MATcUP Projesi kapsamında örnek çalışmaların yanı sıra tüm kent kullanıcılarına yönelik çözümler üretmişlerdir. Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı’nda (SUMP) farklı hareketlilik stratejileri önerilerek, ulaşım

politikalarının, eylemlerinin ve altyapısının geliştirilmesinde izlenecek yeni kılavuzlar oluşturulmuştur (Alario vd., 2021).



Şekil 4.30. Valensiya içinde yapılan ulaşımın dağılımı ve Valensiya dışından şehre yapılan ulaşımın dağılımı

4.1.3.1. Elektrikli Araçlar ve Şarj İstasyonları

Sera gazı emisyonlarının neredeyse yarısının ulaşımdan kaynakladığı bilindiği için MAtchUP Projesi kapsamında elektrikli araçların kullanımını yaygınlaştırmak ve vatandaşları elektrikli araç kullanımına teşvik etmek için kentte 72 adet elektrikli şarj noktası bulunmaktadır. Belediye filosuna dahil edilen 101 adet e-arac (28 e-Van, 38 e-Araba ve 14 e-Bisikletten), 2 adet e-otobüs (Şekil 4.31), 37 adet hibrit otobüs ve elektrikli bisikletler ile fosil yakıtlı araçlardan çevre dostu yenilenebilir enerji kaynaklı araçlara geçişe örnek olunmuştur (Alario vd., 2021).



Şekil 4.31. Elektrikli otobüs, Valensiya (Alario vd., 2021)

Valensiya Belediyesi mikro ulaşım alanında elektro mobiliteye geçişi teşvik için 14 e-bisikleti filosuna dahil etmiştir. Bununla birlikte, bir kısım kent içi dağıtım araçlarının fosil yakıttan elektriğe geçişiyle kentsel gürültü ve hava kirliliği azalmaktadır. Aynı zamanda trafik sıkışıklığı azaltılarak yerel ekonomi için yeni pazar fırsatları yaratılmaktadır (Alario vd., 2021). Proje'nin yerel ortağı Lan Naves'in öncülüğünde, yerel girişimi 'Sepetten Evinize' (*De la cistella a casa*) başlatılmış ve kent içi dağıtım için 3 adet kargo bisikleti hizmet vermektedir. Poblets Maritims demo alanında faaliyet gösteren bu girişim, kullanıcıların marketlerden satın aldıkları ürünlerin ücretsiz ve sürdürülebilir ulaşım araçları ile evlerine teslimatını sağlamaktadır. Bu yenilikçi girişim ile sürdürülebilir hareketlilik yerel işletmelerin tercihini artırmaktadır. Şekil 4.32'de ortalama hızı 25 km/h hıza ulaşabilen, 45 km menzile sahip ve 70 kg'a kadar yük taşıyabilen elektrikli kargo bisikletinin görseline yer verilmiştir (URL-15, 2021).



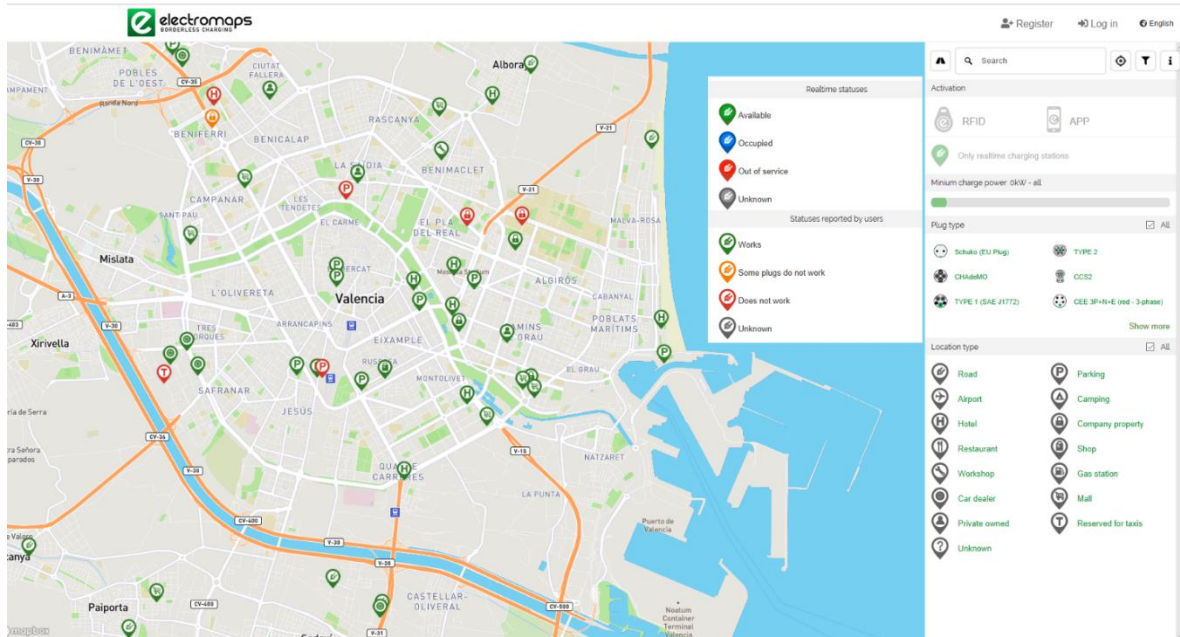
Şekil 4.32. Kargo hizmetinde kullanılan e-bisiklet (URL-15, 2021)

Elektrikli bisikletlerin bir diğer kullanım alanı Poblets Maritims demo alanında yaşlı nüfusa yönelik son mil lojistiği hizmetidir (Şekil 4.33). Sepetten Eve (*De la Cistella a Casa*) kampanyasıyla gerçekleşen bu uygulamadaki amaç kullanıcılara elektrikli araçları tanıtmak ve kentteki gönüllülük projelerinin artmasına katkı sağlamaktır (Alario vd., 2021).



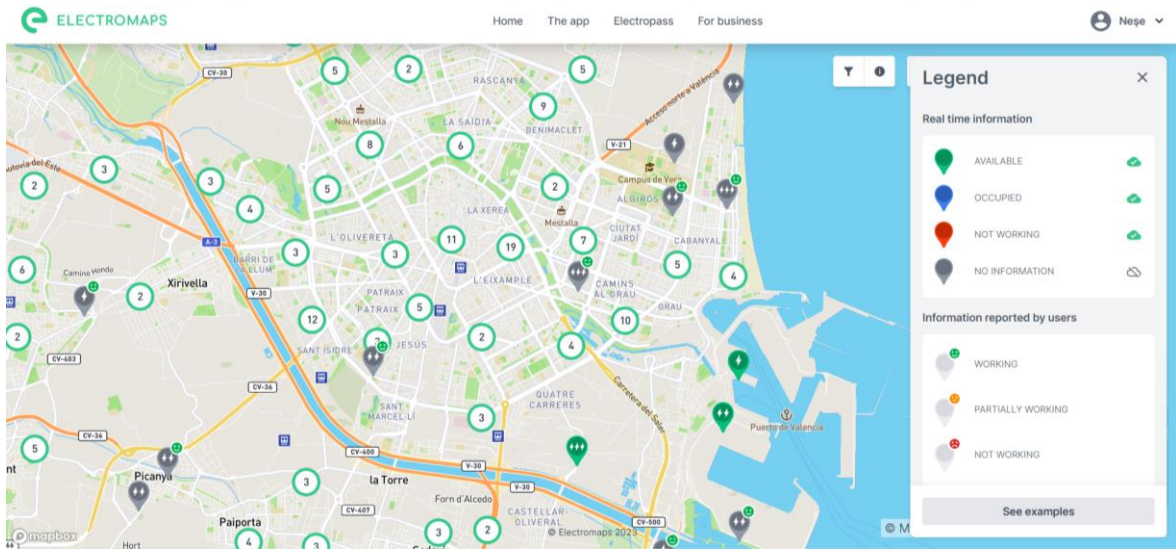
Şekil 4.33. Engel kısıtı olan bireyler için e-bisiklet

MATCHUP Projesi kapsamında şehirdeki e-şarj istasyonlarının haritası Şekil 4.34'te verilmiştir. Bu harita incelendiğinde şarj istasyonlarının çoğu otopark ve alışveriş merkezlerinde (ticari alanlar) bulunmaktadır. Cadde ve otopark alanlarında elektrikli araç sayısının artırılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Haritada görüldüğü üzere demo alan Poblets Maritims'de altyapı eksikliklerinin giderilmesi gerekmektedir (Alario vd., 2021).



Şekil 4.34. MATCHUP Projesi öncesinde şehirdeki e-şarj istasyonları (Alario vd., 2021)

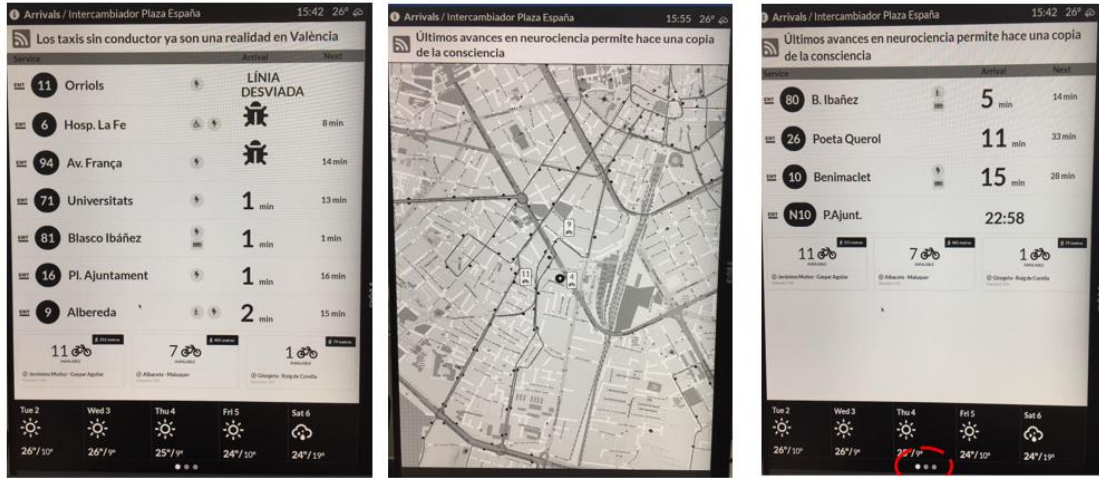
Elektromobilitenin sürdürülebilir olması için Valensiya’da, şehrin her noktasında şarj istasyonu olması hedeflenmiştir. Bu kapsamda MAtchUP Projesi kapsamında Poblets Maritims bölgesinde elektrikli araçların konuşlandırılması ve şarj altyapısının güçlendirilmesi gerekmektedir. Kurulacak şarj istasyonlarının; Valensiya Belediye Meclisi’nin Sürdürülebilir Hareketlilik Stratejisi ile uyumlu olması, yaya trafiği alanları dikkate alınarak, yoğun kullanım olması beklenen yerlere öncelik verilmesi, potansiyel kullanıcıların yanı sıra farklı sektörlerin (taksiler vb.) talep ve ihtiyaçlarını karşılamak için, görünürlük açısından vatandaşların ilgisini çekebilecek ikonik yerlerin seçimi gibi kriterlere göre konumları belirlenmiştir (Alario vd., 2021). Şekil 4.35’te Valensiya şehrinin 2023 yılı e-şarj istasyonu haritası verilmiştir.



Şekil 4.35. Valensiya şehrinin 2023 yılı e-şarj istasyonu durumu (URL-16, n.d.)

4.1.3.2. Çok Modlu Ulaşım Noktaları

Ulaşımdan kaynaklanan karbon emisyonunu azaltmak için fosil yakıtlı özel araç kullanımları azaltılmalı, toplu taşımaya teşvikler arttırılmalıdır. Bu kapsamda Valensiya Belediyesi, MAtchUP demo alanına, toplu taşıma hakkında gerçek zamanlı bilgiler veren, ‘çok modlu ulaşım’ alternatiflerini sunan ve böylece kentsel alanlarda trafik sıkışıklığını, karbon emisyonlarını azaltmada kritik öneme sahip; otobüsler, metro, tramvaylar, banliyö trenleri ve mevcut halka açık bisiklet istasyonları hakkında güncellemeler sunan yenilikçi yüksek çözünürlüklü 7 adet akıllı bilgilendirme panelleri kurmuştur. Bu paneller, çeşitli dillerde yerel seyahat bilgilerini ve canlı haritaları gösterirler (URL-17, 2020; URL-18, 2020). Akıllı bilgilendirme panelleri Şekil 4.36’da ve Şekil 4.37’de gösterilmiştir.



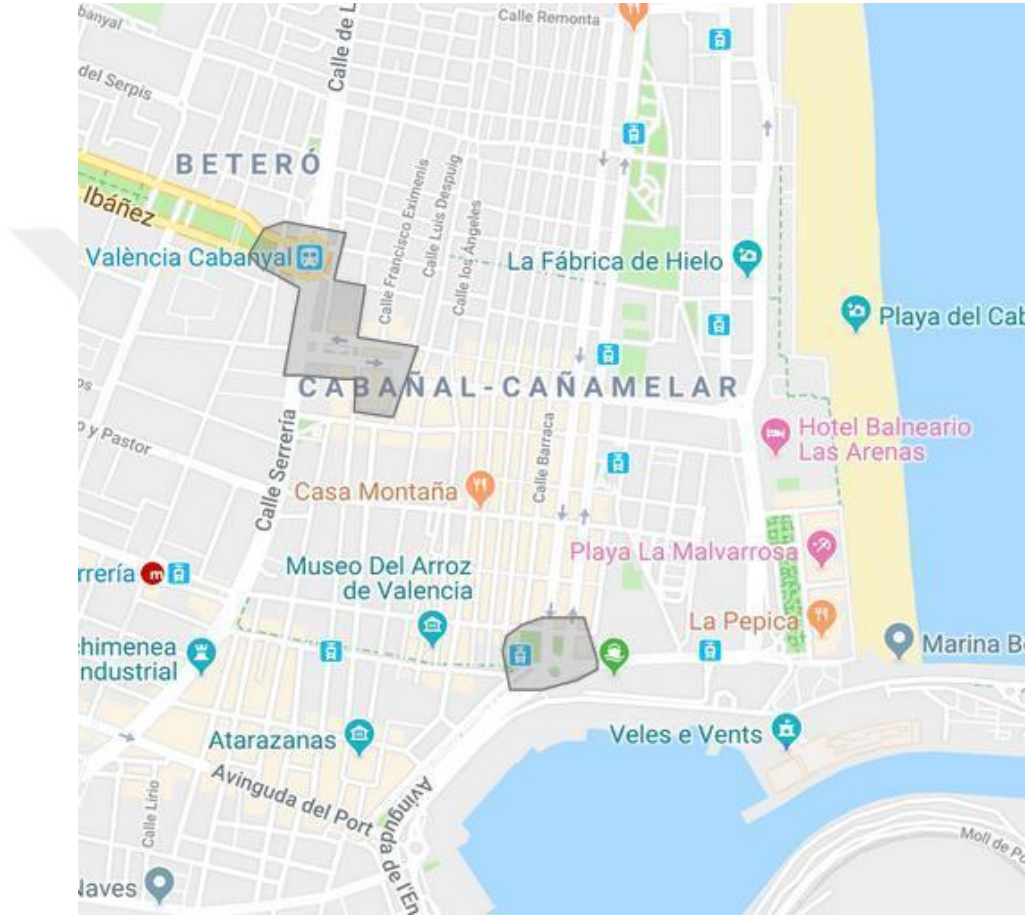
Şekil 4.36. Akıllı Bilgilendirme Panelleri (*Elektronic ink screens*) (Faubel, 2019)



Şekil 4.37. Cabanyal Tren İstasyonu (solda) ve La Marina (sağda) kurulan akıllı bilgilendirme panelleri (Alario vd., 2021)

Çok modlu ulaşım sistemlerinde amaç az araç ile çok kullanıcıya hizmet vermektir. Vatandaşların ulaşım tercihleri hakkında bilgi toplamak için kullanılan sensörler ile; yolculukları tahmin etmek, trafik sıkışıklığını önlemek ve yararlı olan hareketlilik modelleri oluşturmak için elde edilen bilgiler analiz edilmektedir. Örneğin, bisiklet paylaşım

hizmetini akıllı hale getirmek için yalnızca bir istasyondaki bisikletlerin gerçek zamanlı mevcudiyetini göstermekle kalmayarak, aynı zamanda belirli bir tarih ve saatte bisikletlerin varlığını da tahmin edebilecek hale gelmesi gerekir. Bu projeler sadece sürdürülebilir kentsel hareketliliği teşvik etmekle kalmayıp, aynı zamanda vatandaşlara yüksek kaliteli bir kamu hizmeti sunulmasına da yardımcı olmaktadır (URL-17, 2020; URL-19, 2020). Şekil 4.38’de demo alanda belirlenen çok modlu ulaşım noktalarının konumu verilmiştir.

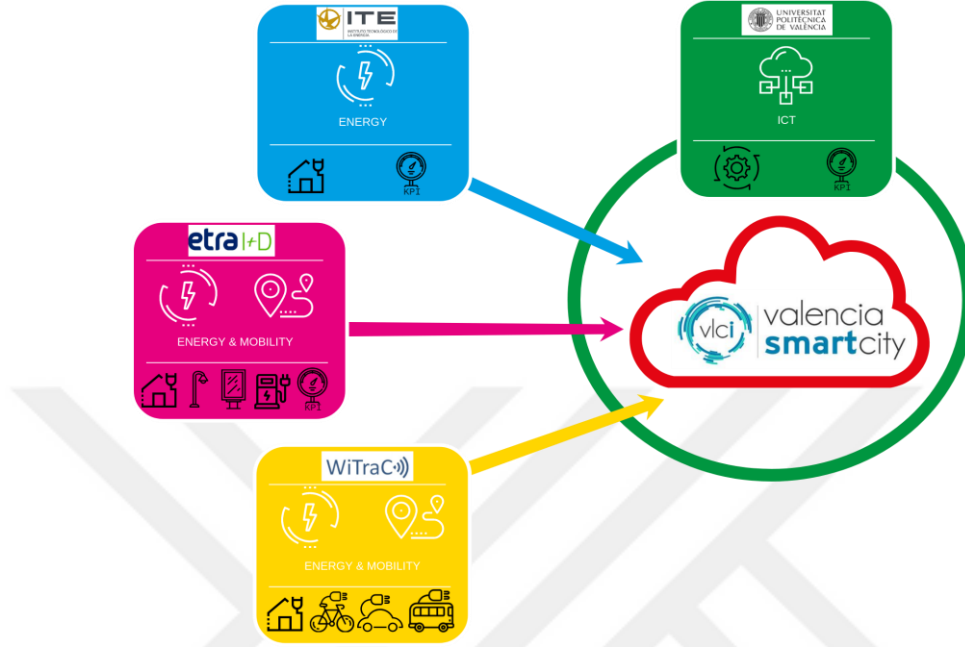


Şekil 4.38. Çok modlu ulaşım noktaları (*multimodal hubs*) (Alario vd., 2021)

4.1.4. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Alanında Müdahaleler

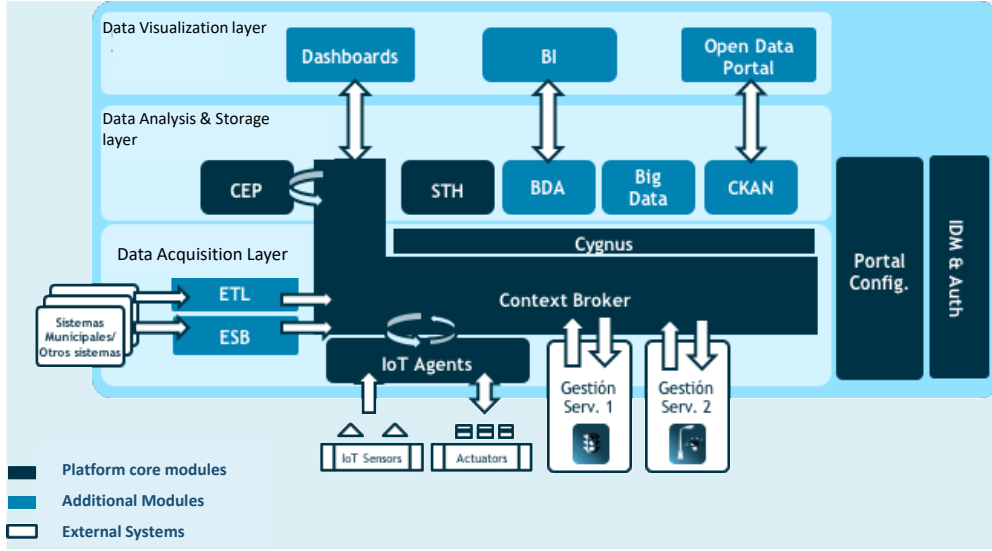
ICT ile ilgili olarak Valencia, FIWARE tabanlı çok güçlü bir akıllı şehir platformu ile çalışmaktadır ve MAtchUP’ta eylemler iki başlığa ayrılmaktadır: nesnelerin interneti (IoT) altyapısının konuşlandırılması ve eylemlerin kentsel platforma entegrasyonu. Bütün aksiyonlar aynı platformda birleşerek aksiyonlar arasındaki bağlantılar kurulmaktadır. Enerji ve ulaşım (*mobility*) alanlarındaki aksiyonların hepsi bilişim teknolojileri ile ilintilidir.

Şekil 4.39’da MAtchUP Projesi kapsamında dahil edilen uygulamaların şemasına yer verilmiştir.



Şekil 4.39. MAtchUP Projesi kapsamında VLCi şeması (Arce, 2020)

Valensiya Kent Platformu (*Valencia smart city-VLCi*), şehre yüksek derecede katkı sağlayan, Avrupa'daki ilk ve en eksiksiz, gelişmiş bir dijital kentsel platformdur. Bununla birlikte, yeni sensörler ve hizmetler ortaya çıktıkça, bu yeni sensörler tarafından toplanan bilgileri alabilmek ve yeni hizmetleri halka sunabilmek için platformun genişletilmesi ve uyarlanması gerekmektedir. MAtchUP Projesi kapsamında ortaya çıkan yeni uygulamalar ile dijital platform gereksinimleri doğrultusunda çeşitlendirilmiştir. Elde edilen verilerin şeffaf bir şekilde oluşturulması en önemli amaçlardan biridir. Hem gerçek zamanlı hem de geçmiş tarihlerdeki verilerin analizleri için çeşitli görselleştirme yöntemleri ve verilerin kategorizasyonları geliştirilmiştir. Yine MAtchUP Projesi kapsamında geliştirilen Açık Veri Portalı için Kent Platformu paralelinde çalışmalar yapılmıştır. Açık Veri Portalı, Valensiya Belediyesi kontrolünde olan hizmetler hakkında gizlilik kanunları ihlal edilmeden paylaşılabılır verilerin vatandaşlar ile paylaşılmasına olanak sunan bir dijital platformdur (Arce, 2020). Şekil 4.40’da Valensiya Kent Platformunun genel şemasına yer verilmiştir.



Şekil 4.40. Valencia Kentsel Platformu'nun genel şeması (Arce, 2020)

Bilişim ve İletişim Teknolojileri kategorisinde yapılan çalışmaların amacı, sağladığı şeffaf veriler ile girişimciler için iş fırsatlarını artırmak, şehirde yaşayan vatandaşların yaşam kalitesi ve refahını yükseltmektir.

4.1.5. Sosyal Alan Müdahaleleri

Tüm bu aksiyonların, yükseltme ve çoğaltma süreci için kilit bir faktör olan konuları ele alan teknik olmayan eylemler (NTA) grubu vardır. Bunlar politika iyileştirmeleri, yenilikçi iş modelleri, şehir planlaması, vatandaşların katılımı gibi konuları barındırmaktadır. Valensiya MAtchUP'ın proje paydaşlarından olan Las Naves bu konudaki çalışmaları proje süresince yürütmektedir.

MAtchUP Projesi'nin Valensiya yerel ortağı olan Las Naves, bölgenin sosyal yapılarını güçlendirerek, vatandaşların sorunlarına yenilikçi çözümler sunabilecek süreçlere ve girişimlere eşlik etmek, diğer yandan yerelde yeni girişim yollarını test etmek için deneysel eylemlerin, sosyal inovasyon yoluyla gerçekleştirildiği, teşvik edildiği bir merkezdir. Valensiya Belediyesi'nin inovasyon konularından sorumlu olan vakıf, Valensiya Kent Konseyi ile bağlantılıdır (URL-20, n.d.).

Las Naves binasında da akıllı sayaçlar ve sensörler binayı ziyaret edenlerin uygulamaları görebilmesi ve deneyimlemesi için kurulmuştur. Şekil 4.41'te Las Naves binasındaki dikey bahçe için geliştirilen akıllı sulama sistemi görüntüsüne yer verilmiştir.



Şekil 4.41. Las Naves binasındaki dikey bahçe için geliştirilen akıllı sulama sistemi

MAthUP Projesi kapsamında bölgedeki halkın katılımlarını kolaylaştırmak amacıyla yerel bir girişim olan ‘*El Maritim Innova*’ kurulmuştur. *El Maritim Innova*, MAthUP Projesi uygulamalarını vatandaşlara aktararak, projenin vatandaş odaklı uygulanabilirliğini sağlamaktadır. Aynı zamanda proje kapsamında gerçekleştirilen, elektrikli araçlar, elektrikli şarj istasyonları, çok modlu ulaşım noktaları, akıllı kamusal aydınlatma direkleri, bina yenileme çalışmaları, kent platformu, açık veri portalı gibi uygulamaların yaygınlaştırmasını yaparak vatandaşların bu hizmetleri deneyimlemesine teşvik ederek, yeni sistemlere olan talebi hızlandırmaktadır.

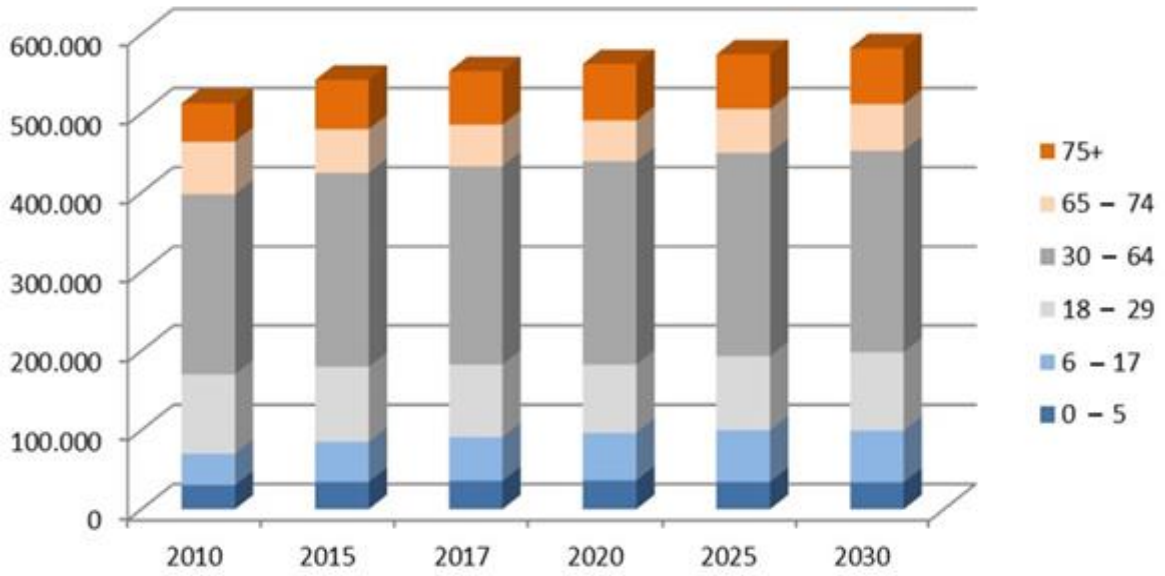
Proje kapsamında yenileme çalışmaları, yerel yönetimlerin plan ofisleri ile yürütülmektedir. Plan Cabanyal Ofisi de MAthUP Projesi kapsamında demo alan Cabanyal bölgesindeki konutların yeniden inşa edilmesi kapsamında *El Maritim Innova* yerel girişimi ile çalışmıştır. Bu yerel girişim aracılığıyla oluşturulan kampanyalar aracılığıyla binaların yeniden inşasına olan ilgi görülebilmekte ve diğer vatandaşların bu yaklaşımı benimsemesi kolaylaşmaktadır. Aynı zamanda uygulama hakkında yeniden yapılanma projelerinde enerji verimliliğinin faydaları gibi bilgilendirmeler güven verici ortamlarda yapılmaktadır (URL-21, n.d.).

4.2. Dresden

4.2.1. Genel Bilgiler

Dresden şehri 328 km²'lik bir alanda, 2018 verilerine göre yaklaşık 557.000 nüfusa sahip, Almanya'nın doğusunda yer alan bir şehirdir. Almanya'nın dördüncü büyük şehri olan Dresden, ülkenin diğer şehirlerine göre ortalamanın üzerinde bir yüz ölçümüne sahiptir.

Dresden'in nüfusu son yıllarda ortalamanın üzerinde bir büyüme yaşamıştır. Yüksek doğum oranları ve göç ile şehrin gelecek on yıl içerisinde nüfusunun 580.000'den fazlaya ulaşması beklenmektedir. Nüfustaki bu büyüme ile hane sayısında da orantısız artışlar olmuştur. Fakat bu artışlarla birlikte kişi başına düşen yaşam alanında düşüş olması beklenirken, tam tersine artış olduğu görülmüştür. Bunun nedeninin ise esas olarak bir ve iki kişilik hanelerdeki güçlü artıştan kaynaklandığı belirtilmiştir. Şekil 4.42'de yaşa göre gelecekteki nüfus gelişimi grafiği verilmiştir (Anz vd., 2018; URL-22, 2022; Landeshauptstadt Dresden, 2016).



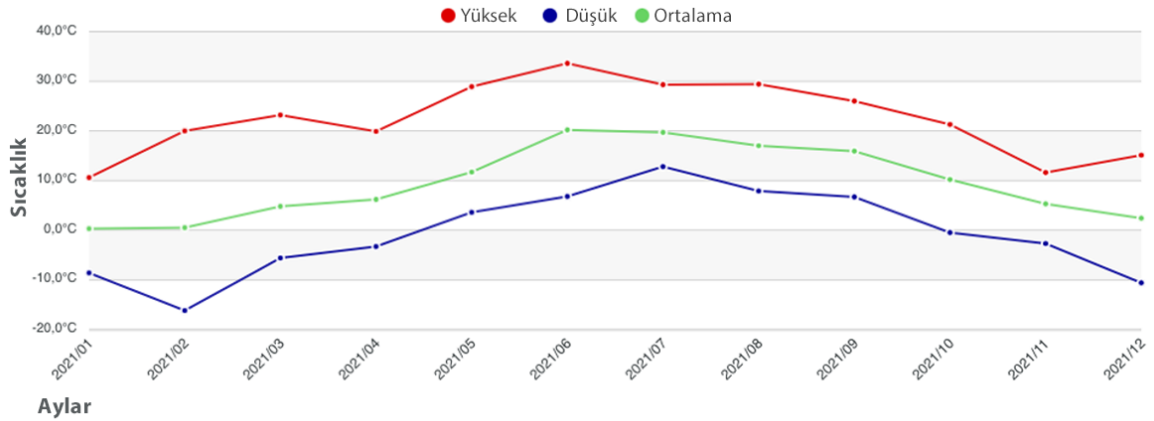
Şekil 4.42. Dresden şehri yaşa göre nüfus tahminleri (URL-22, 2022)

Nüfus artışı ve kişi başına düşen yaşam alanının artması enerji talebinde bir artış ile doğru orantılıdır. Enerji talebinin karşılanması için ülkedeki artan ekonomik güç ve bununla birlikte artan yatırım potansiyeli ile vatandaşların, kamu sektörünün ve özel sektörün, iklim koruma ve enerji verimliliği önlemlerine yatırım yapma fırsatları artmaktadır. Dresden'in ekonomisi 1990'ların ortalarından beri ağırlıklı olarak olumlu yönde gelişim göstermiştir, sadece 2007 yılındaki küresel mali ve ekonomik kriz nedeniyle yavaşlama görülmüştür. 1994'ten 2000'e kadar olan dönemde önemli yatırımların merkezi olan şehir ekonomisini güçlendirmiş, gelişim gösteren sektörlerle yön vermiş ve işsizlik oranının da azaldığı görülmüştür (Anz vd., 2018). Tablo 4.3'te 2009-2017 yılları arasında işsizlik verilerine göre işsizlik oranının düştüğü görülmektedir.

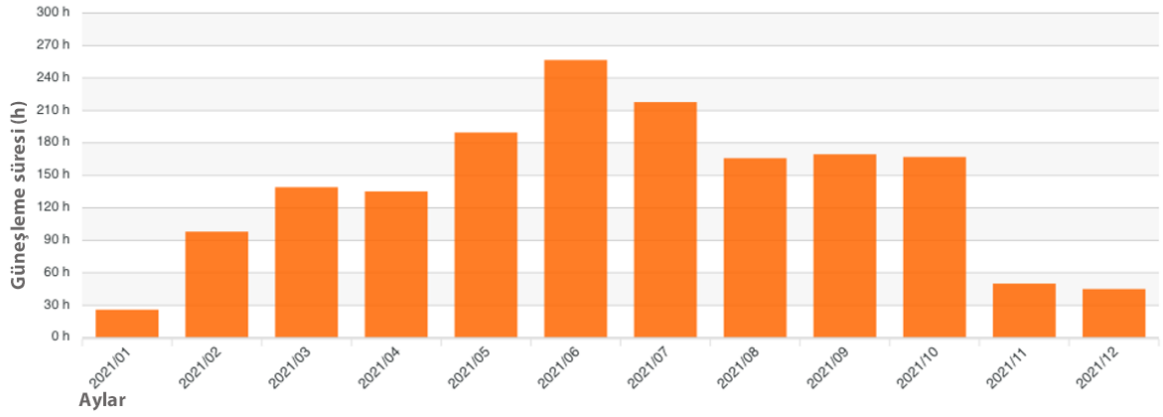
Tablo 4.3. 2017-2009 yılları arası Dresden’deki işsizlik verileri (URL-23, n.d.)

Yıl	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
İşsizlik	17.720	19.275	21.115	22.255	23.105	23.831	23.906	27.737	29.918
Kadınlarda	7.400	8.218	9.142	9.744	10.116	10.405	10.652	12.451	12.733
Erkeklerde	10.320	11.057	11.937	12.511	12.989	13.426	13.254	15.286	17.185
İşsizlik oranı (%)	6,1	6,7	7,4	7,9	8,4	8,8	8,9	10,5	11,4

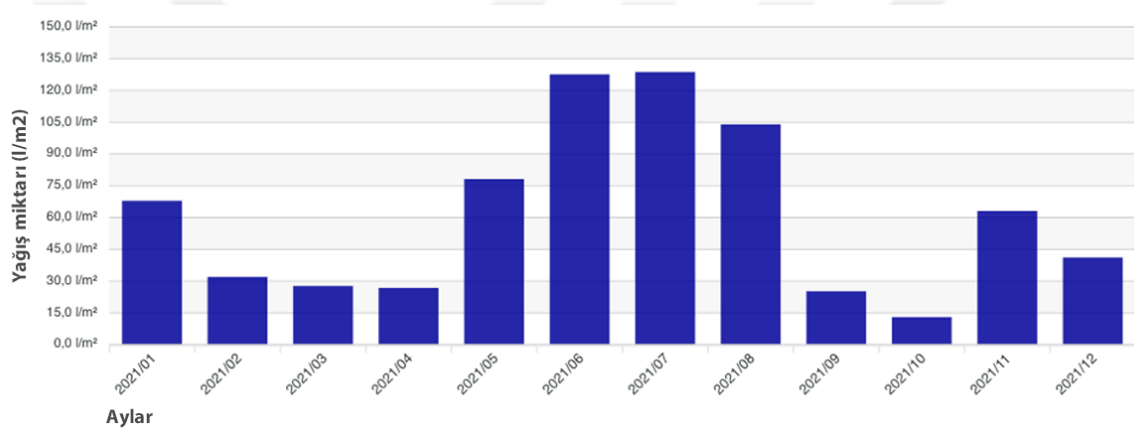
Dresden şehrinin iklimi, 200 m’ye varan kenar yükseklikleri ile termal olarak tercih edilen Elbe vadisindeki konumu ile belirlenir. Dresden orta enlemde nemli iklim kuşağında, okyanus etkisinin baskın görülmesine rağmen Almanya’nın batı bölgelerine kıyasla, yıllık hava sıcaklığında büyük farkların görüldüğü karasallık hakimdir (URL-24, 2022). Şekil 4.43, Şekil 4.44 ve Şekil 4.45’te 2021 yılına ait meteoroloji verilerinin grafiklerine yer verilmiştir.



Şekil 4.43. Dresden 2021 yılı aylara göre sıcaklık (URL-24, 2022)



Şekil 4.44. Dresden 2021 yılı aylara göre güneşlenme süresi (URL-24, 2022)



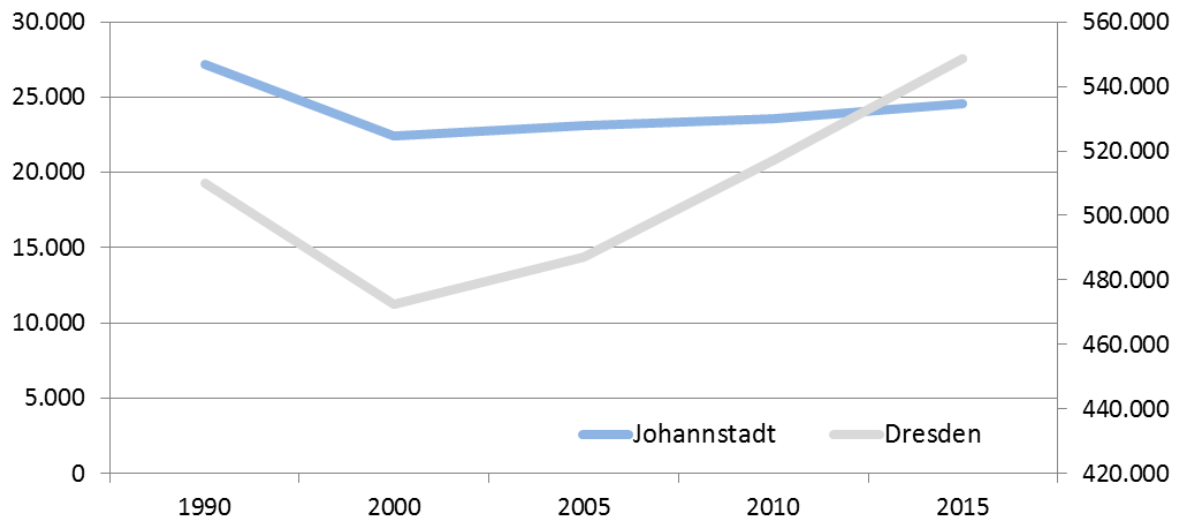
Şekil 4.45. Dresden 2021 yılı aylara göre yağış miktarı (URL-24, 2022)

Dresden Berlin, Hamburg ve Köln'den sonra Almanya'nın dördüncü şehridir ve ortalamanın üzerinde şehir sınırlarına sahiptir. Konut ve ticari alanları, ulaşım ve ulaştırma alanları, yeşil alanlar, tabiat varlıklarının ve liman alanının kapladığı alanlar Tablo 4.4'te verilmiştir. Bu verilere göre yeşil alanlar en fazla alanı kaplamaktadır ama bu oran şehrin geneline yayılmadığı için kent merkezinde yeşil alanların az olmasından dolayı yaz aylarında sıcaklık verileri yüksek görülmektedir (Anz vd., 2019).

Tablo 4.4. Fonksiyonlara göre arazi dağılımları (Anz vd., 2019)

Konut ve Ticari Alanları (104,1 km ²)	Konut	54,2 km ²
	Sanayi ve Ticaret	20 km ²
	Spor ve Eğlence	16,6 km ²
	Diğer	13,3 km ²
Ulaşım ve Ulaştırma Alanları (33,7 km ²)	Karayolu Taşımacılığı	27,6 km ²
	Demiryolu Taşımacılığı	4 km ²
	Havaalanı	2,1 km ²
Yeşil Alanlar (183,7 km ²)	Tarım	107 km ²
	Orman	71,8 km ²
	Diğer	4,9 km ²
Tabiat Varlıkları ve Liman Alanı (6,8 km ²)	Nehirler	5,2 km ²
	Göller	1,5 km ²
	Liman	0,1 km ²

MAthUP Projesi'nde pilot bölge seçilen alan, Dresden şehir merkezinin doğusunda yer alan *Johannstadt* bölgesidir. Toplam 24.800 nüfusu ve 3,46 km²'lik alanı ile *Johannstadt*, Dresden'in en yoğun nüfuslu bölgelerinden biridir. 1990'da Almanya'nın yeniden birleşmesinden hemen sonra nüfus oranında düşüş ve sonrasındaki yükseliş Şekil 4.46'daki grafikte gösterilmektedir (URL-22, 2022; Anz vd., 2019)



Şekil 4.46. 1990-2015 yılları arası Dresden ve Johannstadt nüfus verileri (URL-22, 2022)

Şehrin sınırları boyunca, kuzeyde Elbe Nehri ve güneyde “*Großer Garten*” ile çok sayıda yeşil ve açık alanlar vardır. Ancak, ilçe merkezinde önemli bir yeşil alan bulunmamaktadır. Bölgenin başlıca sorunları gürültü kirliliği ve hava kirliliğidir. Doğal yeşil alanların azlığı ve betonlaşma şehirde aşırı ısınmaya (kentsel ısı adalarına) yol açmaktadır (Anz vd., 2019). Tablo 4.5’te Dresden ve Johannstadt’daki arazi kullanımlarının türüne ve kullanım oranlarına yer verilmiştir.

Tablo 4.5. Dresden ve Johannstadt arazi kullanımı (Anz vd., 2019)

		Dresden		Johannstadt-Kuzey		Johannstadt-Güney	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%
Toplam alanı		32828		223		123	
Binalar	Yerleşim	5934	18	36	16	59	48
	Sanayi/ticaret	1981	6	16	7.2	8	6.5
	Halk	873	2.7	46	21	28	23
	Karışık	518	1.6	7	3.1	5	4
Ulaşım		693	2.1	5	2.2	8	6.5
Spor ve boş zaman		416	1.3	5	2.2	6	4.9
Tarım ve bahçecilik		9490	29	47	21	-	-
Yeşil alanlar, hayvanat bahçesi		2510	7.6	18	8.1	7	5.7
Orman alanları		8462	26	1	0,4	-	-
Su alanları		600	1.8	17	7.6	-	-

Dresden şehri II. Dünya Savaşı sırasında neredeyse tamamen yok edilmiştir. Doğu kesiminde Wilhelminian tarzında binalar kalmış, 1980’lere kadar süren yeni yapılaşmada Grunaer Strasse’nin kuzeyinde 5-6 kata kadar binaların inşa edildiği ve demo alandan Elbe Nehri’ne kadar olan bölgelerde ise 10-15 katlı prefabrike beton levhalara dayalı *Plattenbauten* denilen yapılar görülmektedir. Günümüze kadar mimarisinde gelişmeler sonucunda kentte ağırlıklı olarak konut yapıları hakimdir. Çoğunlukla 1990’dan sonra yeni inşa edilen yapıların zemin katlarında ticari amaçlara hizmet eden karma kullanımlar vardır.

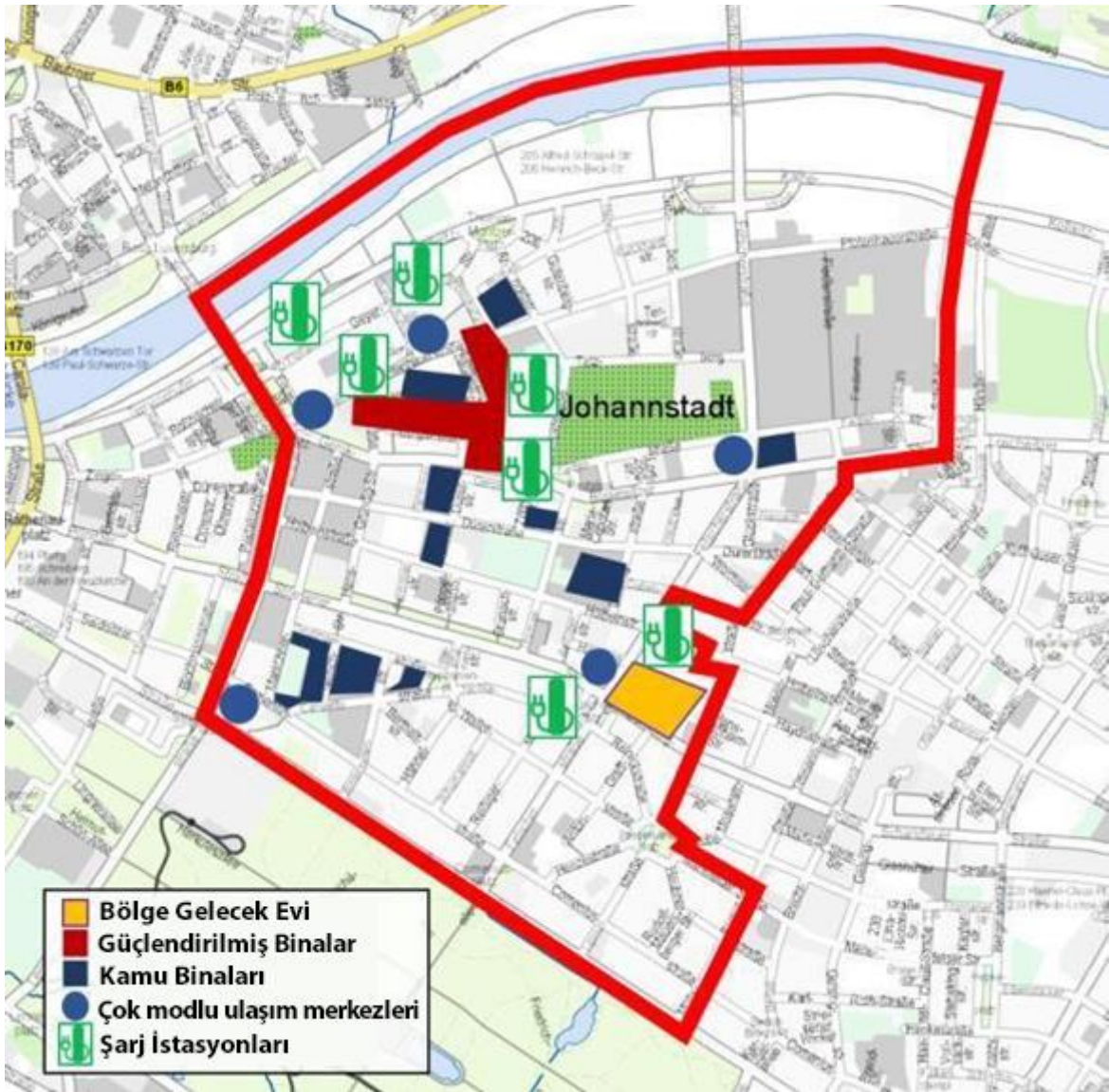
Son yıllarda ortalama hane nüfusunun azalmasıyla birlikte tahmin edilen nüfustaki artış ile doğru orantılı olarak enerji talebinde de artışlar olmuştur. Buna bağlı olarak, taleplerin karşılanması için yatırım potansiyellerinin güçlü ekonomilere sahip olması, iklim koruma ve enerji verimliliği önlemlerine yatırım yapmaya açık olması gerektiği görülmüştür. Yüksek performanslı Johannstadt bölgesi, çok düşük gelirli ve/veya göçmen kökenli insanların yüksek oranda bulunduğu, en yoğun nüfuslu bölgelerden biridir. Düşük maliyetli barınma koşulları nedeniyle bölge, özellikle sosyal açıdan daha zayıf insanların tercih edeceği bölge olmaya devam etmektedir (Anz vd., 2018).

Federal Ekonomi ve İklim Koruma Bakanlığı'na göre; yenilenebilir enerjiler Almanya'daki en önemli elektrik kaynakları arasındadır. Yenilenebilir enerjilerin ülke genelinde yaygınlaştırılması, genişlemesi enerji dönüşümlerinin merkezi bir ayağıdır. Almanya, enerji arzını iklim açısından nötr hale getirmeyi ve aynı zamanda fosil yakıt ve ısıtma için gerekli enerji ithalatından bağımsız hale getirmeyi hedeflemektedir. Bunlara ek olarak biyokütle ve hidroelektrik enerjileri sürdürülebilir enerji arzına katkı sağlamaktadır (BMWK, 2022). Bu bağlamda, Almanya'da *Energiewende* olarak bilinen Alman enerji geçişi, Almanya'yı 2045 yılına kadar iklim-nötr bir enerji sistemine taşımak için uzun vadeli enerji ve iklim stratejisidir. Geniş kapsamlı ekonomik ve toplumsal etkileri olan bilimsel veriler ve etik düşüncelerle geliştirilen büyük ölçekli bir ekonomik ve ekolojik sistemdir (URL-25, 2022). *Energiewende*, Almanya'nın düşük karbonlu, çevreye duyarlı, güvenilir ve uygun fiyatlı bir enerji kaynağına sürdürülebilir ekonomi ile geçişidir. Yeni sistem, büyük ölçüde yenilenebilir enerjiye, enerji verimliliğine ve enerji talebi yönetimine güvenmeyi amaçlamaktadır. Almanya'daki güç kaynağı her geçen yıl daha yeşil hale dönüşmektedir. *Energiewende* politikası hedeflerine göre 2020 yılı için yeşil enerji hedefi %35 iken güncel verilere göre 2000 yılında yaklaşık %6, 2020'de yaklaşık %45 yükselmesiyle, hedefin önemli ölçüde aşıldığı görülmektedir (BMWK, 2022).

Dresden Belediyesi'ne göre; yerel yönetimler *Energiewende* enerji politikasına geçişte bir demografik değişim, mevcut genel kent sorunları, iklim değişikliği, teknolojinin gelişmesi ve buna bağlı olarak mevcut sistemlerin güncellenmesi gibi bir dizi zorlukla karşı karşıyadır. Bu süreci yönetmek için, Avrupa'nın önde gelen yüksek teknoloji merkezlerinden biri olan Dresden, geleceğe yönelik kentsel gelişim için en son teknolojileri geliştirmek ve test etmek için birçok ortakla birlikte çalışmaktadır. İş dünyası, bilim, yerel yönetim ve siyaset olmak üzere her alanla ortaklaşa iş birliği yapmaktadır. Vatandaşlar da Zukunftsstadt platformu aracılığıyla çeşitli projelerde aktif role sahip olmaktadır. Amaç, Dresden'deki yaşam standardını ve yerel ekonominin rekabet gücünü kalıcı olarak artırmaktır. Bununla

birlikte kent ekonomisinin gelecekteki ihtiyaçlarla başa çıkma kapasitesi de artacaktır (URL-26, 2021).

Demo alan Johannstadt'da uygulanmak üzere; MAtchUP projesi çerçevesinden geliştirilmiş planlar, müdahaleler bulunmaktadır. Projenin aksiyonları: yüksek performanslı bölge yaratmak, şehir altyapısını iyileştirmek, sürdürülebilir hareketlilik, bilgi ve iletişim teknolojilerini barındıran ve sosyal eylemler ile ilgilidir. Demo alan haritası Şekil 4.47'de verilmiştir.



Şekil 4.47. Demo alan Johannstadt (Anz vd., 2018)

4.2.2. Enerji Alanında Müdahaleler

Yüksek performanslı bölge uygulamalarının odak noktası akıllı izleme ve kontrol sistemleri ile enerji optimizasyonu sağlamaktır. Bu uygulamalar, mevcut ve yeni binalara yenilenebilir enerji sistemlerini entegre etmek (çatı tipi güneş enerji santralleri), eski binaları enerji verimliliği kategorisinde güçlendirmek, kamu binalarında ve kamusal alanlarda aydınlatma sistemlerinin modifikasyonunu ve enerji depolama sistemlerini geliştirmeyi konu almaktadır (Anz vd., 2019).

4.2.2.1. Bina Seviyesinde İyileştirmeler

Johannstadt demo alanında mevcut binalar 1960-1970 yılları arasında yapılmıştır. Eski binaları enerji verimli hale getirmek ve güçlendirmek için Pfotenhauer Caddesi'nde bulunan 12 adet kamu binası ele alınmıştır. 10 katlı olan binalar, çoğunlukla kuzeye bakan merdivenlere sahip, enine duvar konstrüksiyonundadır. Bu binaların çeşitli bölümleri yeniden tasarlanmış ve değiştirilmiştir. Binaların giriş alanları, cepheler ve merdivenler/asansörler yeniden tasarlanmış; balkonlar eklenmiş, pencere ve kapıların yerleri değiştirilmiştir. Bu müdahalelerin yanı sıra cephelerde ve çatılarda enerji (ısı) yalıtımını içeren kapsamlı modernizasyonlar ve güçlendirmeler yapılmıştır. Planlanan yapısal önlemler sadece dış iyileştirmeler olarak kalmamış, enerji ve ekolojik standartlarla ilgili olarak, emisyonların azaltılmasına ve sürdürülebilir bir yaşam alanı yaratılmasına yardımcı olmuştur (Breß, 2020). Şekil 4.48'de Pfotenhauer Caddesi'ndeki binaların yerleşimine ve görsellerine yer verilmiştir.



Şekil 4.48. Pfotenhauer Caddesi'ndeki binalar (Breß, 2020)

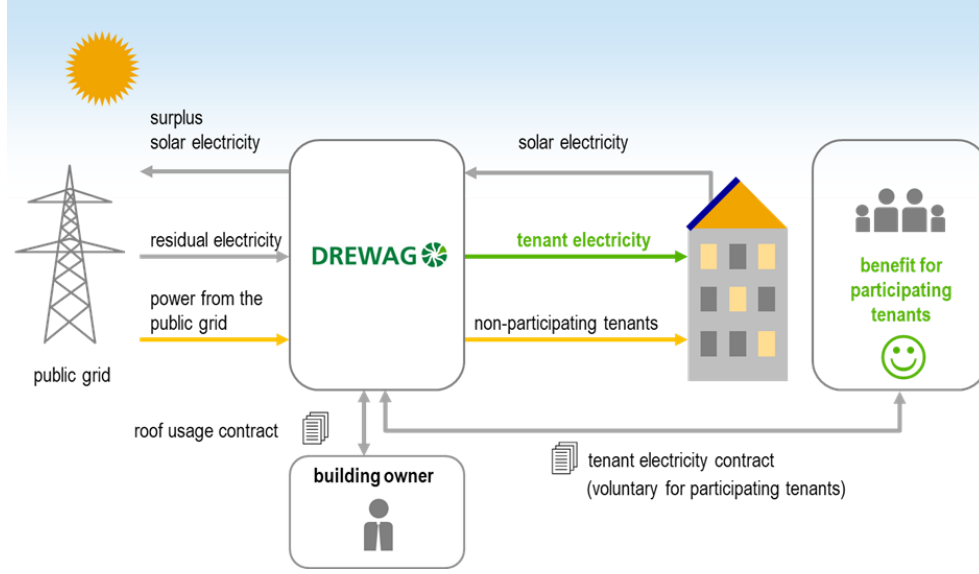
Akıllı enerji sistemlerinin uygulanabilirliğini artırmak amacıyla Dresden Belediyesi proje ortağı DREWAG (enerji şirketi) ile iş birliği içinde model geliştirmiştir. Bu model kiracıların binalarında ürettikleri yenilenebilir elektriği doğrudan kullanmalarına izin vermektedir (URL-27, n.d.).

Çatılara kurulan fotovoltaik sistemler (Şekil 4.49) ile kiracı, güneş enerjisini verimli ve ekolojik olarak doğrudan kendi çatısından elde etme fırsatına sahip olmaktadır. Güneş enerjisinden elde edilen elektriğin her zaman tüketimle aynı oranda olmayabileceği sebebiyle binalara şehir şebekesinden de elektrik sağlanabilmektedir. Hem ekonomik hem de çevreci sistemin kullanıcıların enerji maliyetlerini doğrudan azalttığı, %10 oranında kâr sağladığı bilinmektedir (Breß, 2020).



Şekil 4.49. Pfotenhauer Caddesi'ndeki binalara kurulan fotovoltaik paneller (Breß, 2020)

Binalara kurulan akıllı sayaçlar ve akıllı sensörler sayesinde fotovoltaik sistem üretimi, kiracının elektrik talebi ve depolama sistemi ile ilgili simülasyonlar yapılmaktadır. Bu simülasyonlar, müdahalenin gelecekte başka bölgelerde de uygulanabilirliğine zemin hazırlamaktadır. Şekil 4.50'de yenilenebilir enerjiden elde edilen elektrik enerjisinin kullanım modeli şemasına yer verilmiştir.



Şekil 4.50. Yenilenebilir enerjiden elde edilen elektrik enerjisinin kullanım modeli (Breß, 2020)

Yüksek performanslı bölge oluşturmak için ele alınan bir diğer müdahale ise yeni bina inşasıdır. Bölgedeki dönüşümler sonucunda gelecekte yaygınlaştırılması planlanan konutlar Bölge Gelecek Evi olarak Türkçeye çevrilen “*Zukunftshaus- District Future House*”dur. 14 konuttan oluşan modern ve sürdürülebilir binanın, kullanıcıları tarafından denenmesi akıllı ev sistemleri için bir inovasyon merkezi olmuştur. 5 katlı olan yapıda: altı adet 4 odalı daire, altı adet 3 odalı daire ve iki adet 2 odalı daireler; kapalı otopark ve bahçesinde ortak kullanımda sosyal alanlar bulunmaktadır. Bölgedeki diğer yapılara kıyasla modern ve ikonik bir yapıdır. Yapıda kullanılan malzemeler son teknoloji, yalıtım gücü yüksek ve hafif malzemelerdir. Güneş enerjisini en yararlı seviyede kullanmak için tasarlanan yapıda; çatıda oyulmuş teraslar, cephede balkonlar ve balkonların üzerinde açılıp kapanabilen gölgelikler bulunmaktadır. Yerden ısıtma sistemi bulunan konutlarda ısı geri kazanımlı merkezi havalandırma sistemi mevcuttur. Dairelere engelsiz erişim olanağı bulunmaktadır. Bu sebeple yaşlılar ve çocuklu ailelerin kullanımı için uygundur (URL-28, n.d.). Şekil 4.51’de Bölge Gelecek Evi’nin ve Şekil 4.52’de evlerdeki kullanıcı panelinin görsellerine yer verilmiştir.



Şekil 4.51. Dresden Bölge Gelecek Evi (*District Future House*) (URL-28, n.d.)

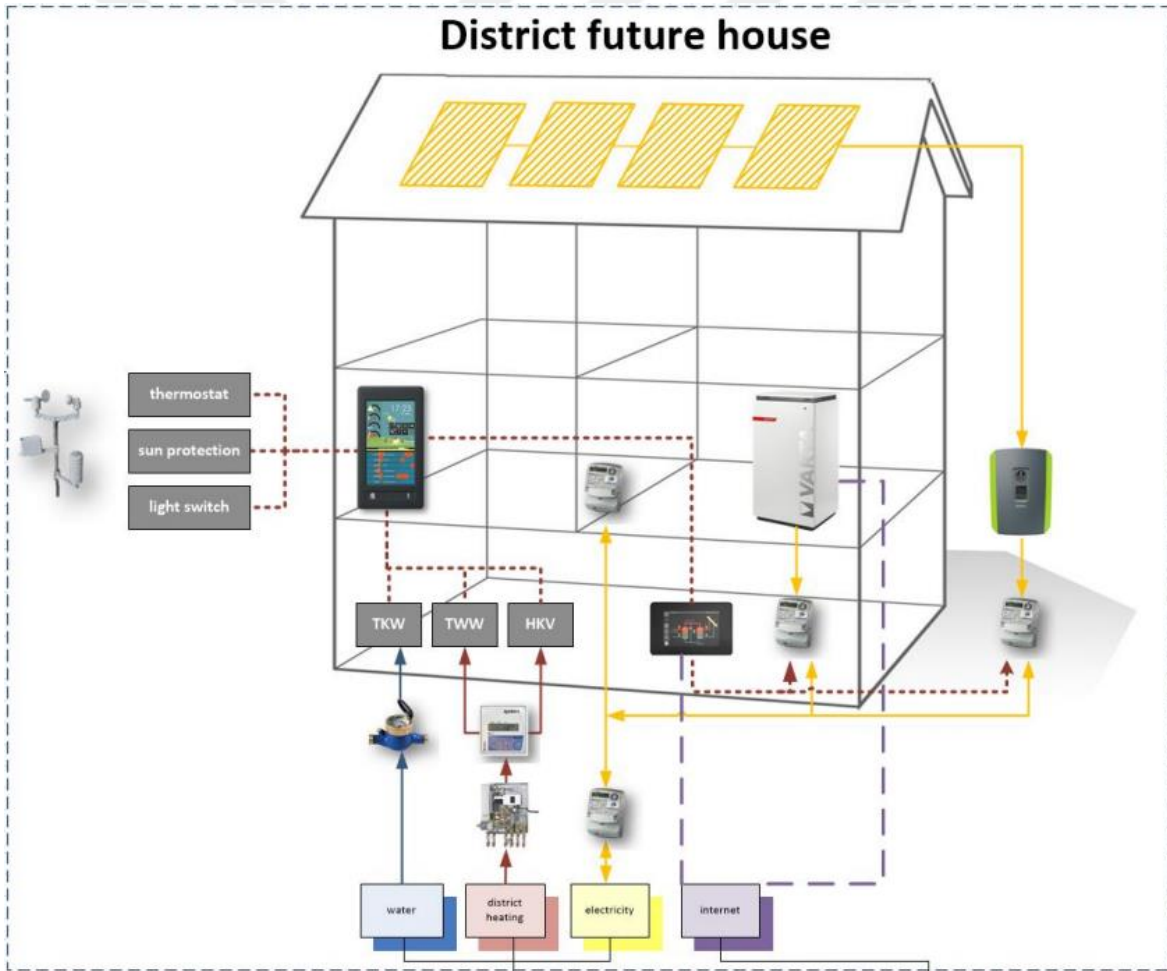


Şekil 4.52. Evlerdeki kullanıcı paneli (Haidan ve Hamann, 2020)

MAThUP Projesi yerel ortağı Sachsen Energie ve DREWAG iş birliği ile inşa edilen binanın çatısında elektrik enerjisi üretebilmek için güneş panelleri bulunmaktadır. Bu modelde, fotovoltaiik paneller ile üretilen elektrik enerjisi depolanabilmekte ve elektrikli araç

şarj istasyonuna bağlanabilmektedir. Optimum ve ucuz elektrik kullanım sürelerini görüntülemek için enerji yönetim sistemi olan binada, elektrik enerjisinin üretim potansiyeline göre kullanıcılara ucuz fatura imkanları sunulmaktadır. Pfotenhauer Caddesi'ndeki konutlarla aynı modelde kullanıcılara elektrik hizmeti vermektedir (Haidan ve Hamann, 2020).

MAthUP projesinin ana hedeflerinden biri olan veri oluşturma, nesnelerin interneti teknolojisini kullanan akıllı sayaçlar ve sensörler ile sağlanmaktadır. Enerji yönetim sistemi ve akıllı ölçüm sistemleri binanın bodrum katında yer almaktadır. Dairelerde alt sayaç ve daire enerji yönetim sistemleri kuruludur. Enerji yönetimi, tüm tüketim verileri ayrı ayrı analiz edilerek, optimum senaryolar geliştirilerek sağlanmaktadır (Breß, 2020). Şekil 4.53'te Bölge Gelecek Evi'ndeki akıllı sistemlerin çalışma şemasına yer verilmiştir.

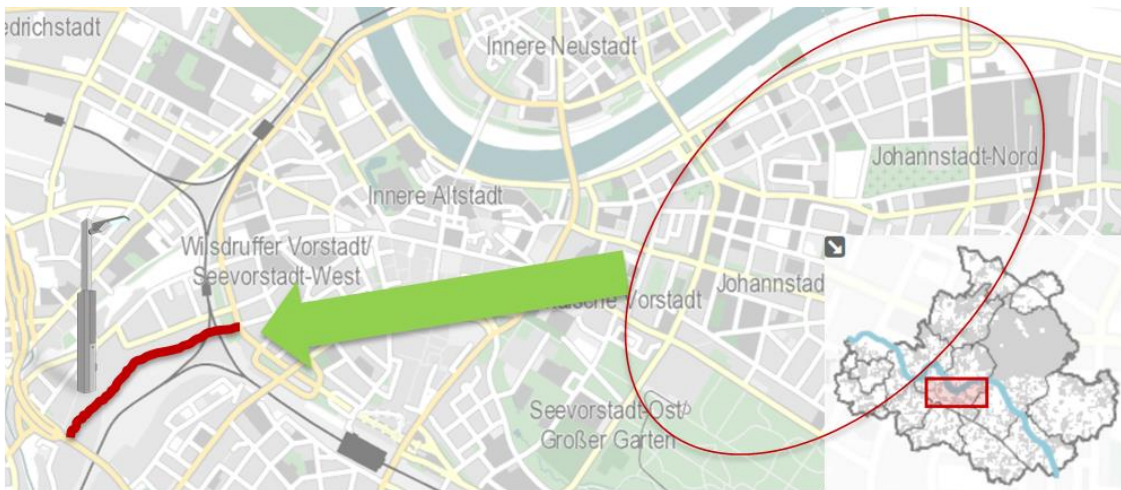


Şekil 4.53. Bölge Gelecek Evi çalışma şeması (Haidan ve Hamann, 2020)

4.2.2.2. Şehir Seviyesinde İyileştirmeler

Akıllı enerji altyapısını oluşturmak, genel akıllı şehir çerçevesini ve mimarisini oluşturmak için temel bir unsurdur. Bu altyapılar üzerinde yeni iş modelleri ve pazarlar ortaya çıkmaktadır. 36 şarj istasyonunun akıllı ölçümü ve dağıtımı, bölge enerji izlemesi, genel aydınlatmada optimizasyon, merkezi ısıtma sistemi için yenilenebilir enerji kaynaklarının artırılması, çok boyutlu elektrikli bölge depolaması için çözümler geliştirilmesi, yeni binaların merkezi ısıtmaya bağlanması, şarj istasyonlarının şebeke üzerindeki etkisinin azaltılması şehir seviyesindeki iyileştirmelerdir.

Akıllı kamusal aydınlatmaların, dünyadaki çoğu akıllı şehir girişiminin başlangıç noktası olduğunu bilinmektedir. Dresden, halihazırda sokak aydınlatmalarını yerinde kontrol etmek ve ışık şiddetini ayarlayabilmek için etkili bir sisteme sahiptir. Sokak aydınlatmalarında enerji tasarrufu, ulusal yönetmeliklerle geceleri karartılarak uygulanmaktadır. Bu yöntem bisiklet yollarında uygulanmadığı için bu eksikliğin giderilmesi amacıyla MATCHUP Projesi kapsamında akıllı kamusal aydınlatmaların bisiklet yolunda uygulanması gerektiği sonucuna varılmıştır. Proje uygulamalarının gerçekleştirildiği demo alan Johannstadt'ta bu uygulamayı destekleyecek nitelikte bisiklet yolu olmadığı için Löbtau mahallesini şehir merkezine bağlayan Weißeritzgrünzug bisiklet yolunda akıllı kamusal aydınlatmanın örnek uygulaması gerçekleştirilmiştir (Anz ve Wittkuhn, 2021). Şekil 4.54'te akıllı kamusal aydınlatma uygulamasının kurulduğu bisiklet yolu ve demo alan Johannstadt'ın konumunu gösteren haritaya yer verilmiştir.



Şekil 4.54. Akıllı kamusal aydınlatma uygulaması ve demo alanın konumu (Anz ve Wittkuhn, 2021)

Weißeritzgrünzug bisiklet yolunda bulunan eski aydınlatma direkleri 33 adet yeni nesil aydınlatma direkleri ile değiştirilmiştir. Akıllı aydınlatma direkleri teknolojik altyapıları sayesinde tüm verileri Kent Platformuyla bütünleşmiş bir şekilde çalışmaktadır. Sistem, bisiklet ve yaya trafiğine göre ışık şiddetini otomatik ayarlayabilmekte ve ihtiyaca göre uzaktan kontrol edilebilmektedir (Anz ve Wittkuhn, 2021). Şekil 4.55'te Weißeritzgrünzug bisiklet yolunun görseline yer verilmiştir.



Şekil 4.55. Weißeritzgrünzug bisiklet yolu (Anz ve Wittkuhn, 2021)

4.2.3. Ulaşım Alanında Müdahaleler

Dresden şehrindeki ulaşım alanındaki uygulamalar, kentsel sürdürülebilir hareketlilik ile ilgili çok modlu ulaşım noktaları, elektrikli araç ve şarj istasyonlarının yönetimi, trafik sıkışıklığına alınan önlemler ve elektromobilitenin akıllı yönetimi konularına odaklanmaktadır.

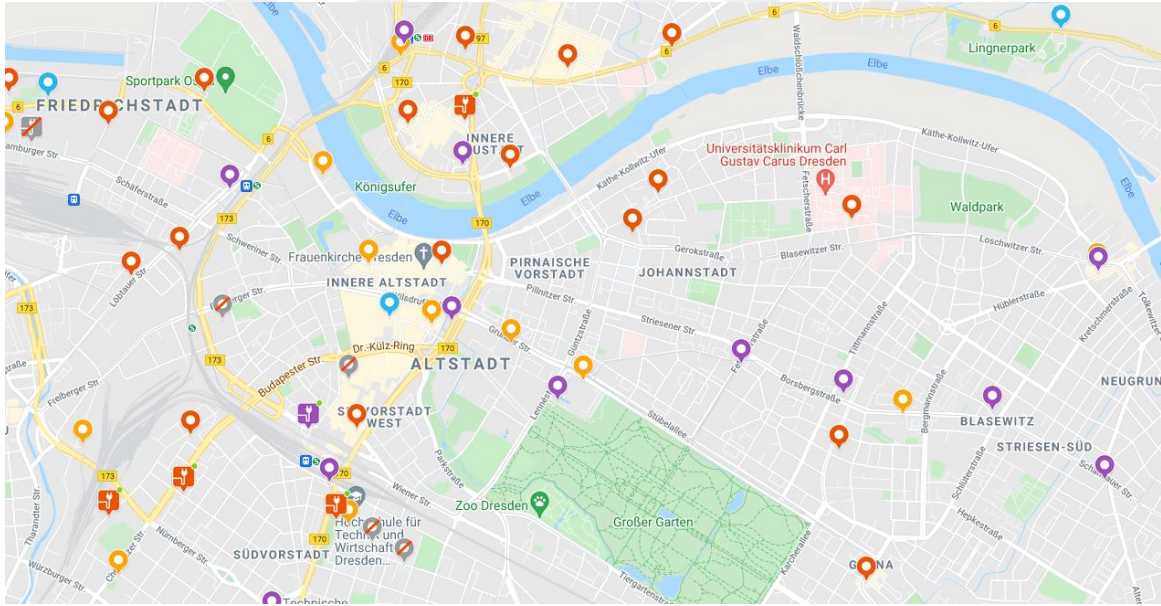
4.2.3.1. Elektrikli Araçlar ve Şarj İstasyonları

Dresden Belediyesi 2016 yılı taahhütlerine göre elektromobilité alanında; kent içinde 2025 yılına kadar 15.000 elektrikli araç, 2026 yılına kadar 25.000 elektrikli araç, 2025 yılına kadar 250 elektrikli araç şarj istasyonu kurulumu, 2022 yılı sonuna kadar kısmen şarj istasyonları bulunduran 65 adet çok modlu ulaşım noktaları, belediye araç filosunun elektrikli araçlara geçmesi ve talep odaklı yeni mobilite hizmetleri maddeleri bulunmaktadır. MAtchUP projesi kapsamında gerçekleştirilecek eylemlerle benzerlik gösteren uygulamalar Dresden'in Akıllı Şehir olmasını hızlandırmaktadır. Alt yapılar yenilenebilir enerji

santrallerinin kurulumları ile desteklenmekte ve kullanıcıların elektromobilité ile iletişimlerini artırılmaktadır (Haidan ve Hamann, 2021; Anz vd., 2019).

Belediye filosunun tüm araçlarının (400 adet araç) 2025 yılına kadar elektrikliye geçişi hedeflenmektedir. Elektromobilitéye geçiş ile şehir kullanıcılarından elde edilen verilerle trafik sıkışıklığı, toplu taşıma ihtiyacı ve planlanması, karbon emisyonlarının azaltılması gibi sorunlara vatandaş katılımı ile çözümler üretilebilecektir. Dresden Belediyesi bu uygulamaları çeşitli iş birlikleri ile gerçekleştirmektedir (Anz vd., 2021).

MATCHUP Projesi kapsamında, Dresden Belediyesi filosuna 4 adet e-otobüs, 20 e-arac ve belediye dış hizmeti (konut sektörü) için 3 adet e-arac dahil edilmiştir. Elektrikli araçların kullanımını artırmak için ağırlıklı olarak halka açık otoparklarda 38 adet elektrikli araç şarj istasyonu kurulmuştur. Bu istasyonlardan 2 tanesi hızlı şarjı desteklemektedir. Vatandaşlar, Dresden'deki toplam 330 adet şarj istasyonlarını mobil uygulama üzerinden kullanabilmektedirler (Haidan ve Hamann, 2021). Şekil 4.56'da Dresden şehrindeki elektrikli araç şarj istasyonu haritasına ve Şekil 4.57'de elektrikli araç şarj istasyonu görseline yer verilmiştir.



Şekil 4.56. Dresden elektrikli araç şarj istasyonları haritası (URL-29, n.d.)



Şekil 4.57. Elektrikli araç şarj istasyonu (Anz vd., 2021)

4.2.3.2. Çok Modlu Ulaşım Noktası

Elektrikli araçların kullanımını artırmak için toplu ulaşım araçlarını, araba ve bisiklet kiralama noktalarını bir noktada toplayan, halka açık şarj istasyonu ile çok modlu ulaşım sistemlerini birbirine bağlayan merkezi bir ağıdır. Çok modlu ulaşım noktası, paylaşım araçlarına daha kolay erişim amacıyla kurulmuştur. Bu sebeple, basitleştirilen erişim ve ödeme sistemleri ile toplu taşıma, e-arac ve bisiklet arasındaki çeşitlilikte kesintisiz ulaşım çözümleri geliştirilmiştir. MATCHUP Projesi kapsamında Johannstadt'ta kurulan çok modlu ulaşım noktasının kullanımına göre bu sayının artırılması hedeflenmektedir (Anz vd., 2021).

Dresden Belediyesi “sahip olmak yerine paylaşmak” yaklaşımına önem vermektedir. Nüfus artışına bağlı bireysel araç sayısı artan şehirde, daha az araca ihtiyaç duyularak yüksek kaliteli kentsel hareketliliği uygulamayı amaçlamaktadır. Böylelikle kent içinde araçların kapladığı alanların geri kazanımı ile vatandaşlara sağlanan kamusal alanlar da artacaktır.

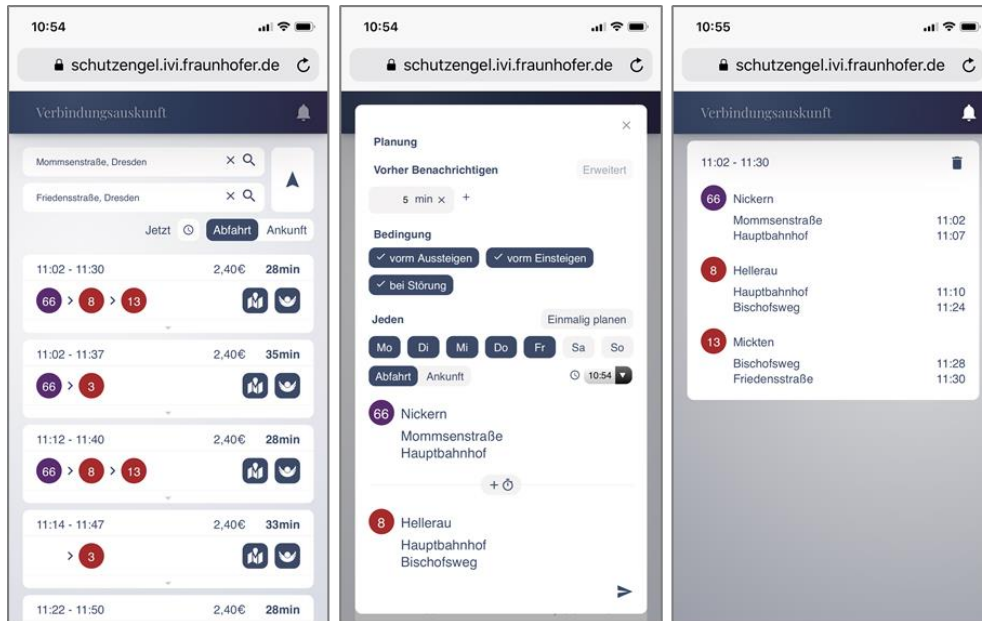
Çok modlu ulaşım noktalarında ulaşım araçlarının tek bir çatı altında toplanması ve bu noktaların kurumsal bir tasarımının olması, kullanıcılar tarafından hizmetlerin tanınmasını ve deneyimlenmesini kolaylaştırılacağı yönündedir. Şekil 4.58’de çok modlu ulaşım noktası için tasarlanan konsept görseline yer verilmiştir. Kullanıcı ihtiyaçları ve beklentileri, ‘kullanıcı dostu’ bakış açısıyla değerlendirilmektedir. Hem maliyet hem de modelin etkileri değerlendirilerek ve yeni kullanıcıları çekmek için daha da iyileştirilmektedir (Anz vd., 2021; URL-30, 2018).



Şekil 4.58. MOBipunkt- Çok modlu ulaşım noktası konsepti (URL-31, n.d.)

4.2.3.3. Hareketlilik Bildirimi

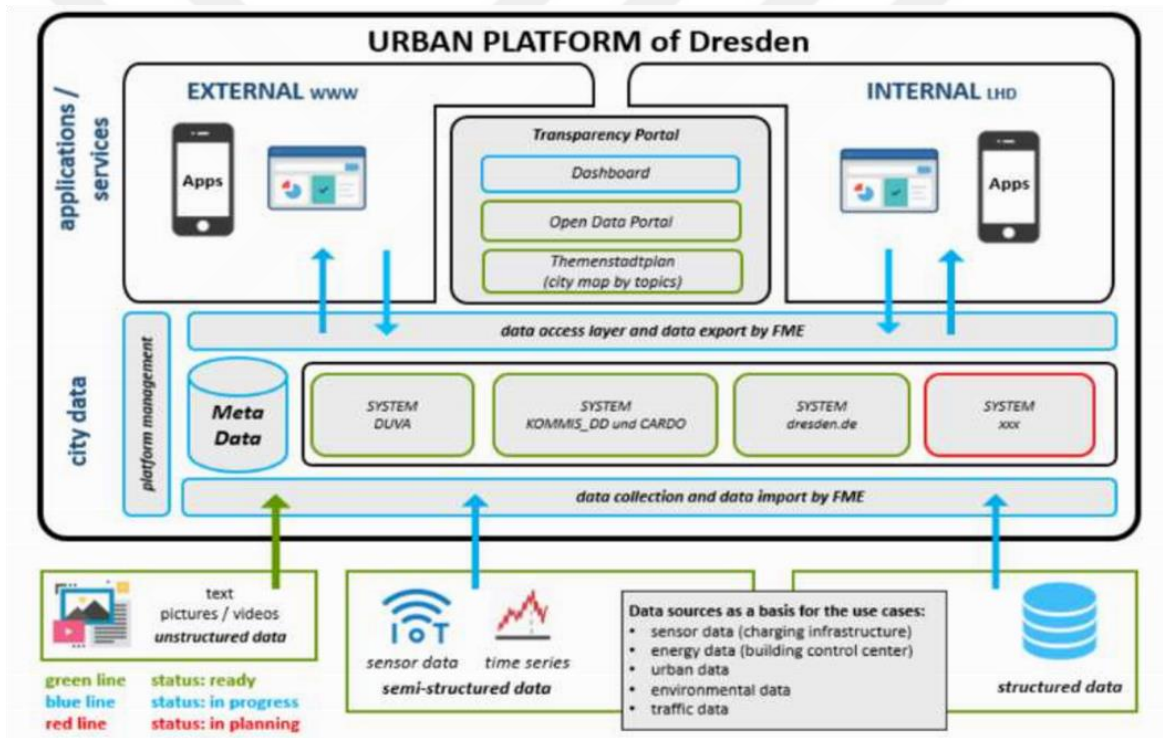
Hareketlilik bildirim hizmeti, trafik sıkışıklığının, yol yapım çalışmalarının, hat değişikliklerinin veya gecikmelerin günlük işe gidiş gelişi (toplu veya özel ulaşım yoluyla) etkileyip etkilemediğini izler. Herhangi olumsuz bir durumda kullanıcıyı ‘push’ bildirimi ile bilgilendirir ve alternatif bir rota veya ulaşım önerir. Hareketlilik bildirim hizmeti, hareketlilik planlama mobil uygulamasında (Şekil 4.59) ve Dresden Kent Platformunda mevcuttur (Anz vd., 2021).



Şekil 4.59. Hareketlilik bildirimleri için akıllı telefon uygulaması prototipinden ekran görüntüleri (Anz vd., 2021)

4.2.4. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Alanında Müdahaleler

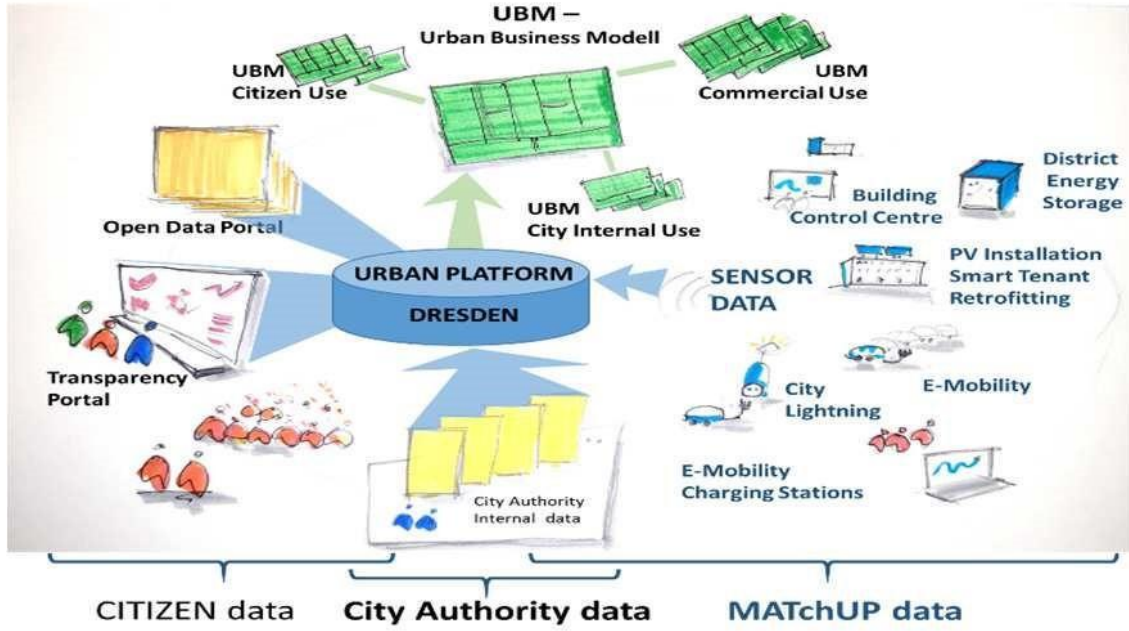
Bilgi ve İletişim Teknolojileri alanında, sağlıklı verileri elde etmek ve veri tabanlı iş modellerini geliştirmek için hali hazırda kullandığı bir kent platformu (*Dresden Urban Platform*) bulunmaktadır. Bu platform MATchUP projesi kapsamında eklenen uygulamalar ile geliştirilmiştir. MATchUP'ın ana temaları olan Enerji, Ulaşım, BİT ve Vatandaş Katılımı ele alınmış ve buradan gelen uygulamaların verileri birlikte çalışabilirlik ilkesi ile platforma entegre edilmiştir. Bu uygulamalar: Şeffaflık Portalı, Şehir Haritası, Kontrol Paneli, Bina Kontrol Merkezi, Mobilite Altyapısı için Akıllı Yönetim ile Vatandaş Hizmeti Uygulaması, DVB Ulaşım, Kentsel Ulaşım Yardımı ve Akıllı Yağmur Uygulaması'dır (Jannack v.d., 2020). Şekil 4.60'da Dresden Kent Platformu'nun şemasına yer verilmiştir.



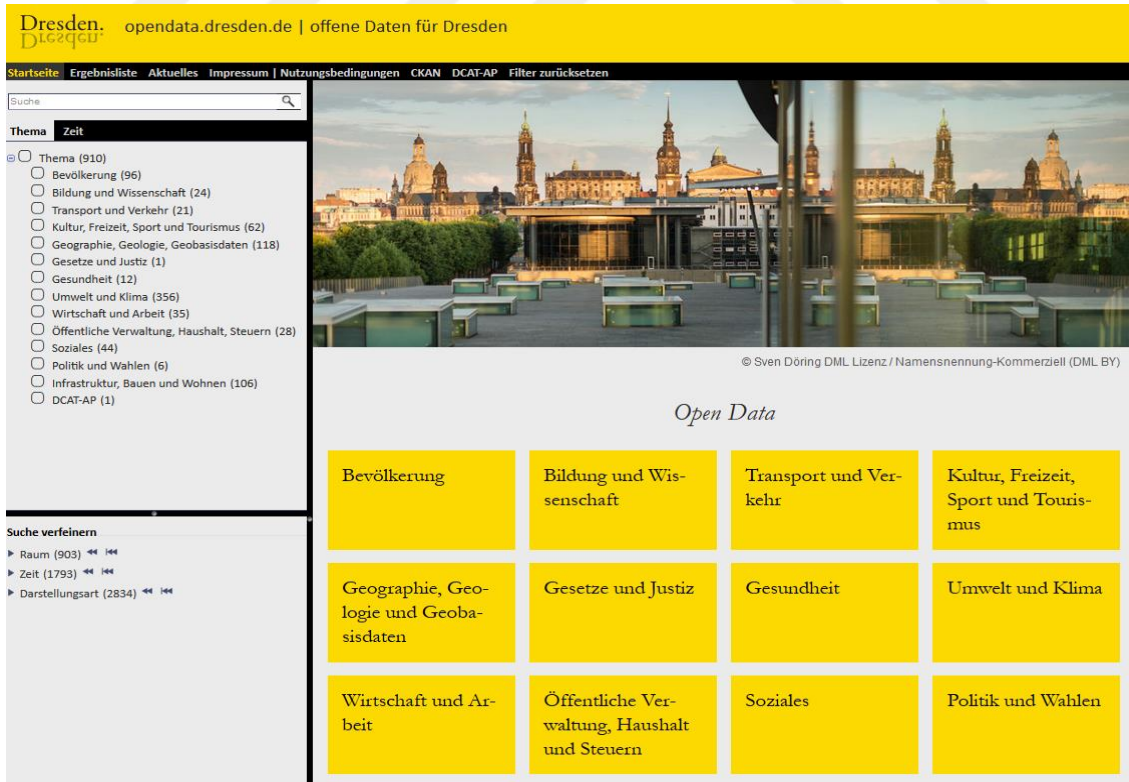
Şekil 4.60. Kent Platformu şeması (Jannack vd., 2020)

Dresden Kent Platformu, şehir operasyonunu, karar verme hizmetlerini, vatandaş katılımını iyileştirmek ve Dresden şehri ile vatandaşları arasındaki etkileşimi sağlamak için bir dizi hizmet geliştiren bir dijital platformdur. Bu platform ile Dresden Belediye hizmetlerinin tümü şeffaf veriler ile tek bir platforma toplanmıştır. Bu platforma paralel olarak Açık Veri Portalı da geliştirilmiştir. Dresden Belediyesi'nin paylaşılabılır veri setleri vatandaşların ve girişimcilerin kullanımına sunulmuştur (Jannack vd., 2020). Şekil 4.61'de

Dresden Kent Platformu'nun içeriğine genel bakış ve Şekil 4.62'de Dresden Açık Veri Portalı görsellerine yer verilmiştir.



Şekil 4.61. Dresden Kent Platformuna genel bakış (Jannack vd., 2020)



Şekil 4.62. Dresden Açık Veri Portalı (URL-32, n.d.)

4.2.5. Sosyal Alan Müdahaleleri

Dresden Belediyesi, Akıllı Şehir olmak için vatandaşların kentsel politika oluşturma sürecine katılımının gerekli olduğuna inanmaktadır. Bu sebeple şehirde yapılacak uygulamalar ve alınacak kararlar vatandaşların katılımı ve onayından geçer. Bunu göz önünde bulundurarak, Dresden şehri, farkındalığı ve kabulü artırmak için kent sakinlerinin fikirleri ile vatandaş merkezli bir yaklaşıma sahiptir (Arnhold, 2019).

Sosyal ve yerel girişimcilere yönelik programlar, vatandaşlara hitap eden katılım, eğitim ve birlikte yaratma faaliyetleri, bölge sakinleri için iş fırsatları, yenilenebilir enerjilerin iyileştirilmesi için yerel araçlar, şehrin uyguladığı faaliyetlerden birkaçıdır. Dresden'in vatandaş katılımı stratejisi dijital ve yüz yüze olan altyapılardan oluşmaktadır. Sosyal alandaki uygulamalarını artırmak için 'bilgilendirme, değerlendirme ve uygulama' adımlarını uygulamaktadır. MAtchUP Projesi kapsamında düzenlenen atölye çalışmaları ile uygulamaların deneyimlenmesi ve yayılması sağlanmıştır. Bu doğrultuda, Dresden şehrinin coğrafi verileri ile 2019 yılında 'Açık Veri Kampı' düzenlenmiştir. 39 veri uzmanının katılımıyla gerçekleştirilen 2 günlük atölye çalışması sonucunda 13 prototip geliştirilmiştir. Yarışma sonunda kazanan prototip, Dresden şehrini yeni bir şekilde keşfetmek isteyen turistler ve yerel halk için tasarlanmış çalışma olmuştur. Amacı şehri tanıma ve ihtiyaçları geliştirme olan atölye çalışmasının her sene tekrar edeceği bilinmektedir (Arnhold ve Stelzle, 2020). Şekil 4.63'te Açık Veri Kampı çalışmalarından bir görsele yer verilmiştir.



Şekil 4.63. Açık Veri Kampı (Arnhold ve Stelzle, 2020)

4.3. Antalya

4.3.1. Genel Bilgiler

Antalya ili, Türkiye'nin güneyinde yer alan ve Akdeniz'e kıyısı olan 20.723 km² alana sahip ve Türkiye Cumhuriyeti kanunlarına göre bir büyükşehirdir. 2021 yılı TÜİK verilerine göre nüfusu 2.619.832 kişi olarak belirtilmiştir (TÜİK, 2021). Bu verilere göre nüfus yoğunluğu kategorisinde Türkiye'nin 5. büyük şehridir. Nüfusun büyük çoğunluğu merkez ilçeleri olan Aksu, Döşemealtı, Kepez, Konyaaltı ve Muratpaşa'da ikamet etmektedir. Geri kalan kısım ise diğer ilçelerde yaşamaktadır. Antalya ili 19 ilçeden oluşmaktadır (URL-33, 2021; URL-34, t.y.). Şekil 4.64'te Antalya ili ilçeleri haritası gösterilmiştir.



Şekil 4.64. Antalya ili, ilçeler haritası (URL-35, 2006)

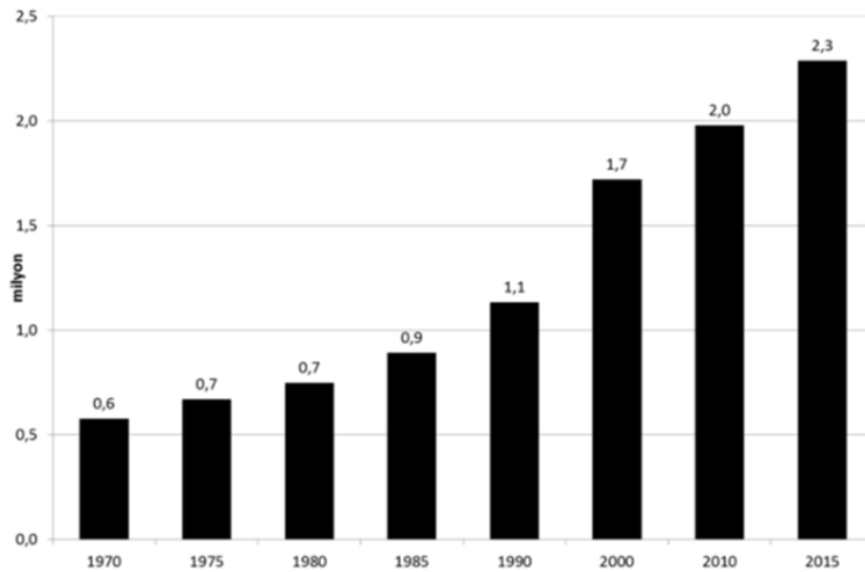
Antalya, Dünya genelinde değerlendirildiğinde, turizm sektörünün en güçlü olduğu şehirler arasındadır. Bu sebeple şehir her sene milyonlarca yerli ve yabancı misafire ev sahipliği yapmaktadır. Antalya Valiliği'nin 2022 yılı Ekim ayı verilerine göre yıl içerisinde

12 milyonu aşan turist hava yolu ile Antalya'yı ziyarette geldiği bilgisine ulaşılmaktadır (URL-36, 2022; URL-37, 2023).

Kentte sadece yerli halk değil, Antalya'da yaşamayı seçen, yabancı vatandaşlar da ikamet etmektedir. 2023 yılı Göç İdaresi Başkanlığı'nın verilerine göre kentte 157.575 yabancı vatandaş ikamet etmektedir (URL-38, 2023).

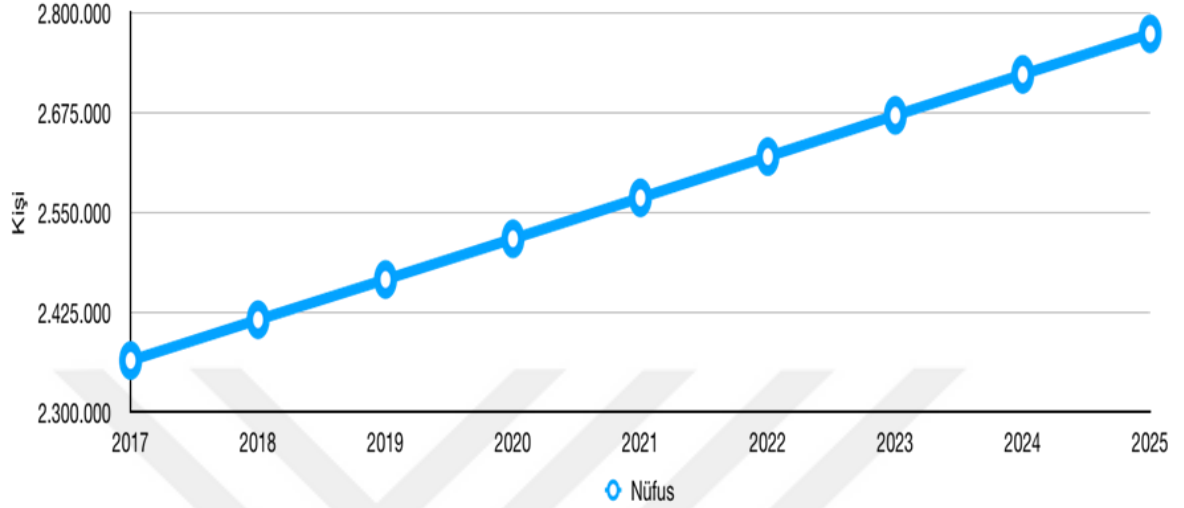
İlin arazi varlığı 2 milyon 18 bin hektardır. Bu alanın 360.245 hektarı tarım alanı olarak kullanılmaktadır (URL-39, 2019). Türkiye'nin önemli bir tarım ihtiyacını karşılayan şehirde tarlalarda, seralarda veya bağlarda çok çeşitli mahsuller üretilmektedir. Şehrin diğer iş alanları ise ağırlıklı olarak ticaret, sanayi ve hayvancılıktır. Antalya'da 1970 yılında tarım, sanayi ve inşaat ana sektör iken, 1990 yılında tarım, ticaret, turizm, ulaşım ve toplum hizmetleri ana sektör haline gelmiştir. Son yıllardaki verilere göre Antalya'da sanayinin artık ana sektör olmadığı, bunun yerine ticaret, turizm, sosyal ve kişisel hizmetler sektörlerinin önde gelen sektörler haline geldiği bilinmektedir. Belediye sınırlarının genişletilmesi ve tarım alanlarının da bünyesine katılmasıyla birlikte kent ekonomisindeki payı artmış ve böylelikle tarım sektörü de ana sektör olarak ortaya çıkmıştır (Yümlü vd., 2018).

1970'lerde 500 bin civarında olan kent nüfusunun 1980 yılında 750 bine yükseldiği ve 1980 yılından itibaren şehirdeki turizm yatırımlarının artmasıyla nüfus artış oranında da artışlar olduğu izlenmektedir. 1985-2015 yılları arasında Türkiye'nin diğer büyükşehirlerine oranla daha da yükseldiği gözlenmektedir (Işık ve Zoğal, 2017). **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'te Antalya İli 1970- 2015 yılları nüfus nüfusun artış grafiği gösterilmiştir.



Şekil 4.65. Antalya İli 1970- 2015 yılları nüfus (Işık ve Zoğal, 2017)

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2025 yılına kadar nüfus tahmininde 2.773.397 kişi olacağı öngörülmektedir (URL-40, t.y.). Şekil 4.66'da 2017-2025 yılları nüfus durumları ve tahminleri grafiğine yer verilmiştir.



Şekil 4.66. Antalya ili 2017- 2020 yılları nüfus durumları ve tahminleri (URL-40, t.y.)

Antalya ve çevresinde tarihinden miras kalan iki yaşam tarzı vardır. Eski dönemlerde Antalya'ya gelen nüfusun bir kısmının hemen yerleşik düzene geçtiği; köy, kasaba ve şehirler kurduğu görülürken, diğer bir kısmının da Türklerin Anadolu'ya göçünden önceki konargöçer hayatı sürdürdüğü bilinmektedir. Konargöçer tarzı benimseyen kesim yazları daha serin bölgelere (yazlıklara) kışın ise sıcak ovalara (kışlaklara) göç ederler. Günümüzde modernitesine uyum sağlayan ve teknolojiyi iyi kullanan şehirde konargöçer grup neredeyse yok denecek kadar azdır (URL-41, t.y.).

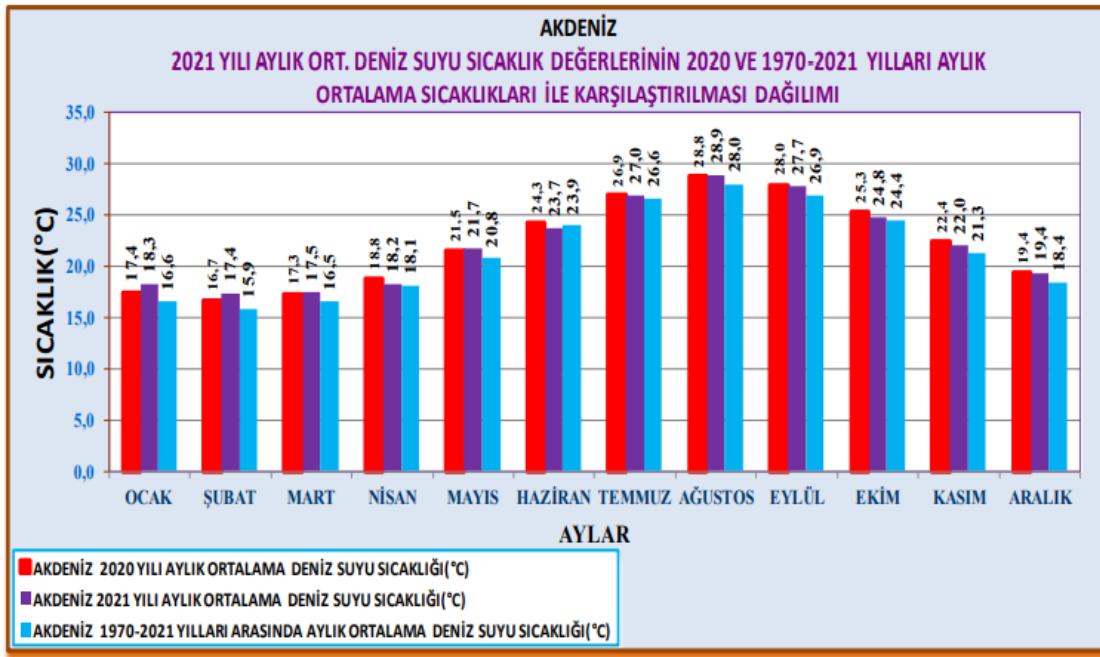
Akdeniz ikliminin hâkim olduğu şehirde, kışlar ılıman ve yağışlı, yazlar sıcak ve kurak geçer (URL-42, t.y.). Tablo 4.6'da ortalama sıcaklık, yağış miktarı ve güneşlenme süreleri verilmiştir.

Tablo 4.6. 1930 – 2021 yılları arası ortalama sıcaklık, yağış miktarı ve güneşlenme süreleri (URL-42, t.y.)

	Ocak	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Ekim	Kas	Ara	Yıllık
	Ölçüm Periyodu (1930-2021)												
Ort. Sıcaklık (°C)	10.0	10.7	12.9	16.4	20.6	25.3	28.5	28.4	25.2	20.6	15.5	11.6	18.8
Ort. En Yük. Sıcaklık (°C)	14.9	15.6	18.0	21.4	25.6	30.7	34.1	34.1	31.2	26.6	21.3	16.7	24.2
Ort. En Düş. Sıcaklık (°C)	6.0	6.4	8.1	11.2	15.2	19.6	22.8	22.8	19.5	15.3	10.8	7.6	13.8
Ort. Güneşlenme Süresi (saat)	5.1	5.8	6.7	8.0	9.8	11.4	11.8	11.3	9.8	7.9	6.3	4.9	8.2
Aylık Top. Yağış Mik. Ort. (mm)	234.6	152.1	94.0	49.4	32.1	11.0	4.5	4.5	16.6	67.9	132.1	261.2	1060.0
En Yük. Sıcaklık (°C)	23.9	26.7	28.6	36.4	41.7	44.8	45.0	44.8	42.5	38.7	33.0	25.4	45.0
En Düş. Sıcaklık (°C)	-4.3	-4.6	-1.6	1.4	6.7	11.1	14.8	13.6	10.3	4.9	0.0	-1.9	-4.6

Antalya şehri, Akdeniz kıyısında aynı adı taşıyan körfezde, denizden 39 metre yükseklikteki ‘Falez’ adı verilen kayalıklar üzerine kurulmuştur. Şehrin etrafını çevreleyen 3086 metreye kadar yüksekliğe ulaşan Toros Dağları bulunmaktadır. Kentten yükseklerle çıktıkça karasal iklim hakimiyet göstermektedir (Uysal,1999).

Yerli ve yabancı turistin ilgisini çeken, turizm başkenti olan şehir uzun sahil şeridinde sahip ve neredeyse bütün plajları mavi bayraklıdır. Deniz suyu sıcaklığı ortalama 22,5 derecedir (Taştan, 2021). Şekil 4.67’de deniz suyu sıcaklığı verisi verilmiştir.



Şekil 4.67. Deniz suyu sıcaklık verileri (Taştan, 2021)

Mekânsal oluşumu deniz kenarlarında başlayan şehrin en eski bölgesi günümüzde Muratpaşa merkez ilçesinde bulunan Kaleiçi bölgesidir. Bu bölge Antalya'nın çekirdeği olarak kabul edilmiştir. Surlarla çevrili bu bölgenin 17. yüzyılda sur dışına taşığı bilinmektedir. İlk kentsel gelişim çalışmaları 1950'lerin ikinci yarısında yapılmış olup, hızla gelişen sosyo-ekonomik değişimler nedeniyle yetersiz kalmıştır. Şehir merkezinin çevresinde plansız yapılaşmaların, gecekonduların sayısı artmıştır. Plansız yapılaşmalar 1970'lerde onaylanan planlarla kaldırılmaya çalışılsa da bazı bölgelerde sonuçsuz kalmıştır. Örnek olarak, MAtchUP Projesi'nde demo alan olarak seçilen Kepez-Santral Mahalleleri'nde günümüze kadar gelen bu plansız yapıların izleri görülmektedir (Yümlü vd., 2018). Antalya Valiliği Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre merkez ilçelerdeki riskli bina sayıları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Merkez ilçelerdeki riskli bina sayıları (Antalya Valiliği, 2021)

İlçe	Riskli Bina sayısı
Kepez	7660
Konyaaltı	59
Muratpaşa	1405
Döşemealtı	107
Aksu	20

Özellikle şehrin kuzey kesimlerini sınırlarına alan Kepez ilçesinde 90'lı yıllarda gecekondü bölgesine dönüşen kentsel yapı birçok fiziksel ve sosyolojik soruna neden olmuştur. İmar mevzuatına ve yasal düzene tabi olmadan yapılan binalar, deprem gibi afetlerde yıkılma tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır. Afet riskinin yanı sıra bölgedeki plansız yapılaşma, kamu hizmetlerinin (ulaşım, sağlık, eğitim tesisleri, erişilebilirlik vb.) tüm vatandaşlara ulaşmasını engellemiştir. Kepez ve Santral Mahalleleri, '6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkındaki Kanun' kapsamında 24.11.2014 tarih ve 2014/7041 sayılı Bakanlar Kurulu kararına istinaden 25.12.2014 tarih ve 29216 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak 'Riskli Alan' ilan edilmiştir. Riskli alan ilan edilmesinin üzerine Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Antalya Büyükşehir Belediyesi'ni Kepez ve Santral İlçelerinin yeniden şehir planları hazırlanması için görevlendirilmiştir. Yaklaşık 1,3 milyon m²'lik konut alanının yeniden yapılandırılmasına karar verilen projede çok sayıda konut inşaatının yanı sıra kamu binaları ve şehrin diğer bölgeleri ile bütünleşmiş ulaşım çözümleri de bulunmaktadır (Eciş vd., 2019; Bakanlar Kurulu Kararı, 2014). Şekil 4.68'de kentsel dönüşüm öncesi riskli bir yapının görseline ve Şekil 4.69'da Kepez-Santral Mahalleleri Kentsel Dönüşüm Alanı'nın kuşbakışı görüntüsüne yer verilmiştir.



Şekil 4.68. Kentsel dönüşüm öncesi riskli bir yapıdan görünüş (Özçandır ve Ateş Can, 2022)



Şekil 4.69. Kepez-Santral Mahalleleri Kentsel Dönüşüm Alanı (Google, 2012)

MAThUP Projesi için seçilen demo alan Kepez ve Santral Mahalle’lerinde gerçekleştirilen inşaat çalışmaları 2017 yılında başlamış ve 2023 yılında hâlâ devam etmektedir. Şekil 4.70’te bölgenin havadan görsellerine yer verilmiştir. Bütün dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemisinden ve ekonomik sorunlardan etkilenen çalışmalarda gecikmeler görülmektedir. MAThUP projesi hedeflerine uygun olarak gerçekleştirilmesi planlanan aksiyonlar, yapılan değişikliklerle şehrin geneline yayılmıştır.



(a)

(b)

Şekil 4.70. Kepez-Santral Mahalleleri a) Kentsel dönüşüm öncesi görünüşü b) Kentsel dönüşüm esnasındaki görünümü (Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2020)

Kepez-Santral Mahalleleri ve Antalya şehir merkezi için MAtchUP Projesi çerçevesinden geliştirilmiş planlar, müdahaleler bulunmaktadır. Projenin aksiyonları: yüksek performanslı bölge yaratmak, şehir altyapısını iyileştirmek, sürdürülebilir hareketlilik, bilgi ve iletişim teknolojilerini barındıran ve sosyal eylemler ile ilgilidir. Bu bölgede yapılacak müdahaleler, kentin akıllı şehir olma yolundaki ilk adımlarını göstermektedir.

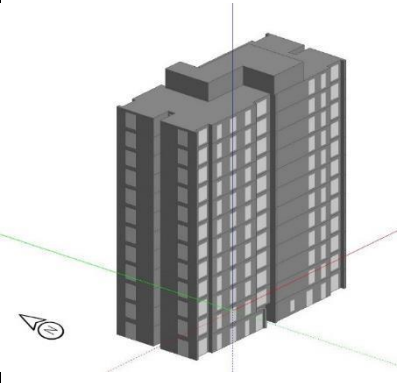
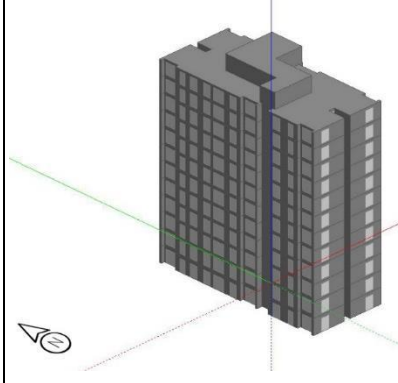
4.3.2. Enerji Alanında Müdahaleler

Yüksek performanslı bölge uygulamaları Kepez-Santral Mahalleleri, şehirde seçilen kamu binaları ve kamusal alanlarda gerçekleştirilmiştir. Uygulamaların odak noktası akıllı izleme ve kontrol sistemleri ile enerji optimizasyonu sağlamaktır. Bu uygulamalar, mevcut ve yeni binalara yenilenebilir enerji sistemlerini entegre etmek (çatı tipi güneş enerji santralleri), kamu binalarında ve kamusal alanlarda aydınlatma sistemlerinin modifikasyonunu ve enerji depolama sistemlerini geliştirmeyi konu almaktadır.

4.3.2.1. Bina Seviyesinde İyileştirmeler

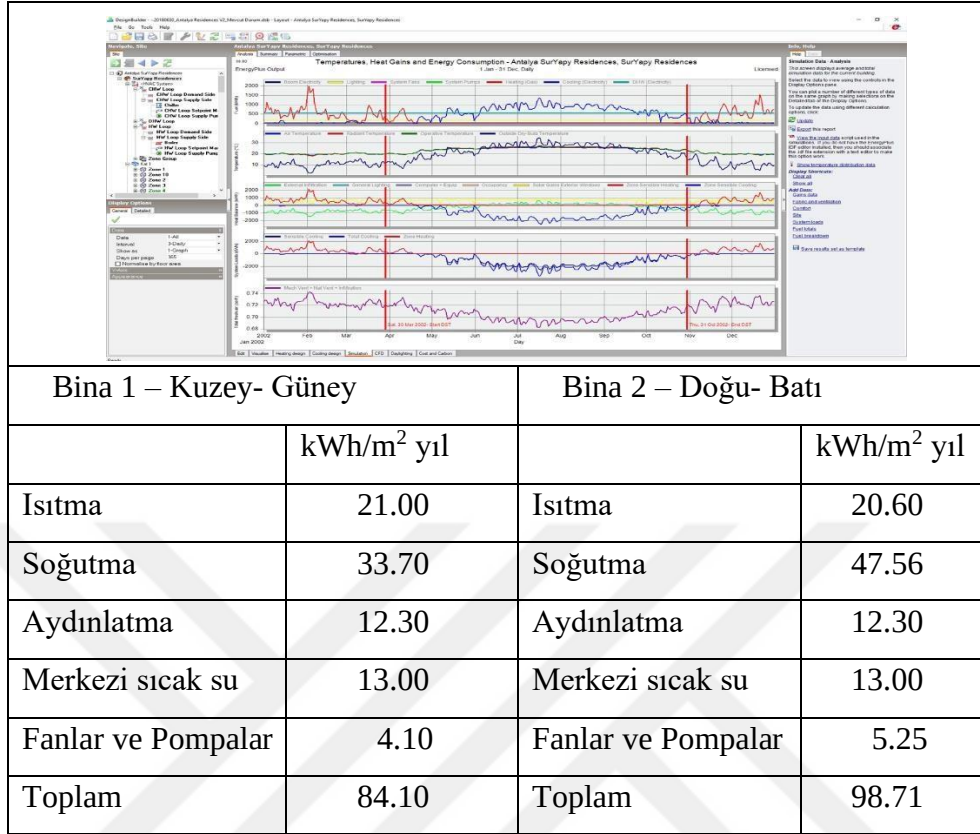
Yüksek performanslı bölge müdahalelerinin odak noktası, kentsel dönüşüm bölgesinde seçilen pilot uygulama alanının akıllı ev sistemleri ile enerji seviyesinin artırılmasıdır. Bu kapsamda Kepez Mahallesi, E1 parseldeki, yeni inşa edilmiş, 8 konut bloğu ele alınmıştır. Türk Standartlarına göre (TS825 Bina Kodu) binalar C enerji seviyesine uygun şekilde inşa edilmiştir. MAtchUP Projesi'nin yerel enerji ortağının yaptığı çalışmalara göre yeni konut binaları için temel değer olarak kabul edilen TS825 bina yönetmeliğine dayalı enerji talepleri Tablo 4.8'de özetlenmiştir (Akyürek, 2020).

Tablo 4.8. TS825'e göre simüle edilmiş enerji talepleri (Akyürek, 2020)

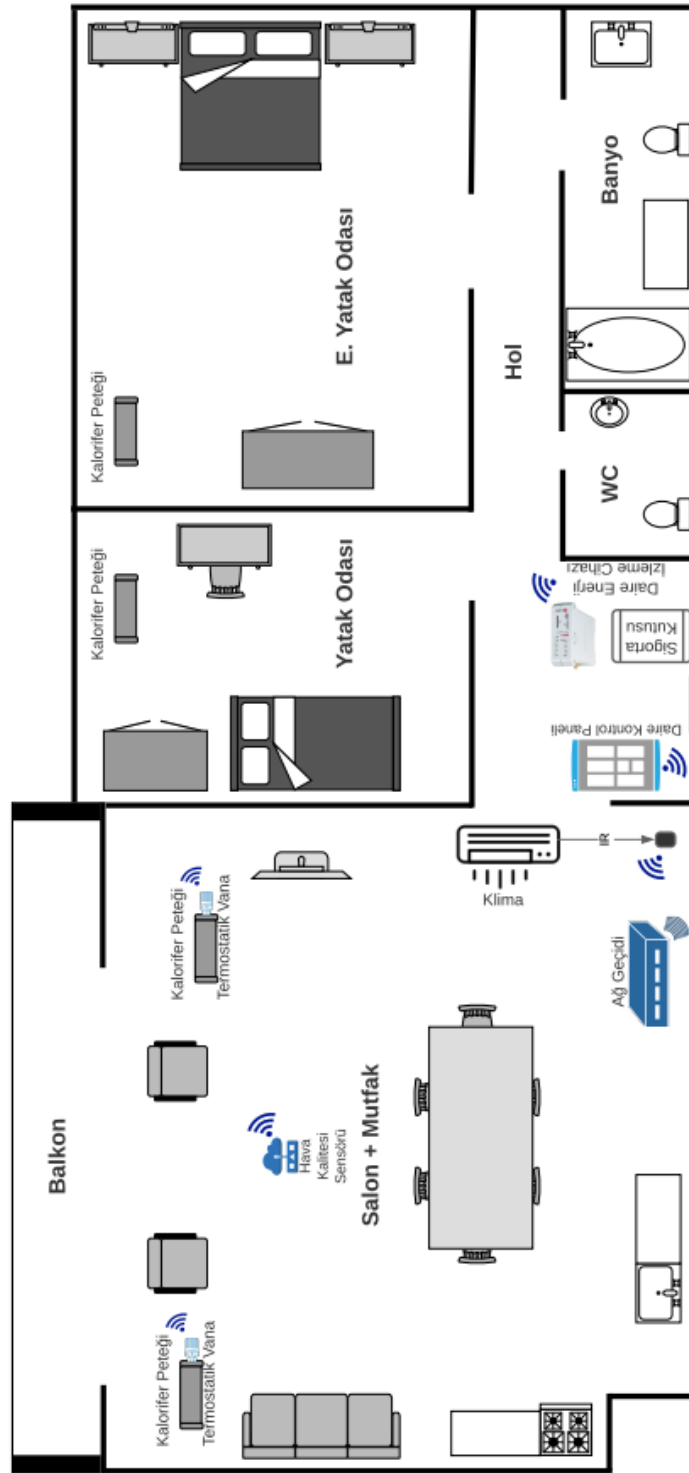
			
Bina 1 – Kuzey- Güney		Bina 2 – Doğu- Batı	
	kWh/m ² yıl		kWh/m ² yıl
Isıtma	25.00	Isıtma	21.60
Soğutma	41.30	Soğutma	59.09
Aydınlatma	23.70	Aydınlatma	23.70
Merkezi sıcak su	14.00	Merkezi sıcak su	14.00
Fanlar ve Pompalar	4.6	Fanlar ve Pompalar	5.54
Toplam	108.60	Toplam	123.93

MAThUP Projesi kapsamında yapılan; bina kabuğu yalıtımı yapılması, düşük u değerli camlar, enerji tasarruflu aydınlatmalar, yüksek verimli doğal gaz yoğunmalı kazanlar, COP değeri 3.00 olan soğutucular kullanılması ve merkezi kullanım sıcak suyun maksimum 60°C ile sınırlandırılması gibi müdahalelerle bina enerji değeri B sınıfına yükseltilmiştir. B enerji sınıfındaki binanın enerji taleplerinin simülasyon değerlerine Tablo 4.9'da yer verilmiştir. B enerji sınıfı, C enerji sınıfına kıyasla %40'a kadar daha iyi enerji performansına sahiptir (Akyürek, 2020).

Tablo 4.9. MAtchUP Projesi kapsamında yapılan uygulamalardan sonra simüle edilmiş enerji talepleri (Akyürek, 2020)



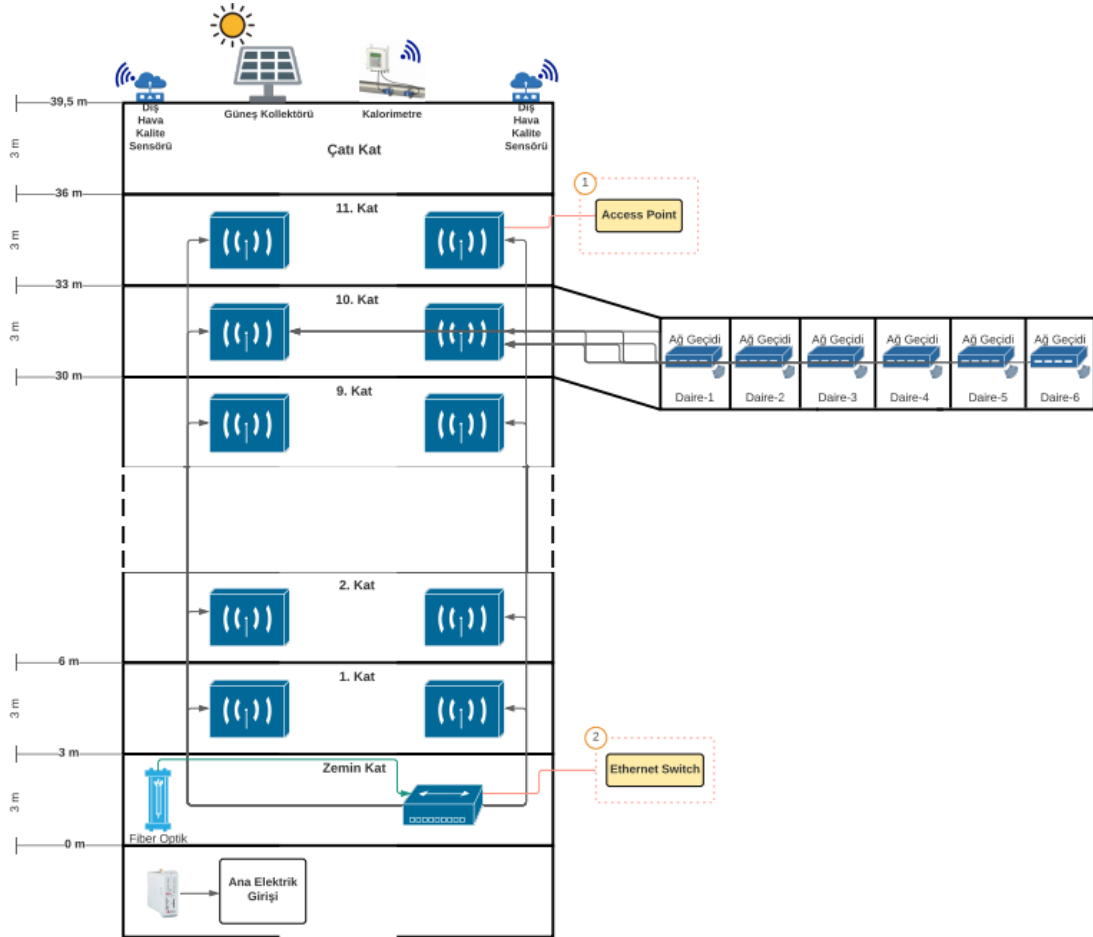
Kepez Mahallesi, E1 parselde bulunan 8 konut bloğunda 534 daire bulunmaktadır. Antalya Büyükşehir Belediyesi’nin önderliğinde “Akıllı Ev Sistemleri”nin pilot uygulaması bu dairelerde yapılmıştır. Konutlardaki ısıtma ve soğutma sistemlerini uzaktan kontrol edebilmeye yarayan cihazlar kurulmuştur. Bu cihazlar: klima kontrol cihazı ve termostatik vanadır. Cihazların içerisindeki sıcaklık sensörü ve hava kalite sensörleri ile kullanıcılar konut içi verilere anlık mobil uygulamalar üzerinden ulaşabilmekte ve anlık müdahalelerde bulunabilmektedir (Özçandır ve Ateş Can, 2022). Şekil 4.71’de Akıllı Ev Sistemi planı verilmiştir.



Şekil 4.71. Akıllı ev sistemi yerleşim planı (KİK, 2021)

Akıllı kontrol cihazları ağ geçidi sayesinde birbirleriyle haberleşebilmekte ve istenilen değerlerde ve istenilen zamanlarda çalışma senaryosuna uygundur. Cihazların konutlardan elde ettiği veriler KVKK kapsamında anonim olarak Antalya Büyükşehir Belediyesi Şehir Platformu'nda görülebilmektedir (Akyürek, 2020). Bina iç mekân

verilerine ek olarak blokların genel enerji ve su tüketimleri de akıllı sayaçlarla şehir platformuna aktarılmaktadır. Bu platform site yönetiminin de ortak alanlarda enerji tasarrufu yapabilmesine imkân sağlamaktadır. Şekil 4.72’de bina haberleşme sisteminin şeması verilmiştir.



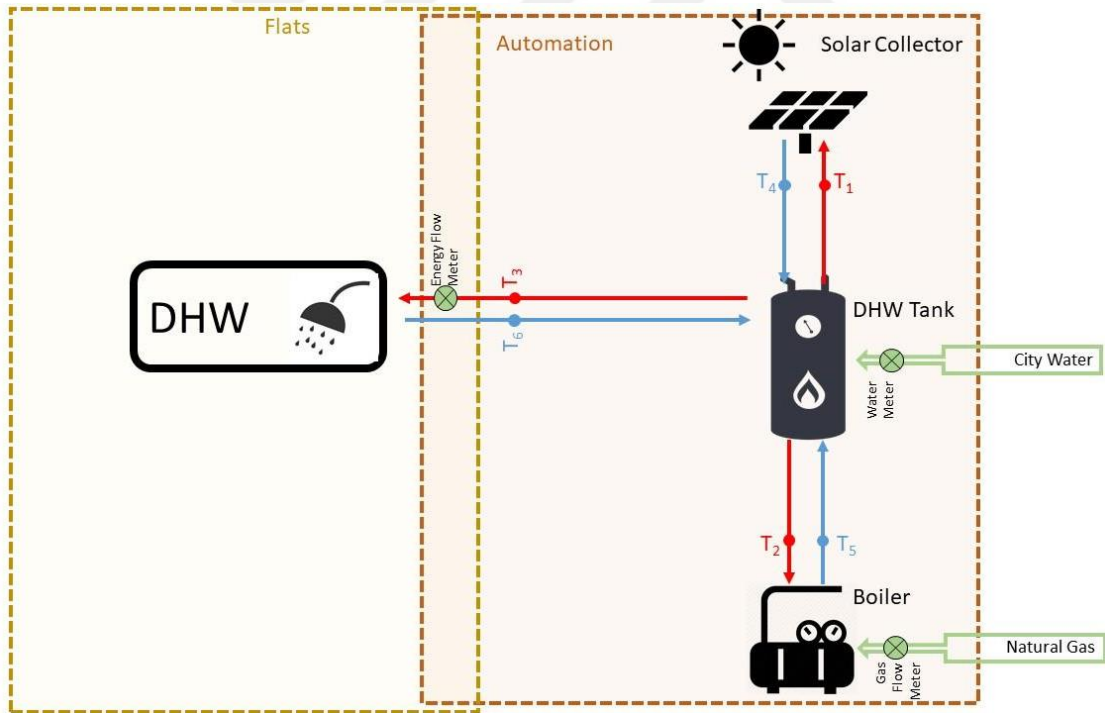
Şekil 4.72. Bina haberleşme sistemi şeması (KİK, 2021’den alınarak yazar tarafından düzenlenmiştir.)

Türkiye’de güneş enerjisinden sıcak su üreten sistemler oldukça yaygındır. Antalya’da da güneşlenme oranının yüksek olması sebebiyle bu yöntemle sıcak suyu kullanan sayısı çok fazladır. Halk arasında ‘gün ısı’ diye tabir edilen sistemler neredeyse bütün binalarda bulunmaktadır. Mimarının düşeyde yükselmesi ve doğalgazın şehre gelmesiyle bazı bloklarda olmasa bile binalarda altyapısı bulunmaktadır.

Türkiye’de güneş enerjisi kullanımının artışı 1970’lerde başlamıştır. Bu yıllarda ortaya çıkan petrol krizi ile yakıt fiyatlarında ve ısınma için kullanılan enerji maliyetlerinde artışlar olmuştur. Alternatif olarak ortaya çıkan güneş enerjisinin kullanıcıların enerji

maliyetlerini azalttığı deneyimlenmiştir. Türkiye'nin bu alanda Çin ve Amerika'dan sonra üçüncü önemli pazar ve güçlü bir sektör haline geldiği bilinmektedir (Erdemir ve Altuntop, 2018).

MAthUP Projesi kapsamında enerji seviyesi yükseltilen 8 blok için güneş enerjisinden sıcak su elde edilen sistem tasarlanmıştır. Bu sistemin amacı bina çatısındaki sıcak su kazanının enerji talebini azaltmaktır. Bloklarda bulunan mevcut sistem doğal gaz ile suyu çatıda bulunan tanklarda depolayarak konutlara iletmektedir. Güneş enerjisi ile entegre edilen sistemde güneşli olmayan zamanlar için doğal gaz ile sıcak suyun sürdürülebilirliğinin sağlandığı hibrit sistem bulunmaktadır. Şekil 4.73'te bu sistemin şeması verilmiştir. Bölgede pilot uygulama yapılan 8 blok (Şekil 4.74), kamuya ait binalar olmadıkları için günümüzde bu sistemin kurulumu yapılmamıştır. Özel mülk olan bu bloklarda site yönetimi ve ev sahiplerinin ortak kararları doğrultusunda güneş enerji sisteminin entegre edilmesi için altyapı bulunmaktadır (Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2023a; Akyürek, 2020).



Şekil 4.73. Güneş enerjisi ve doğal gaz sistemi ile çalışan merkezi sıcak su sistemi
(Akyürek, 2020)



Şekil 4.74. Kepez-Santral Mahallelerinde akıllı ev sistemleri kurulan konut blokları

8 blokun bulunduğu adada her blokta ortalama 60 ila 84 konut bulunmaktadır. Toplu konutlarda popülasyonun fazla olması, atık organizasyonu konusunun düzenli ve sürdürülebilir olmasının önemliliğini gerektirir. Türkiye İstatistik verilerine göre kişi başı günlük atık miktarının ortalama 1,13 kg olduğu hesaplanmıştır (TÜİK, 2020). Atık ayrıştırma noktaları ve ev tipi çöp öğütücüler ile atık yönetiminin atığın kaynağında başlaması oldukça önemlidir. Ev tipi çöp öğütücüler, konutlarda mutfak lavabosunun altında bulunmaktadır. Genellikle yemek yapımından sonra ortaya çıkan sebze, meyve kabuğu ve yemek artıkları gibi organik, çürüyebilen atıkların lavabodan küçük parçalar halinde atılmasını sağlar. Bu öğütücüler sayesinde çöplerdeki kötü kokuların azalmasına olanak sağlanmaktadır. Şekil 4.75'te de ev tipi çöp öğütücüsünün görseline yer verilmiştir.



Şekil 4.75. Ev tipi çöp öğütücü

Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planında çevre ve atık konularında amaçlar ve hedeflere yer verilmiştir. Türkiye Cumhuriyeti Yerel Yönetimler Yönetmeliklerine dayanarak atıkların toplanması ve bertarafı için maddeler bulunmaktadır. Büyükşehir Belediyeleri ‘Katı atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı, ortadan kaldırılması ve depolanması ile ilgili bütün hizmetleri yapmak ve yaptırmak’ sorumluluğundadır. Çevre kirliliğinin önlenmesi, insan sağlığının ve kaynaklarının korunması amacıyla Sıfır Atık Yönetmeliği’ne göre İlçe Belediyeler ile atıkların ayrıştırılması ve geri dönüşümü konularında iş birliği yapılmaktadır (Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2019). Bu kapsamda Kepez Belediyesi idari sınırlarında bulunan kentsel dönüşüm alanında, ilçe belediye tarafından atık ayrıştırma noktaları bulunmaktadır. Bu noktalarda; kâğıt, metal, bitkisel yağ, cam, pil, eldiven-maske ve plastik atıklar ayrıştırılmaktadır. MAtchUP Akıllı Şehir Projesi kapsamında pilot uygulama yapılan 8 bloğun kullanımına sunulan atık ayrıştırma noktası konumu ve görseli Şekil 4.76’da gösterilmiştir.

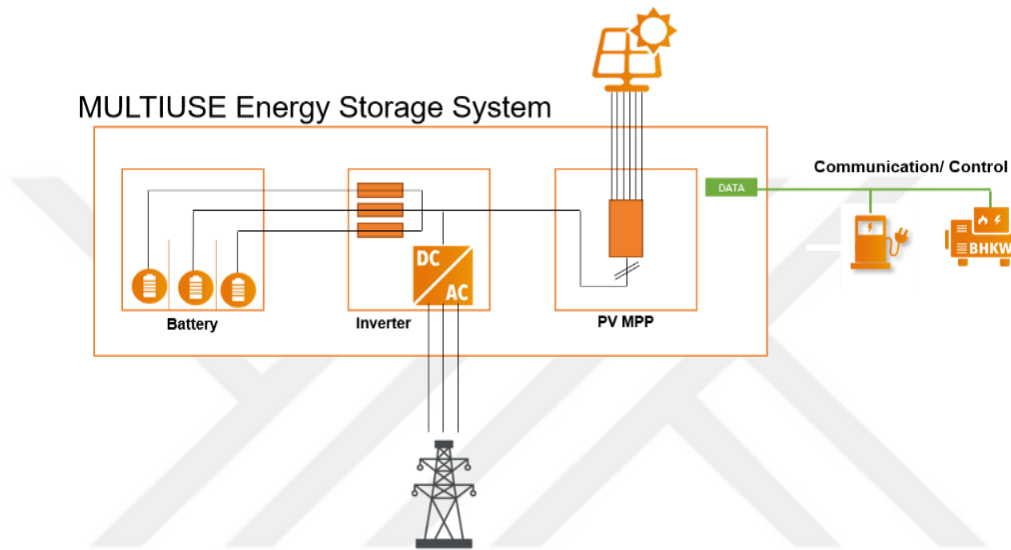


Şekil 4.76. Atık ayrıştırma noktası (Google, 2023)

Kamu binalarında yapılacak müdahalelerde, binaların enerji verimli hale gelmesi hedeflenmiş ve buradan edinilen bilgilerle diğer kamu kuruluşlarına örnek olması amaçlanmıştır. Bu hedef kapsamında Antalya Büyükşehir Belediyesi Ana Hizmet Binası ve Antalya Ulaşım A.Ş. binası ele alınmış, bina enerji performansı iyileştirme çalışmaları MAtchUP Projesi kapsamında yapılmıştır.

Antalya Büyükşehir Belediyesi Ana Hizmet Binası 4 katlı, toplam 25.000 m² alana sahip bir binadır. 2017 yılında, TS825 gerekliliklerine göre C enerji derecesi ile kullanıma açılmıştır. Binanın enerji seviyesinin yapılan müdahalelerle minimum B enerji derecesine yükselmesi hedeflenmektedir. Binaya entegre edilen akıllı sensörler, akıllı sayaçlar, çatı tipi güneş enerji santrali ve tasarruf sağlayan LED lambalar ile bina enerji derecesinin artırılması sağlanmıştır. Antalya Büyükşehir Belediyesi Ana Hizmet Binası çatısına kurulan güneş enerji santrali ve depolama sistemi ile Türkiye'nin ilk 'enerjisini depolayan' kamu binası olmuştur. Santral yaklaşık 260 kWp/249 kWe kapasitesinde üretim ve 250 kWh

kapasitesinde depolama yapabilmektedir. Çok amaçlı kullanım için üretilen elektrik enerjisi bataryalarda depolanmaktadır. Santralin kullanım şeması Şekil 4.77’de gösterilmiştir. Sistem aynı zamanda şebeke ile çift yönlü aktarım sağlamaktadır. Çift yönlü aktarım üretilen ve depolanan enerjinin fazlası şebekeye verilir ya da üretim az olursa şebekeden enerji alındığı anlamına gelir (Özçandır, 2022b). Şekil 4.78’de bina çatısına kurulan fotovoltaik paneller ve Şekil 4.79’da üretilen elektriğin depolandığı bataryaların görsellerine yer verilmiştir.



Şekil 4.77. Güneş enerji santrali kullanım şeması (Akyürek, 2020)

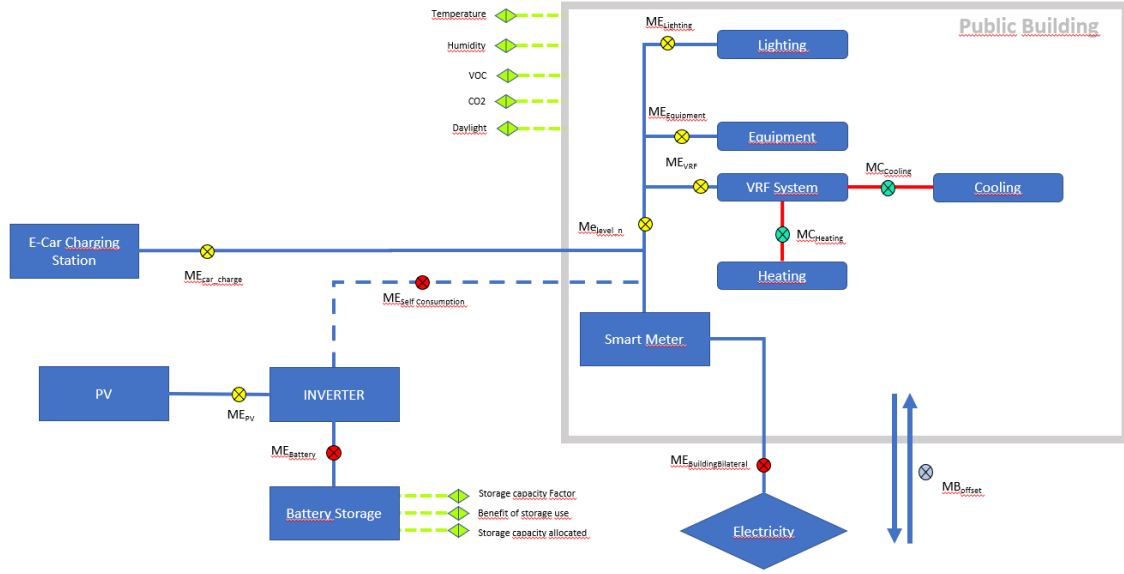


Şekil 4.78. Antalya Büyükşehir Belediyesi Ana Hizmet Binası çatı tipi GES (Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2023b)



Şekil 4.79. Antalya Büyükşehir Belediyesi Ana Hizmet Binası GES depolama sistemi

Antalya Büyükşehir Belediyesi Ana Hizmet Binası'nın enerji talebini azaltmak için akıllı sensörler ve akıllı sayaçlar kurulmuştur. Nesnelerin interneti teknolojisi ile haberleşmeleri sağlanan cihazlar binadaki her bir mekân için bilgi vermektedir. Enerji yönetim sisteminin kurulmasıyla bina elektrik tüketimleri görülmekte ve kamu binaları için optimum değerler sağlanmaktadır. Bina içerisinde varlık sensörleri sayesinde kullanılmayan ya da az kullanılan (arşiv, toplantı salonları vb.) mekanlarda enerji tüketimini minimuma indirecek senaryolar geliştirilmektedir. Mekanlardaki sıcaklık sensörleri sayesinde farklı cephelerdeki mekanlarda farklı senaryolarla iklimlendirme sistemlerinin çalışması sağlanmaktadır. Güneş enerji santrali ve depolama sistemi sayesinde enerji tüketiminin tamamını karşılamasa da ekonomik ve ekolojik olarak kar sağlayan bir sistemdir. Elektrik enerjisinin depolanabilmesi binada elektrikli araç şarj istasyonlarının kurulmasına olanak sağlamaktadır. Antalya Büyükşehir Belediyesi Binası, belediyenin elektrikli araç filosunun kurulmasına zemin hazırlamaktadır. Binada 5 adet elektrikli araç şarj istasyonu ve 1 adet elektrikli scooter şarj istasyonu kurulmuştur (Akyürek, 2020; Özçandır, 2022). Şekil 4.80'de akıllı izleme sistemi şeması verilmiştir.



Şekil 4.80. Kamu binaları için akıllı izleme şeması (Akyürek, 2020)

Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin ulaşım şirketi olan Antalya Ulaşım A.Ş.'nin ANTRAY Binası Kepez Mahallesi Antalya Bulvarı'ndadır. Çatısının bir kısmına kurulan güneş panelleri sayesinde bina 81,25 kWp/80 kWe üretim ve 150 kWh depolama gücüne sahip bir santral bulundurmaktadır. Şekil 4.81'de ANTRAY binasına kurulan çatı tipi güneş enerji santralinin görseline yer verilmiştir.



Şekil 4.81. Antalya Ulaşım A.Ş. binası çatı tipi GES (Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2023b)

4.3.2.2. Şehir Seviyesinde İyileştirmeler

Şehir altyapıları ile ilgili olarak Antalya şehrinde, akıllı şebekeler, akıllı kamu aydınlatması ve kentsel ölçekte yenilenebilir enerji santralleri (güneş enerji santralleri, katı atık entegre ve bertaraf tesisleri) ile ilgili aksiyonlar yer almaktadır.

MAThUP Projesi kapsamında, Antalya Büyükşehir Belediyesi tarafından Atatürk Kültür Parkı'na %40 enerji tasarrufu sağlayan 350 adet LED aydınlatma armatürleri kurulmuştur. Atatürk Kültür Parkı şehrin en eski mesire yerlerinden biridir. Parkta basketbol sahaları, spor alanları, halk kütüphanesi, kültür merkezi binası, panayır alanı, amfi tiyatro, kreş ve göletler bulunmaktadır. Otopark alanı yaklaşık 800.000 m²'dir. Kent kullanıcıların belleğinde yer edinmiş olan park, her yaştan vatandaşı ağırlayarak şehrin simgesi haline gelmiştir. Yürüyüş rotaları, bisiklet yolları ve aktivite alanları bulunduran park, kullanıcıların şehrin stresinden uzaklaşmasına olanak sağlamaktadır. Genellikle hafta sonları ve güneşli günlerde ziyaretçi sayısı fazla olan parkta akşam saatleri için aydınlatma elemanlarına ihtiyaç vardır. Mevcut aydınlatma sistemlerinin akıllı led aydınlatma sistemleri ile değiştirilmesi sadece enerji tasarrufu sağlamakla kalmayarak, aynı zamanda güvenilir bir ortam sunulmasını sağlamıştır. Kurulan yeni aydınlatma sistemi uzaktan kontrol edilebilmekte ve Kent Platformu üzerinden verileri izlenebilmektedir. Arızaları anlık bildiren sistem, astronomik saate göre dimleme senaryoları ile çalışmaktadır (Özçandır vd., 2021). Şekil 4.82'de akıllı aydınlatma direklerinin parktaki konumu ve Şekil 4.83'te akıllı aydınlatma direklerinin görüntüsüne yer verilmiştir.



Şekil 4.82. Akıllı aydınlatma direkleri konumu, Atatürk Kültür Parkı (Özçandır vd., 2021)



Şekil 4.83. Akıllı aydınlatma direkleri, Atatürk Kültür Parkı (Özçandır vd., 2021)

Akıllı şehir kavramı genellikle tarım sektöründen çok uzakta bir kavram olarak algılanmaktadır. Fakat şehirler ne kadar çok büyürse, beslenmesi gereken nüfus miktarı artacağı için gerekli besin miktarı da o kadar artacaktır. Akıllı şehirler, şehir sakinlerine güvenilir, kaliteli ve sürdürülebilir gıda kaynaklarını sunmayı hedefliyorsa kırsal bölgelere yatırımları artırmalı ve çiftçiye desteklemelidir. Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı'nın desteği ile Dağbeli mevkiinde 5MW'lık kapasiteli güneş enerji santrali kurmuştur. Bu santralin Antalya Büyükşehir Belediyesi MAtchUP Akıllı Şehir Projesi kapsamında elektrik üretimi ve tüketimi gibi verilerinin izlemesi yapılmaktadır. Bu santral sayesinde çiftçi tarlasını sulamak için gereken enerjiyi buradan temin edebilmekte ve ekilen arazi miktarında artışlar görülmektedir. Antalya Büyükşehir Belediyesi Stratejik Planı'na göre güneş enerji santrallerinin son yıllarda artırıldığı bilinmektedir. Turizmden sonra tarım şehri olan Antalya sürdürülebilir gıda hareketine, sürdürülebilir enerji ile destek sağlamaktadır (Özçandır vd., 2022; URL-43, 2022). Şekil 4.84'te Dağbeli Güneş Enerji Santrali'nin kuşbakışı görünüşüne yer verilmiştir.



Şekil 4.84. Güneş Enerji Santrali, Dağbeli (URL-44, 2022)

Antalya Çevre Durum Raporu'na göre Antalya Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde ilin farklı noktalarında (Alanya, Manavgat, Kızıllı, Patara, Kumluca) düzenli depolama tesisleri bulunmaktadır. Transfer istasyonlarında toplanan atıklar, Kızıllı Entegre Atık Değerlendirme, Geri Dönüşüm ve Bertaraf Tesisinde bertaraf edilir (Antalya Valiliği, 2019). Kızıllı Düzenli Depolama tesisi, yaklaşık 2000 ton/gün atık kapasitesi ile belediye atıklarının kabul edildiği bir depolama alanıdır. Kızıllı Entegre Atık Değerlendirme, Geri Dönüşüm ve Bertaraf Tesisinde 24 MW kapasiteyle, ürettiği elektrik enerjisi ile şebekeye yaklaşık 25 GWh/yıl güçte enerji vermektedir. Tesis yılda 14.000.000 m³ atığı bertaraf edebilme kapasitesine sahiptir (Yümlü, 2019). Günümüzde tesis, ITC Entegre Katı Atık Sistemleri tarafından işletilmektedir. MAtchUP Projesi kapsamında bu tesisin enerji üretim verileri Şehir Platformu'nda izlenmektedir. Şekil 4.85'te tesisin görseline yer verilmiştir.



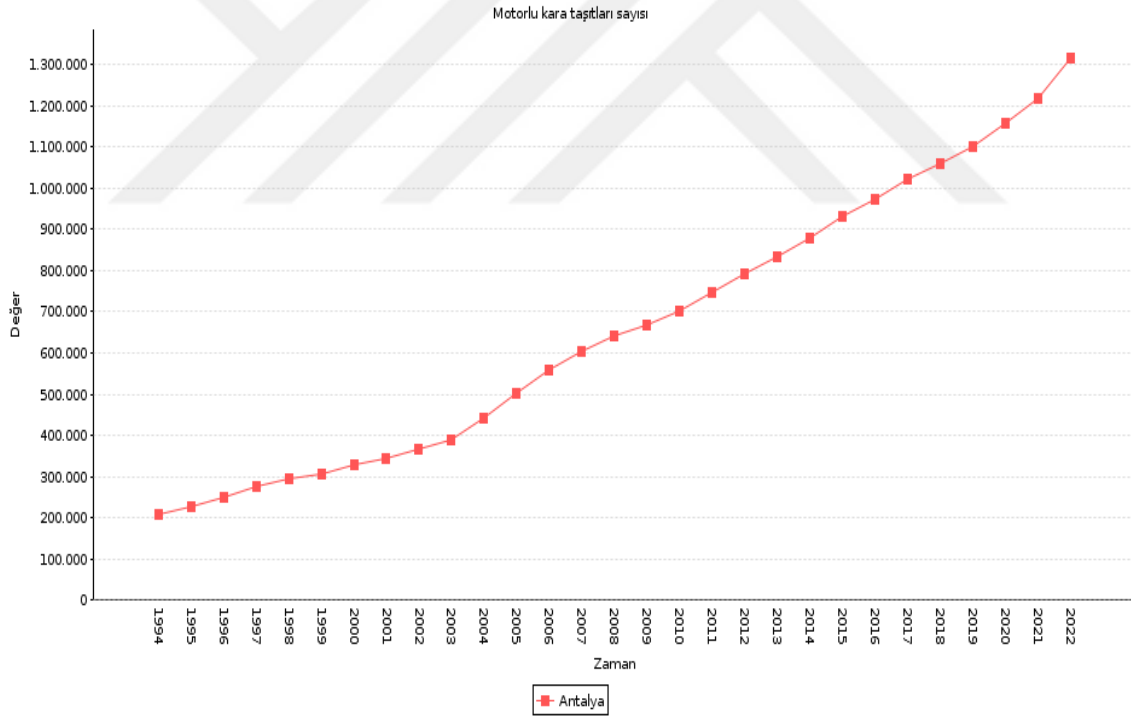
Şekil 4.85. Kızıllı Entegre Atık Değerlendirme, Geri Dönüşüm ve Bertaraf Tesis (URL-45, t.y.)

4.3.3. Ulaşım Alanında Müdahaleler

Antalya Büyükşehir Belediyesi ulaşımdaki emisyonları azaltmak ve çevreci ulaşımı destekleyen araçların kullanımını artırmak için şehirdeki ulaşım planlarını güncellemektedir. Sürdürülebilir hareketlilik ile ilgili olarak, elektromobilite ve akıllı yönetim sistemlerine odaklanılmış olup, ele alınan konular: elektrikli araçlar, elektrikli araç şarj istasyonları, talep yönetimi: EV'den şebekeye / şebekeden EV'ye, kentsel yük (lojistik), çok modlu ulaşım noktaları ve akıllı ulaşım sistemleri (ITS)dir.

4.3.3.1. Elektrikli Araçlar ve Şarj İstasyonları

Antalya şehri sınırları içerisinde kayıtlı motorlu kara taşıtlarının sayısının geçmişten günümüze arttığı bilinmektedir. Günümüz verilerine göre 1.317.564 adet motorlu kara taşıtı bulunmaktadır (TÜİK, 2023). Şekil 4.86'da Antalya İlindeki motorlu kara taşıtlarının sayısındaki artış grafiğine yer verilmiştir.



Şekil 4.86. Antalya İli, motorlu kara taşıtları sayısı (TÜİK, 2023)

Fosil yakıtla çalışan bu araçlar çeşitli çevre sorunlarına yol açmaktadır. Antalya'nın ulaşım sektöründeki sera gazı salınımı miktarları 3.230.777 tCO₂e'dir. Ulaşım sektörü, sera gazı envanterinde %40,92'lik değerdeki binalardan sonra %30,24'lük değer ile ikinci sıradadır. Şehirde alınan ulusal ve uluslararası ölçekteki önlemler ile bu atışların azaltılması

hedeflenmiştir. Ulaşım sektöründe 2030 yılına kadar emisyonların 8.849.734 MWh enerji verimliliği ve 2.009.046 tCO₂e azaltılması hedeflenmektedir (Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2021). Tablo 4.10’da ulaşım sektörünün alt kırılımlarındaki sera gazı envanter dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.10. Ulaşım sektöründe sera gazı envanteri dağılımı (Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2021)

Sektör	MWh	tCO ₂ e	%
ULAŞIM	12.222.104	3.230.777	30,2
Belediye Araç Filosu	2,144	563	0,0
Toplu Taşıma (Belediye Otobüsleri)	148.177	40.156	0,4
Toplu Taşıma (Elektrikli Sistemler)	13.184	6.777	0,1
Kent Araçlar	10.714.886	2.829.551	26,5
Transit-Otogar	396.785	107.529	1,0
Sivil Havaalanı	946.927	246.201	2,3

Bu anlamda ulaşımda fosil yakıtların yerine, yenilenebilir enerjilerle değiştirilmesi, hava kalitesiyle ilgili düzenlemeler doğrudan ve dolaylı dijitalleşme ile bağlantılı olacaktır. Antalya Büyükşehir Belediyesi yeşil ulaşım geçişi, MAtchUP Projesi kapsamında, bünyesinde bulundurduğu 2 adet elektrikli otobüs ve 2 adet elektrikli otobüs şarj istasyonu, 2 adet elektrikli araç ve 5 adet elektrikli araç şarj istasyonu (Şekil 4.87), 25 adet elektrikli motosiklet ve 3 adet elektrikli motosiklet şarj istasyonu, 30 adet elektrikli scooter ve 5 adet elektrikli scooter şarj istasyonu ile başlatmıştır. Belediyenin gelecek hedeflerinde elektrikli araç sayısının artması ve buna bağlı olarak yenilenebilir enerji santrallerinin artırılması yer almaktadır (Özçandır, 2022a; Uçar vd., 2023a).



Şekil 4.87. Elektrikli araç şarj istasyonu

Elektrikli araç filosuna dahil edilen 25 elektrikli motosikletler Antalya Su ve Atıksu İdaresi tarafından su sayaçlarının okunması için kullanılmaktadır (Uçar vd., 2023b) Şekil 4.88’de elektrikli motosikletlerin görseline yer verilmiştir.



Şekil 4.88. Belediye filosuna eklenen 25 elektrikli motosikletler (Özçandır, 2022a)

4.3.3.2. Akıllı Kavşaklar

Ulaşımda karbon emisyonlarının azaltımını destekleyen bir diğer uygulama ise akıllı kavşak uygulamalarıdır. Akıllı trafik yöntemlerinin uygulanması ile trafik akışı ve sinyalizasyon sisteminin optimizasyonu amaçlamaktadır. 2019 yılında, şehrin en yoğun araç trafiğine sahip, Atatürk Bulvarı’nda ve Bülent Ecevit Bulvarı’ndaki kavşakların geometrik düzenlemeleri yapılarak, akıllı kavşak sistemleri kurulmuştur. MAtchUP Projesi kapsamında veri izlemesi yapılan bu kavşaklardan %25 ve %28 oranında bir iyileşmenin olduğu kaydedilmiştir. 2022 yılında, analizler ve edinilen tecrübeler sonucunda, akıllı kavşak sayısı 38 adete çıkmıştır ve 60 adet (Antalya ilçelerinin hepsini kapsayan) uzaktan kontrol edilebilen kavşaklar kurulmuştur. Ulaşım Daire Başkanlığı’nca kontrol edilen akıllı kavşaklar ve sinyalizasyon sistemlerinden elde edilen veriler sayesinde yapay zekâ teknolojileri kullanılarak çözümler geliştirilmeye devam edilmektedir (Uçar vd., 2023b; URL-46, 2021).

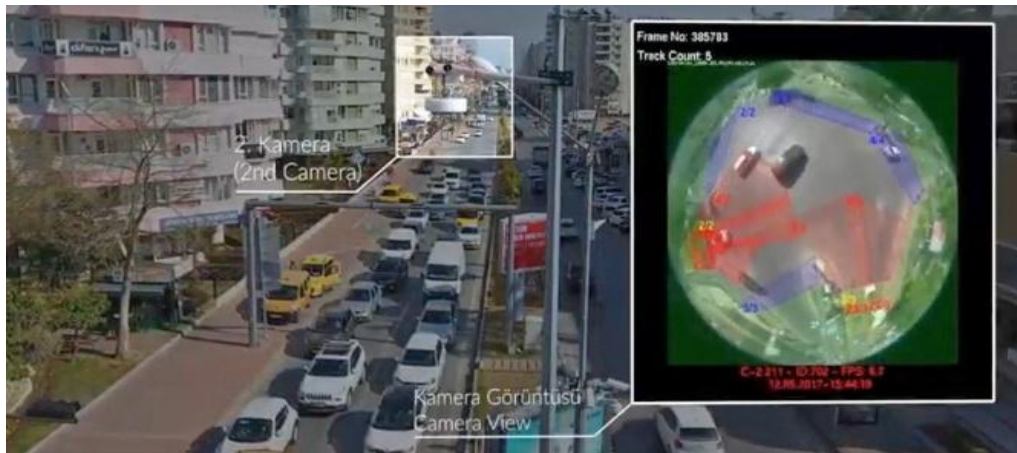
Trafiğin farklı saatlerde ve günlerde farklı yoğunlukta olması sebebiyle standart trafik sinyalizasyon yöntemleri yetersiz kalmaktadır. Akıllı kavşak sistemi, trafik sıklığını araç yoğunluğuna göre azaltmak için kurulmuştur. Araçların trafik ışıklarında

bekleme sürelerini 360° balık gözü kameralar ve sensörler sayesinde araç kuyruklanma boyunu tespit ederek azaltmaktadır. Kuyruklanmanın fazla olduğu noktalara geçiş önceliği sağlanmaktadır (URL-46, 2021). Şekil 4.89’da akıllı kavşakta kuyruklanma boyuna göre geçiş önceliğinin verildiği görsele yer verilmiştir.



Şekil 4.89. Akıllı kavşak sistemi kuyruklanma boylarının azaltılması (URL-46, 2021)

Akıllı Kavşak sistemi trafik sıkışıklığını azaltarak, CO₂, NO_x, PM ve HC emisyonlarının da azalmasını sağlamaktadır. Sistem balık gözü kameralar sayesinde araç tiplerini tespit edebilmekte ve bu sayede tasarrufları raporlayabilmektedir. Ayrıca trafik ışıklarında uzun bekleme sürelerinin azalması vatandaşlara daha konforlu bir ulaşım imkânı sunmaktadır (Uçar vd., 2023b). Şekil 4.90’da balık gözü kameraların araç tespiti görseline yer verilmiştir.



Şekil 4.90. Akıllı kavşak sisteminde balık gözü kameraların araç tespiti (Uçar vd., 2023b)

4.3.3.3. Çok Modlu Ulaşım Noktaları

Şehirde ulaşım kalitesini artırmak amacıyla MAtchUP Projesi kapsamında, 2 noktada çok modlu ulaşım noktaları geliştirilmiştir (Şekil 4.91). Sistem, hafif raylı sistem, elektrikli bisiklet, elektrikli otobüs, standart otobüs ve özel araç bileşenlerini entegre edecek şekilde planlanmıştır. Çok modlu ulaşım noktalarının amacı vatandaşların günlük yolculuklarda sürdürülebilir hareketliliği kullanmalarına sağlamaktadır. Vatandaşlar Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin mobil uygulaması sayesinde toplu taşıma araçlarının canlı verilerine ulaşabilmektedirler (Uçar vd., 2023a).



Şekil 4.91. Çok modlu ulaşım noktaları, mavi: Olbia Durağı; yeşil: Müze Durağı (Uçar vd., 2023a)

4.3.4. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Alanında Müdahaleler

MAtchUP Projesi kapsamında, projenin belirlenen müdahaleleri ve hedefleri doğrultusunda Antalya'nın mevcut kentsel platformunun gereksinimleri belirlenmiştir. Bu doğrultuda, proje kapsamında dahil edilen yeni hizmetler Kent Platformuna entegre edilmiştir. BİT, Hareketlilik, Enerji ve Vatandaş Katılımı alanlarında olmak üzere her bir MAtchUP ayağındaki müdahaleler dikkate alınarak hazırlanan platformda müdahalelerin gerçekleştirilmesine katkı sunacak analizlere ulaşılabilmektedir. Valensiya ve Dresden şehirlerinde oldu gibi 2 adet web portalı hazırlanmaktadır. Bunlar 'Şehir Veri Platformu (Urban Data Platform)' ve Açık Veri Portalı (Open Data Portal)'dır. Enerji ve Ulaşım

alanlarında yapılan tüm müdahaleler proje kapsamında hazırlanan Şehir Veri Platformu'na entegre edilmiştir. Veri kaynaklarından elde edilen verilerin şeffaf ve doğruluğu en önemli odak noktalarındandır. Antalya Büyükşehir Belediyesi bünyesinde kurulan Enerji Yönetim Birimi başta olmak üzere diğer ilgili departmanların kullanımına açıktır. Vatandaş katılımını sağlamak ve yeni iş girişimlerine destek vermek için kurulan Açık Veri Platformu'nda da belediyenin paylaşılabılır verilerinin hepsi yer almaktadır (Yümlü vd., 2020).

4.3.5. Sosyal Alan Müdahaleleri

MAThUP Projesi sırasında ve sonrasındaki akıllı şehir uygulamalarının sürekliliğini sağlamak amacıyla “Vatandaş Katılımı” stratejileri geliştirilmiştir. Bu stratejilerin geliştirilmesi dört ana adımda tanımlanmıştır. Bu adımlar ekosistem analizi, teşhis, hareket planı ve yaygınlaştırmadır. Antalya Büyükşehir Belediyesi son yıllarda vatandaş katılımı altyapılarını ve süreçlerini güçlendirmektedir. MAThUP Projesi kapsamında yapılan müdahalelerin vatandaş üzerindeki etkileri, yerel yönetimin gelecek planlamalarına katkıları; uygulamaların her aşamasında vatandaşlara yapılan anketler ve dijital iletişim kanalları gibi vatandaşlardan gelen geri bildirimler incelenerek şehrin gelecek yol haritasına altlıklar oluşturulmuştur. Proje kapsamında Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı (2021) ve Sürdürülebilir Enerji İklim ve Eylem Planı (2022) yayımlanmıştır (Oğuz vd., 2020). Şekil 4.92’de yayımlanan eylem planlarının kapak görsellerine yer verilmiştir.



Şekil 4.92. Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı ve Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı kapak görselleri

MATchUP Projesi uygulamalarını anlatmak, yaygınlaştırmak ve kitlesel farkındalık yaratmak için proje ekibi önderliğinde yerelde çalıştaylar, etkinlikler, yarışmalar ve eğitimler düzenlemiştir. Kamu kurumları, üniversiteler, özel sektör temsilcileri ile enerji verimliliği ve sürdürülebilir hareketlilik uygulamaları üzerine çalıştaylar düzenlenmiştir (URL-47, t.y.).

Antalya Büyükşehir Belediyesi teknik personelleri tarafından Kepez-Santral Mahallelerinde uygulanan akıllı ev sistemleri hakkında bölge kullanıcılarına eğitim ve bilgilendirme toplantıları yapılmıştır. MATchUP Proje'si kapsamında yapılan çeşitli anketler ve görüşmelerle vatandaş talepleri değerlendirilerek genişletilmesi planlanan sistemin durum analizleri yapılmaktadır (Oğuz vd., 2020; URL-47, t.y.).



5. SONUÇ

Bu tez kapsamında yapılan araştırmalar sonucu, şehirlerin nüfus artışlarının kaçınılmaz olduğu görölmektedir. Yapılan literatür araştırmaları, akıllı kent kavramının nüfus yoğunluğu ile ortaya çıktığını göstermektedir. Genel olarak, akıllı bir şehir, sürdürülebilirliği, verimliliği ve dayanıklılığı desteklerken sakinlerinin yaşamlarını iyileştirmek için teknolojiyi kullanmalıdır. Kentleri daha dirençli hale getirmek ve kent sorunlarının üstesinden gelmek için ortaya çıkan ‘Akıllı Kent’ kavramının tek bir tanımı yoktur ve farklı şehirlerin akıllı şehri neyin oluşturduğuna dair farklı kriterleri olabilmektedir. Buna rağmen akıllı şehirler için bazı ortak kriterler vardır. Bu kriterler detaylı olarak şu şekilde açıklanabilir:

- Teknolojik altyapı: Yüksek hızlı internet bağlantısı, sağlam bir veri ağı ve çeşitli kaynaklardan veri toplama ve analiz etme yeteneği dahil olmak üzere güçlü bir teknoloji altyapısına sahip olmalıdır.
- Sürdürülebilirlik: Kaynak tüketimini azaltmaya ve atıkları en aza indirmeye odaklanarak sürdürülebilir olmalıdır. Bu, yenilenebilir enerji kaynaklarının, akıllı enerji şebekelerinin ve akıllı ulaşım sistemlerinin kullanımını içerebilir.
- Verimli hizmetler: Sakinlerine ulaşım, kamu güvenliği, sağlık ve atık yönetimi dahil olmak üzere verimli ve güvenilir hizmetler sağlamalıdır.
- Vatandaş katılımı: Yerel yönetimler vatandaşlarını, akıllı şehir projelerinin planlanmasına ve uygulanmasına dahil etmeli, geri bildirim için fırsatlar sağlamalıdır.
- Ekonomik kalkınma: İşletmeleri ve yatırımları çekerek, istihdam yaratarak ve yeniliği teşvik ederek ekonomik kalkınmayı desteklemelidir.
- Yaşam kalitesi: Kaliteli eğitim, sağlık, barınma ve diğer olanaklara erişim ile sakinlerine yüksek bir yaşam kalitesi sağlamalıdır.
- Esneklik: Akıllı bir şehir, acil durumlara ve afetlere hızlı ve etkili bir şekilde yanıt verme becerisiyle dirençli olmalıdır.

Özetle, akıllı şehirler sürdürülebilirliği, verimliliği, ekonomik kalkınmayı, yaşam kalitesini ve dayanıklılığı teknolojiyi kullanarak teşvik ettikleri için yeni nesil kent kavramı için önemlidir.

Genel olarak, bir şehri akıllı bir şehre dönüştürmek için hükümet, iş dünyası ve vatandaşların koordineli bir çaba göstermesi gereklidir. Bu da yeni teknolojilerin konuşlandırılmasını, yeni politikaların ve düzenlemelerin geliştirilmesini, farklı sektörlerden paydaşların katılımını gerektirir.

Kentlerdeki plansız ve yoğun büyümeler sonucu ortaya çıkan sorunlara çözüm için geliştirilen ‘Akıllı Şehir’ kavramı ve uygulamaları aracılığı ile yerel yönetimler ve diğer kuruluşlar için irdelenen örneklerin metodolojilerinin anlatılması diğer şehirlerin akıllı şehir uygulamalarına da fayda sağlayacaktır. Dijitalleşmenin sonucunda elde edilen verilerin kullanımının, analizinin diğer projeler için örnek olduğu görülmektedir. Mimarlık disiplininin de teknolojik gelişiminin, kentsel ölçekteki görevlerinin gelişimine katkı sağlaması, planlamalarda çevre dostu, doğa ile uyumlu ve sürdürülebilir anlayışın yaygınlaşması beklenmektedir.

Bu teze konu olan üç özgün şehir, Valensiya, Dresden ve Antalya için belirlenen uygulama alanlarının, enerji bakımından yoksun ve genelde şehre gelen göçlere ev sahibi olan bölgeler olduğu görülmektedir. Elde edilen veriler çerçevesinde nüfus artışlarının devam etmesi tahmin edilmektedir. Bu sebeple; şehirlerin geçmişten gelen ve gelecekte de olması ihtimal sorunlarının çözüme kavuşması için şehri oluşturan organizmaların düzenli, sürdürülebilir bir sistem içine dahil olması gerekmektedir.

Yüksek performanslı bölgeler oluşturmak için gerçekleştirilen uygulamalar üç şehir için ortak hedefle ilerlerken şehirlerin özgün yapıları sebebiyle farklı yöntemlerle hedefler gerçekleştirilmiştir.

Valensiya’da konutlarda yapılan iyileştirmeler, bölgenin tarihi dokusunu korumak amacıyla çoğunlukla bina güçlendirme çalışmalarına yoğunlaşmıştır. Bina seviyesindeki iyileştirmeler 548 adet konutun güçlendirilmesi ve 16 adet konutun tamamen işlevini yitirmiş olması sebebiyle yeniden inşasıyla mümkün olmuştur. Dresden’de konutlarda yapılan iyileştirmeler genellikle 1960-1970 yıllarında inşa edilen ve kent belleğinde yer edinen binalarda uygulanmıştır. Bu binaları yeniden inşa etmek yerine, bina genelinde yapılan iyileştirmeler ile enerji tasarrufu ve akıllandırma gerçekleştirilmiştir. Bölgede yeni yapılacak konutlara örnek olması için 14 konutluk bir binanın inşası tamamlanmış ve akıllı ev için gerekli olan sistemler kurulmuştur. Antalya’da ise konutlarda yapılan iyileştirmeler, örnek olarak incelenen diğer iki şehirden daha farklı şekilde ilerlemiştir. Antalya’da akıllı ev uygulamaları için seçilen bölge belirli bir kimliği olmayan, sağlıksız yapılaşmaların bulunduğu bir bölge olduğu için mahalle seviyesinde kentsel dönüşüm sürecine girmiş ve yeni binalar inşa edilmiştir. Yeni inşa edilen konut blokları yüksek bina enerji seviyesi gerekliliklerinin çoğunu karşıladığı için akıllı ev sistemleri ile enerji tasarrufu desteklenmiştir.

Şehir seviyesinde yapılan iyileştirme çalışmalarında Dresden’in şehir seviyesinde izleme sistemlerine yönelik çalışmaların yoğunlukta olduğu görülmektedir. Valensiya ve

Antalya kentsel yenilenebilir enerji santrallerine olan ihtiyacı karşılamak için şehrin fiziki koşullarına uygun dalga enerji santrali ve güneş enerji santralleri üzerine yoğunlaşmışlardır.

Ulaşım alanında yapılan iyileştirmelerde Valensiya ve Dresden'in elektrifikasyon altyapısının, e-araçları kullanmak ve teşvik etmek konusunda; e-araç sayısı ve şarj istasyonu sayısı Antalya ile kıyaslandığında ileride olduğu görülmüştür.

Bilgi ve İletişim Teknolojileri alanında yapılan uygulamalar üç şehir içinde benzer şekilde yapılmıştır. Kent Veri Platformu (*Urban Data Platform*) ve Açık Veri Portalı (*Open Data Portal*) üç şehir için de birlikte çalışabilirlik ve şeffaflık ilkeleri benimsenerek kurulmuş ve geliştirilmektedir. Bu sistem dolaylı olarak birçok alana katkı sağlamaktadır. Şehrin barındırdığı kamusal bilgilerle yeni iş girişimlerinin oluşması beklenmektedir. Açık veri portalları ile veriye herkesin sahip olabilmesi, genç girişimcileri harekete geçirebilir veya şehre yapılan yatırımları artırabilir.

Dünyada neredeyse her coğrafyada uygulanmaya başlanan akıllı şehir metotlarının ortak amaçlarından biri vatandaş katılımının sağlanmasıdır. İncelenen örnekler sonucunda demokratik ülkeler yerel yönetim anlayışında vatandaş katılımını ön sıraya almıştır. Vatandaştan gelen talepler doğrultusunda hizmet etme güdüsü duyan yerel yönetimler, akıllı şehir uygulamaları sayesinde bilimsel veriler doğrultusunda hizmetlerini geliştirmektedir. Kamu ve özel binalar, yollar, enerji üretim tesisleri, enerji depolama tesisleri, katı atık tesisleri gibi alanların performansları günlerce süren çalışmalarla hesaplanırken, günümüzde yapılan akıllandırma sistemleri ile bir dijital ekrandan anlık görülebilmektedir.

MAatchUP Projesi'nin kentlerdeki uygulayıcılarının yerel yönetimler olması sebebiyle; Türkiye'nin de içinde bulunduğu projenin incelenmesi, diğer gelişmekte olan Türkiye Cumhuriyeti şehirlerine örnek bir model olacaktır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, Ö., 2011. Şehir, Şehir Toplumu ve Şehir Sosyolojisi. *Istanbul Journal of Sociological Studies*, 35, 57-83.
- Akyürek, Ö., 2020. *High Performance District and Smart Homes in Antalya - Final version*, WP4, D4.16, MatchUP - SCC-1-2016-2017.
- Alario, R., Faubel, E., 2021. *Public Lighting in Valencia – Final Version*, WP2, D.2.18, MatchUP - SCC-1-2016-2017.
- Alario, R., Martinez, S., Navarro, A., Pons, J., 2021. *New Services on sustainable mobility in Valencia (last mile, logistics, urban freight, ITS) - Final version*, WP2, D2.20, MatchUP - SCC-1-2016-2017.
- Alario, R., Navarro, A., Buendia, V., Marques, P., 2021. *Electrical vehicles and charging stations roll-out in Valencia – Final Version*, WP2, D.2.19, MatchUP - SCC-1-2016-2017.
- Alawadhi, S., Aldama-Nalda, A., Chourabi, H., Gil-Garcia, J.R., Leung, S., Mellouli, S., Walker, S., 2012. Building understanding of Smart City initiatives, *Lecture notes in computer science*, Berlin, Heidelberg, 7443, 40 – 53. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33489-4_4.
- Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2019. *T.C. Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı*, Mali Hizmetler Dairesi Başkanlığı, Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü, 119.
- Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2021. *Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı*. Çevre Kontrol Dairesi Başkanlığı İklim Değişikliği ve Temiz Şube Müdürlüğü, DE Sürdürülebilir Enerji ve İnşaat Sanayi Tic. LTD. ŞTİ., 60.
- Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2023a. *MAchUP Projesi Durum Raporu*, AB ilişkileri ve Projeler Şube Müdürlüğü, Dış İlişkiler Dairesi.
- Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2023b. *MAchUP Projesi Fotoğraf Arşivi*, AB ilişkileri ve Projeler Şube Müdürlüğü, Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı, Antalya, Türkiye.
- Antalya Valiliği, 2019. *Çevre Durum Raporu*, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Antalya, Türkiye.
- Antalya Valiliği, 2021. *Antalya ili, merkez ilçelerdeki Riskli Bina Raporu*, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Antalya, Türkiye.
- Anz, M., Wittkuhn, A., 2021. *Public Lighting in Dresden*, WP3, D3.18, MatchUP - SCC-1-2016-2017.
- Anz, M., Wittkuhn, A., Junker, S., 2021. *New services on sustainable mobility in Dresden – Final Version*, WP3, D3.20, MAchUP - SCC-1-2016-2017.

- Anz, M., Wittkuhn, A., Local partners, 2019. *Dresden Lighthouse Interventions Design – Final Version*, WP3, D3.14, MatchUP - SCC-1-2016-2017.
- Anz, M., Wolter, S., Local partners, 2018. *Dresden Lighthouse Interventions Design – First Version*, WP3, D3.1, MatchUP - SCC-1-2016-2017.
- Arce, P., 2020. *Urban platform adaptation specifications in Valencia Final Version*, WP2, D2.22, MatchUP - SCC-1-2016-2017.
- Arnhold, R., 2019. *New citizens' engagement strategies in Dresden – 2nd version*, WP3, D3.26, MatchUP - SCC-1-2016-2017.
- Arnhold, R., Stelzle, B., 2020. *New citizens' engagement strategies in Dresden – final version*, WP3, D3.27, MatchUP - SCC-1-2016-2017.
- Ateş Can, S., 2014. The Concept of Smart City and Principles of the New Approach, *Journal of Architecture*, 04,02, 12 – 19, ISSN 2249-9326.
- Bakanlar Kurulu Kararı, 2014. *Karar Sayısı : 2014/7041*, T.C. Resmi Gazete. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141225-4.htm> (Erişim Tarihi: 04.12.2022)
- Barriol, L., 2020. *Demonstration in Valencia*, WP2, MatchUP 7th Periodic Meeting, Valencia, Spain.
- Beß, M., 2020. *New concept of high performance district in Dresden*, WP3, D3.16, MatchUP - SCC-1-2016-2017.
- BMWK, 2022. *German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action, Erneuerbare Energien*, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html>, (Erişim Tarihi: 09.12.2022)
- Bort, J.L., 2020. *La residencia de estudiantes de lujo Collegiate Marina Real de València*. <https://www.levante-emv.com/economia/2020/03/29/principales-operadores-buscan-invertir-residencias-11568697.html>, (Erişim Tarihi: 06/10/2020)
- Cohen, B., 2014. *Smart City Index Master Indicators*. Smart City Council Inc., <https://www.smartcitiescouncil.com/resources/smart-city-index-master-indicators-survey>, (Erişim Tarihi: 15.02.2020)
- Dameri, R., Cocchia, A., 2013. Smart City and Digital City: Twenty Years of Terminology Evolution, *X Conference of the Italian Chapter of AIS*, Università Commerciale Luigi Bocconi, Milan, 1 – 8.
- Eciş R., Toros, Ö., Hançer, O., Kocababa, S., 2019. *Antalya İli Dönüşüm Uygulamaları, Kepez-Santral Kentsel Dönüşüm Projesi*, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 17. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, Türkiye.
- Erdemir, D., Altuntop, N., 2018. *Güneş Enerjisinden Sıcak Su Elde Etme Yöntemleri ve Bu Yöntemin Türkiye'deki Gelişimi*, Mühendis ve Makine Güncel Dergisi, 24,35-42. ISSN

2564-7296, e-ISSN 2667-7547. <https://www.mmo.org.tr/merkez/muhendis-ve-makina-guncel/aranlik-2018-say124>, (Erişim Tarihi: 09.01.2023)

European Comission, 2022. *What are smart cities?* https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en#what-are-smart-cities (Erişim Tarihi: 05.04.2022)

Faubel, E., 2019. *Demonstration in Valencia*, WP2, MAtchUP Transnational Meeting, Valencia, Spain.

Faubel, E., Prieto, F., Barriol, L., Roing, G., 2020. *New concept of high performance district in Valeincia – Final Version*, WP2, D2.16, MatchUP - SCC-1-2016-2017.

Faubel, E., Roing, G., Local Partners, 2018. *Valencia Lighthouse Interventions Detailed Definition*, WP2, D2.1, MatchUP - SCC-1-2016-2017.

Faubel, E., Roing, G., Local Partners, 2019. *Valencia Lighthouse Interventions Detailed Definition – Final Version*, WP2, D2.14, MatchUP - SCC-1-2016-2017.

Fernandez-Anez, V., Fernández-Güell, J.M., Giffinger, R., 2018. Smart City implementation and discourses: An integrated conceptual model. The case of Vienna. *Cities*, 78, 4–16, ISSN 0264-2751.

Figueiredo, S.M., Krishnamurty, S., Schroeder, T., 2020. *Architecture and Smart City*. Routledge, New York, 1 – 15.

Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., Meijers, E., 2007. *Smart cities - Ranking of European medium-sized cities. Final Report*, Vienna. http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf (Erişim Tarihi: 07.05.2022)

Google., 2022a. *Google Maps Street View from Carrer de Escalante*. https://www.google.com/maps/place/C%2F+d'Escalante,+208,+46011+Val%C3%A8ncia,+%C4%B0spanya/@39.4697029,-0.3306177,3a,75y,123.28h,90.2t/data=!3m6!1e1!3m4!1sXBhm9r-bI7dYiRI3aLBUug!2e0!7i16384!8i8192!4m6!3m5!1s0xd60486688d5b3db:0x9f0ba75e87aff4a3!8m2!3d39.4696619!4d-0.3304828!16s%2Fg%2F11cpbh_t7h, (Erişim Tarihi: 12.05.2022)

Google., 2022b. *Google Maps Street View from Carrer de Sant Pere*. <https://www.google.com/maps/place/C.+de+Sant+Pere,+111,+46011+Val%C3%A8ncia,+%C4%B0spanya/@39.471655,-0.3312796,3a,75y,261.19h,99.62t/data=!3m6!1e1!3m4!1snFp-8Z4rNCUuF3BHsEwxOw!2e0!7i16384!8i8192!4m6!3m5!1s0xd604864156192bd:0xe86b1001dd032718!8m2!3d39.4716361!4d-0.3313191!16s%2Fg%2F11csgwgj93>, (Erişim Tarihi: 12.05.2022)

Google., 2023. *Google Maps Airbus, Maxar Technologies Harita Verileri Antalya*. <https://www.google.com/maps/place/Antalya,+T%C3%BCrkiye/@36.935559,30.640>

9245,679m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x14c39aaeddadadc1:0x95c69f73f9e32e33!8m2!3d36.8968908!4d30.7133233!16zL20vMDFfaGhw, (Erişim Tarihi: 15.05.2022)

Google., 2012. *Google Earth Pro*, Kepez&Santral Mahalle'leri havadan g r n m, 36 56'19.74"K 30 38'29.14"D.

Haidan, A., Hamann, G., 2020. *District Future House*, Virtual Study Tour, Energy Working Session, MatchUP - SCC-1-2016-2017.

Haidan, A., Hamann, G., 2021. *Electrical vehicles and charging stations roll-out in Dresden – Final Version*, WP3, D3.19, MatchUP - SCC-1-2016-2017.

Hollands, R.G., 2008. Will the real smart city please stand up?. *City*, 12, 3, 303-320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126> (Erişim Tarihi: 06.02.2022)

Ikemoto, F., 2018. A study on the protection and rehabilitation project of modern urban townscape in Spain: Plan Especial del Caba al in Valencia, Doctoral dissertation, Universitat Polit cnica de València, España.

INE, 2018. *Valencia Population*, Instituto Nacional de Estadística, https://www.ine.es/en/wel/faq_en.htm#3 (Erişim Tarihi: 08.02.2021)

Işık, ř., Zo al, V., 2017. *Turizm Kentleşmesi Kavramı: Antalya  rne i*. Ege Co rafya Dergisi 26, 2, 71-94, İzmir, Türkiye.

Jannack, A., Noennig, J.R., Skaletzk, D., Streidt, F., Breidung, M., 2020. Urban Platform Dresden - New Solutions for Collaboration, Knowledge Sharing, and Urban Value Creation. *2020 IEEE KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)*, 293-298.

Jannack, A., Skaletzki, D., Steidt, F., Thiele, M., Anz, M., 2020., *Urban platform Integration and Interoperability in Dresden - Final version*, WP3, D3.24, MatchUP - SCC-1-2016-2017.

Kaczmarska, E., 2020, Explosive Valencia – futuristic imagination and the power of tradition in creating the image of urban spaces. Competition and conflict, or coexistence and praise of diversity?. *Technical Transactions*, 117, 1-17.

KÖK, 2021. *Avrupa Birliği 2020 Matchup Projesi Kapsamında Antalya Büyükşehir Belediyesi ve Kepez Santral Mahallesi Kentsel Dönüşüm Uygulaması İçerisindeki 534 Adet Konutun Akıllandırılması, Enerjinin İzlenmesi, Yönetilmesi ve Otomasyonu Projesi*, İhale no: 2021/380762, Kamu İhale Kurumu, Türkiye.

Landeshauptstadt Dresden, 2016. *Zukunft Dresden 2025+ Integriertes Stadtentwicklungskonzept Dresden (INSEK)*. https://www.dresden.de/media/pdf/stadtplanung/stadtplanung/spa_insek_Broschuere_DD_2025_final_Internet_n.pdf (Erişim Tarihi: 14.03.2022)

Mabe, L., Vallejo, E., Hern ndez, P., Quijano, A., Torre, C., 2018. *Indicators tools and methods for advanced city modelling and diagnosis*, WP1, D1.1, MatchUP - SCC-1-2016-2017.

- Mirghaemi, S., 2019. Türkiye’de Akıllı Kent Sistemleri Üzerine Bir İnceleme, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Oğuz, C., Özçandır, N., Yiğit, E., Yavuz, A.B., Güreken, C., 2020. *New citizens’ engagement strategies in Antalya. Final version*, WP4, D4.27, MAtchUP - SCC-1-2016-2017.
- Özçandır, N., 2022a. *Demonstration in Antalya*, WP4, MAtchUP 10th Periodic Meeting, Kerava, Finland.
- Özçandır, N., 2022b. *High Performance Public Building and Energy Efficiency in Antalya*, WP7, Webinar 5 Green Energy in Smart Cities, MAtchUP - SCC-1-2016-2017. https://www.youtube.com/watch?v=IUla1dSvVrI&ab_channel=MAtchUPProject, (Erişim Tarihi: 15.05.2022)
- Özçandır, N., Ateş Can, S., 2022. *Smart Home Study Within the Scope of Urban Transformation Project: Case of MAtchUP Antalya Project*. Innovations in Smart Cities Applications Volume 5, The Proceedings of the 6th International Conference on Smart City Applications, Cham, Springer International Publishing, 29-39.
- Özçandır, N., Pallardo, Roing, G., Jorge, E., Garcia, Cristobal, J., 2022. *Contribution from Lighthouse projects to the Climate Mission and the Urban Agenda for 2030*. Booth Sessions, Smart City Expo World Congress Barcelona, Spain.
- Özçandır, N., Uçar, C., Yiğit, E., Yavuz, A., B., Güreken, C., 2021. *Public Lighting in Antalya – Final Version*, WP4, D4.18, MAtchUP - SCC-1-2016-2017.
- Özkan Öztürk, H.N., 2017. Smart And Sustainable Urban Districts: Assessment Systems and Case Studies, Master of Science. Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Stieninger, P., 2013. Changing Human Behavior towards Energy Saving through Urban Planning Creation of a New Planning Approach Lessons learned from Europe and North America, PhD dissertation. Department of Spatial 177 Development, Infrastructure & Environmental Planning Vienna University of Technology, Vienna, Austira.
- Taştan, F., 2021. *Akdeniz Deniz Suyu Sıcaklığı Analizi*, T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/denizSuyu/Akdeniz-Deniz-Suyu-Sicakligi-Analizi-2021.pdf>, (Erişim Tarihi: 04.12.2022)
- Torregrosa-Jaime, B., González, B., Martínez, P.J., Payá-Ballester, G., 2018. Analysis of the Operation of an Aerothermal Heat Pump in a Residential Building Using Building Information Modelling. *Energies*, 11, 7, 1642.
- Townsend, A.M., 2013. Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia. *Stanford Social Innovation*, 320.

- TÜİK, 2020. *Atık İstatikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://data.tuik.gov.tr/>, (Erişim Tarihi: 06.08.2022)
- TÜİK, 2021. *Antalya İli Nüfusu*. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://data.tuik.gov.tr/>, (Erişim Tarihi: 05.08.2022)
- TÜİK, 2023. *Antalya İli Motorlu Taşıtlar Göstergesi*. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://biruni.tuik.gov.tr/ilgosterge/?locale=tr>, (Erişim Tarihi: 03.01.2023)
- Uçar, C., Özçandır, N., Yiğit, E., Local partners, 2023a. *Electrical vehicles and charging stations roll-out in Antalya- Final Version*, WP4, D4.19, MAtchUP - SCC-1-2016-2017.
- Uçar, C., Özçandır, N., Yiğit, E., Local partners, 2023b. *New services on sustainable mobility in Antalya- Final Version*, WP4, D4.20, MAtchUP - SCC-1-2016-2017.
- United Nations, 1987. *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, Brundtland.
- United Nations, 2019. *World Population Prospects 2019: Highlights* Department of Economic and Social Affairs, Population Division. https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf (Erişim Tarihi: 03.02.2022)
- URL-1, 2017. *Discover MAtchUP*. <https://www.matchup-project.eu/project/>, (Erişim Tarihi: 06.01.2022)
- URL-2, 2019. *Sürdürülebilir Kalınma Hedefleri*. <https://www.undp.org/turkey/press-releases/let%E2%80%99s-continue-working-together-sdgs-their-new-turkish-translations-titled->, (Erişim Tarihi: 03.05.2021)
- URL-3, 2022. *İklim Valencia*. <https://tr.climate-data.org/avrupa/ispanya/valencian-community/valencia-845/#climate-graph>, (Erişim Tarihi: 18.05.2022)
- URL-4, 2022. *Barrios*. <https://www.valencia.es/es/cas/estadistica/mapa-barrios>, (Erişim Tarihi: 11.08.2022)
- URL-5, 2022. *Cartografía Poblats Marítims*. <https://www.valencia.es/estadistica>, (Erişim Tarihi: 11.08.2022)
- URL-6, 2020. *Buenas practicas para una Transicion Energética Sostenible*. <https://elmaritiminnova.com/buenas-practicas-para-una-transicion-energetica-sostenible/>, (Erişim Tarihi: 15.09.2022)
- URL-7, n.d. *High Performance District in Valencia*. <https://icons.pageflow.io/high-performance-district-in-valencia#335345>, (Erişim Tarihi: 18.09.2022)
- URL-8, 2020. *Ahorra Energía Con “El Marítim Innova”: Dispositivo Shems*. <https://elmaritiminnova.com/03-ahorra-energia-con-el-maritim-innova-dispositivo-shems/>, (Erişim Tarihi: 18.09.2022)

- URL-9, 2019. *Valencia: New App for Smartphones Helping Citizens to Reduce Energy Consumption*. <https://www.matchup-project.eu/news/>, (Erişim Tarihi: 18.09.2022)
- URL-10, 2021. *EUSEW2021 Buildings at the heart of the EU's new energy system*. https://www.youtube.com/watch?v=RGsTGt5S9d0&t=2609s&ab_channel=euenergyweek, (Erişim Tarihi: 17.02.2022)
- URL-11, n.d. *Marina Real*. <https://www.collegiate-ac.es/en/student-accommodation/>, (Erişim Tarihi: 18.09.2022)
- URL-12, n.d. *Humble Lamppost*. <https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/action-clusters-and-initiatives/action-clusters/integrated-infrastructures-and-processes/humble>, (Erişim Tarihi: 07.12.2021)
- URL-13, n.d. *Humble Lamppost Buyer's Guide Packaged smart cities solutions*. <https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/sites/default/files/2021-04/HL%20BUYERS%20GUIDE%20%28concept%20doc%20v4%29.pdf>, (Erişim Tarihi: 07.12.2021)
- URL-14, 2023. *Energy is the Force of Nature in Valencia*. <https://www.matchup-project.eu/news/energy-is-the-force-of-nature-in-valencia/>, (Erişim Tarihi: 15.02.2023)
- URL-15, 2021. *The neighbours of Poblets Marítims, the city district included in MATCHUP project, will have a free initiative to take the purchase that they make in the neighbourhood shops to their home on electric bikes*. <https://www.matchup-project.eu/news/e-bikes-in-valencia-are-good-for-the-environment-consumers-and-local-shopkeepers/>, (Erişim Tarihi: 15.11.2021)
- URL-16, n.d. *Electromaps*. <https://map.electromaps.com/en/legend>, (Erişim Tarihi: 08.01.2023)
- URL-17, 2020. *How Green is The Future of Mobility in Valencia?* <https://www.matchup-project.eu/news/what-is-the-future-of-sustainable-mobility/>, (Erişim Tarihi: 19.03.2022)
- URL-18, 2020. *E-Ink Panels and Blockchain-Based Services: New Smart Mobility Tools Tested in Spain*. <https://www.matchup-project.eu/news/e-ink-panels-and-blockchain-based-services-new-smart-mobility-tools-tested-in-spain/> (Erişim Tarihi: 26.09.2022)
- URL-19, 2020. *The Innovative and Electric Side of Valencia*. <https://www.matchup-project.eu/news/matchup-improves-the-efficiency-of-the-new-emt-electric-and-hybrid-buses/> (Erişim Tarihi: 30.09.2022)
- URL-20, n.d. *Las Naves*. <https://www.matchup-project.eu/partner/partner-2/>, (Erişim Tarihi: 22.04.2022)
- URL-21, n.d. *¿Qué es la iniciativa “El Marítim Innova”?*. <https://elmaritiminnova.com/ques/>, (Erişim Tarihi: 15.04.2022)

- URL-22, 2022. *Population projection*. https://www.destatis.de/EN/Themes/Society-Environment/Population/Population-Projection/_node.html#sprg267728, (Erişim Tarihi: 15.03.2022)
- URL-23, n.d. *Arbeitslose*. <https://www.dresden.de/de/leben/stadtportrait/statistik/wirtschaft-finanzen/arbeitslose.php>, (Erişim Tarihi: 16.12.2021)
- URL-24, 2022. *Dresden*, <https://www.wetterkontor.de/wetter-rueckblick/monats-und-jahreswerte.asp?id=49&jr0=2021&jr1=2021&mo0=1&mo1=12>, (Erişim Tarihi: 07.02.2021)
- URL-25, 2022. *What is the German Energiewende?*. <https://www.agora-energiewende.de/en/the-energiewende/the-german-energiewende/q1-what-is-the-german-energiewende/>, (Erişim Tarihi: 03.10.2022)
- URL-26, 2021. *Smart City Dresden*. <https://www.dresden.de/en/business/smart-city-dresden-eng.php>, (Erişim Tarihi: 25.12.2021)
- URL-27, n.d. *Sachsen Energie – Drewag*. <https://www.drewag.de/wps/portal/drewag/cms>, (Erişim Tarihi: 30.12.2022)
- URL-28, n.d. *Zukunft trifft auf gegenwart - neubau haydnstrasse 1 energieeffizientes wohnen im zukunftsbaus der WGJ*. <https://www.wgj.de/neubau-haydnstrasse-17.html>, (Erişim Tarihi: 13.01.2023)
- URL-29, n.d. *Dresden EV charging stations*, www.chargemap.com (Erişim Tarihi: 30.01.2023)
- URL-30, 2018. *Dresden Establishes a Network of 76 Mobility Hubs From This Autumn*. <https://www.matchup-project.eu/news/>, (Erişim Tarihi: 30.12.2022)
- URL-31, n.d. *Gestaltung der MOBIpunkte*. <https://www.dresden.de/de/stadtraum/verkehr/mobilitaetsmanagement/040-Intermodale-Mobilitaetspunkte.php>, (Erişim Tarihi: 30.12.2022)
- URL-32, n.d. *Open Data*. <https://opendata.dresden.de>, (Erişim Tarihi: 5.01.2023)
- URL-33, 2021. *Toplam Nüfus Antalya*. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://cip.tuik.gov.tr/#>, (Erişim Tarihi: 12.01.2023)
- URL-34, t.y. *Antalya Tarihi*. Antalya Valiliği, <http://www.antalya.gov.tr/antalya-tarihi>, (Erişim Tarihi: 12.01.2023)

- URL-35, 2006. *Antalya ili, ilçeler haritası*, https://tr.wikipedia.org/wiki/Antalya%27n%C4%B1n_il%C3%A7eleri, (Erişim Tarihi: 06.12.2022)
- URL-36, 2022. *Hava Yoluyla Gelen Turist Sayısı 12 Milyonu Aştı*, (<http://www.antalya.gov.tr/hava-yoluyla-gelen-turist-sayisi-12-milyonu-asti>) (Erişim Tarihi: 08.12.2022)
- URL-37, 2023. *Antalya ve Muğla'ya 2022'de 16 milyonun üzerinde turist geldi*. <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/antalya-ve-muglaya-2022de-16-milyonun-uzerinde-turist-geldi/2780195#:~:text=G%C3%B6zde%20turizm%20merkezi%20Antalya'ya,49'luk%20bir%20art%C4%B1nC5%9F%20ger%C3%A7ekle%C5%9Fti> (Erişim Tarihi: 08.12.2022)
- URL-38, 2023. *İkamet İzni ile Ülkemizde Bulunan Yabancıların İllere Göre Dağılımı*. <https://www.goc.gov.tr/ikamet-izinleri>, (Erişim Tarihi: 08.12.2022)
- URL-39, 2019. *Tarım*, Antalya Valiliği. <http://www.antalya.gov.tr/tarim>, (Erişim Tarihi: 05.06.2022)
- URL-40, t.y. *Nüfus ve Demografi*, Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109>, (Erişim Tarihi: 29.06.2022)
- URL-41, t.y. *Genel Bilgiler*. <https://antalya.ktb.gov.tr/TR-66213/genel-bilgiler.html>, (Erişim Tarihi: 29.06.2022)
- URL-42, t.y. *Veri Değerlendirme*. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ANTALYA>, (Erişim Tarihi: 12.11.2022)
- URL-43, 2022. *Why should a smart city invest in the agricultural sector?*. <https://www.matchup-project.eu/news/why-should-a-smart-city-invest-in-the-agricultural-sector/>, (Erişim Tarihi: 28.12.2022)
- URL-44, 2022. *Tarımsal Sulamaya Güneş Enerjisi Desteği*. https://www.youtube.com/watch?v=NSpIM8YQBPE&ab_channel=MATCHUPANTALYA, (Erişim Tarihi: 09.12.2022)
- URL-45, t.y. *Kızılı Entegre Atık Değerlendirme, Geri Dönüşüm ve Bertaraf Tesisi*. <https://www.itcturkiye.com/tr/tesislerimiz/antalya-kizilli>, (Erişim Tarihi: 09.02.2022)
- URL-46, 2021. *Akıllı Kavşak*, https://www.youtube.com/watch?v=W6Z8iibAwGA&ab_channel=MATCHUPANTALYA, (Erişim Tarihi: 09.12.2022)
- URL-47, t.y. *Etkinlikler*. <https://matchupantalya.org/tr/listele/etkinlikler>, (Erişim Tarihi: 30.12.2022)

- Uysal, M., 1999. Antalya'nın Dünü Bugünü. *PALOMA-Palmiye Organizasyon Matbaacılık Ltd. Şti.* ISBN 975-94252-1-1, Antalya, Türkiye.
- Yümlü, M.S., 2019. *Demonstration in Antalya*, WP4, MAtchUP 4th Meeting, MatchUP - SCC-1-2016-2017.
- Yümlü, M.S., Gültekin, H., Demir, O., Akyürek, Ö., Engin, T., 2018. *Antalya Lighthouse Interventions Design – 1st Version*, WP4, D4.1, MatchUP - SCC-1-2016-2017.
- Yümlü, M.S., Güreken, C., Serdaroğlu, S., Tosunoğlu, C., Ilıkcın, S., 2020. *Urban platform integretd and interaperability in Antalya – Final Version*, WP4, D4.24, MatchUP - SCC-1-2016-2017.
- Zor, A., 2012. 'Geleneksel Konut Yapılarının' Korunmasının Ekolojik Dengeye Sağladığı Katkılar Üzerine Bir İnceleme, Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.

