

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



AKILLI KENT MOBİLYASI KULLANIMI
İSTANBUL YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ DURAĞI
ÖRNEĞİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kemal Kürşad KUL

Mimarlık Ana Bilim Dalı

Mimarlık Bilim Dalı

MART, 2021

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



AKILLI KENT MOBİLYASI KULLANIMI
İSTANBUL YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ DURAĞI
ÖRNEĞİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kemal Kürşad Kul
(Y1813.050035)

Mimarlık Ana Bilim Dalı

Mimarlık Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Gökçen Firdevs YÜCEL CAYMAZ

MART, 2021

ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Akıllı Kent Mobilyası Kullanımının İstanbul Yıldız Teknik Üniversitesi Durağı Örneğinde Değerlendirilmesi” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça ’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (07/03/2021)

Kemal Kürşad Kul

ÖNSÖZ

Öncelikle yüksek lisans dersleri boyunca katkıları ve bilgi birikimi ile her zaman beni bir sonraki adıma taşıyan, tez çalışmam boyunca ilgisi, emeği ve katkılarıyla bana yol gösteren değerli tez danışmanım Doç. Dr. Gökçen Firdevs Yücel CAYMAZ'a;

Her şartta koşulsuz destek olan, beni bugünlere getiren, her zaman sevgi ve ilgilerini üzerimde hissettiğim, aldığım her kararda arkamda olan ailem; annem, babam ve kardeşlerime;

MART 2021

Kemal Kürşad KUL

AKILLI KENT MOBİLYASI KULLANIMININ İSTANBUL YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ DURAĞI ÖRNEĞİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı akıllı kent mobilyası tasarımı standartlarının akıllı otobüs durağı tasarımı örneği üzerinde değerlendirilmesidir. Bu amaçla akıllı kent mobilyası tasarımı standartları “Güvenlik, Form, Karakter, İşlev, Değer, Bakım, Sürdürülebilirlik ve Teknoloji” konularını içeren yedi başlık altında toplanmıştır. İstanbul’da yer alan sınırlı sayıdaki akıllı kent mobilyası örnekleri incelendikten sonra; oluşturulan liste İstanbul Beşiktaş’ta yer alan Yıldız Teknik Üniversitesi akıllı durağında test edilmiştir. Sonuçların daha belirgin olarak açıklanabilmesi için akıllı durağın yakınlarında yer alan geleneksel bir durakta da eş zamanlı olarak değerlendirilmiştir. Karşılaştırılmalı sonuçlara bakıldığında; akıllı durağın teknoloji ve güvenlik konularında geleneksel durağa göre daha konforlu kullanım çevreleri sunduğu tespit edilmiştir.

Dünyadaki hızlı kentleşme ile gelişen yaşam koşulları, teknolojik gelişmeler ve toplumun yapısı günümüz kent kavramının gelişmesinin daha fazla teknolojiyle bir arada düşünülmesini gerektirmektedir. Kentler bu değişime ayak uydurmak için birtakım elemanları günümüz teknolojisiyle birleştirme çabalarına girmişlerdir. Yerel yönetimlerin insanların ve teknolojinin değişmesinden doğan talep ve ihtiyaçları karşılamak için geleneksel kent mobilyalarını değiştirerek akıllı kent mobilyası haline getirmeye başlamışlardır.

Akıllı kent mobilyası, kentsel mekân bağlamında insan ve toplum arasındaki ilişkilerde son derece belirleyici bir etkiye sahiptir. Günümüzde, kentsel tasarım uygulamalarında akıllı kent mobilyaları, mekânın ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmeye başlanmakta ve kentsel tasarım çalışmalarında akıllı kent mobilyalarının tasarımına özel bir önem verilmektedir.

Kamusal mekânlar özellikle teknolojinin gelişmesiyle beraber; yüksek yaşam kalitesi, savunma ve ekonomik gelişmeyi desteklemek için enerji akışı, malzemeler, hizmetler ve maliyetlerin bütünü ile sürdürülebilir aktif kamusal alanlara dönüşme sürecine girmişlerdir. Akıllı kentsel teknolojiler, değişim için vazgeçilmezdir ve gerçek zamanlı veri yakalama, enerji üretimi, depolama ve yeniden kullanım, malzeme uyarlanabilirliği, zaman kullanımlarının gerçek zamanlı yönetimi ve kamu mekân etkileşimi açısından günümüzde giderek önem kazanmaktadır. Bu aşamada akıllı kent teknolojileri içerisinde yer alan akıllı kent mobilyaları, kentsel yaşam konforunun artırılmasında önemli bir yere sahiptir. Akıllı kent mobilyaları planlama, tasarım ve bakım süreçleri göz önünde tutulması gereken konular olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmanın birinci bölümde konunun temeli ile ilgili giriş yapılmış ve araştırma sorunları anlatılmıştır. İkinci bölümde kent mobilyası ve akıllı kent mobilyası için literatür taraması yapılmış akıllı kent mobilyaları sınıflandırılarak, örneklendirilmiştir. Üçüncü ve dördüncü bölümlerde, akıllı kent mobilyası tasarım kriterleri ve ardından bu kriterleri içeren bir kontrol listesi oluşturulmuş ve bir örnek seçilerek bu kriterler analiz edilmiştir. Sonuç ve öneriyle birlikte tez tamamlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kent Mobilyası, Otobüs durağı, Akıllı kent.

EVALUATION OF THE SMART URBAN FURNITURE USE IN THE EXAMPLE OF ISTANBUL YILDIZ TECHNICAL UNIVERSITY STATION

ABSTRACT

This study aims to evaluate smart urban furniture design standards on the example of smart bus stop design. For this purpose, smart urban furniture design standards are gathered under seven headings including safety, form and character, function, value, maintenance, sustainability, and technology. After examining the examples of the limited number of smart city furniture in Istanbul, the checklist related to smart furniture design criteria was tested at Yıldız Technical University smart stop located in Beşiktaş, Istanbul. To explain the results more clearly, a traditional stop near the smart stop was also evaluated simultaneously. Looking at the comparative results; It has been determined that smart bus stop offers a more comfortable use environment in terms of technology and security than traditional bus stops.

Urban furniture has an extremely determining effect on the relations between people and society in the context of urban space. Nowadays, in urban design applications, urban furniture is considered as an integral part of the space, and special attention is paid to the design of urban furniture in urban design studies. Urban furniture determines, regulates, and limits the relations of the city dwellers with people, institutions, and the city; They are the reinforcement elements that meet the urban needs of the citizens.

Public spaces; especially with the development of technology, In order to support the high quality of life, defense, and economic development, they have begun to transform into sustainable active public spaces with the totality of energy flow, materials, services, and costs. Smart Urban Technologies are indispensable for change and are becoming increasingly important today in terms of real-time data capture, energy generation, storage and reuse, material adaptability, real-time management of

time use, and public space interaction. At this stage, smart urban furniture, which has an important place in increasing the comfort of urban life in smart city technologies, emerges as issues that should be considered in planning, design, and maintenance processes. The main subject of this thesis will be to determine the principles of Smart Urban Furniture design.

Keywords: Smart City, Bus Stop, Urban Furniture Design.

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
I. GİRİŞ.....	1
A. Araştırmanın Amacı	3
B. Araştırmanın Kapsamı.....	5
II. LİTERATÜR TARAMASI.....	6
A. Akıllı Kent Mobilyasının Gelişim Süreci	6
B. Akıllı Kentsel Çevreler.....	9
C. Akıllı Kent Mobilyası.....	13
III. KENTSEL MEKÂNDAN KULLANILABİLECEK AKILLI MOBİLYALARININ SINIFLANDIRILMASI.....	18
A. Akıllı Banklar V Akıllı Cihazlar İçin Şarj Etme Üniteleri.....	18
1. Baki Akıllı Bank.....	18
2. Smartcity Bench	19
3. Smart Tree	20
4. Steora Akıllı Bank	21
5. Nrg Akıllı Şarj Ünitesi	21
6. Mito.....	22
B. Akıllı Otobüs Durakları.....	22
1. He Concept-Bus Shelter	23
2. Osmose.....	24
C. Akıllı Bisiklet ve Araç Park Yerleri ve Kiralama Noktaları	24
1. Velib.....	25

2. Autolib	26
D. Akıllı Aydınlatma.....	27
1. Barselona	28
2. Eco Shocker.....	29
3. Singapur	30
4. Kopenhag.....	31
5. Engo Akıllı Aydınlatma Ögesi.....	32
6. Türkiye.....	32
E. Akıllı Şehir Tuvaletleri	33
1. Paris.....	35
F. Akıllı Yürüme Taşları	35
1. Pavergan.....	35
2. Platio'nun Enerji Yolu.....	36
G. Akıllı Katı Atık Sistemleri	37
1. Amsterdam Ecube Labs	37
2. Barselona Akıllı Atık Toplama Kabini.....	38
3. Akıllı Konteyner.....	39
4. Akıllı Çöp Kutuları.....	40
H. Telefon Kulübesi	42
1. Solar Box	42
İ. Bilgilendirme Sistemleri	42
1. Sofa Sign.....	43
2. LED Bilgilendirme Ekranı	44
3. LCD Bilgilendirme Ekranı	45
J. Ücret Toplama Sistemleri.....	46
IV. AKILLI KENT MOBİLYASI TÜRÜNDE YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	48
V. AKILLI KENT MOBİLYASI TASARIM KRİTERLERİ	51
A. Güvenlik.....	51
B. Form ve Karakter.....	53
C. İşlev	54
1. İşlevsel Olma	55
2. İşlevsel Ölçütler.....	56
3. Özgün Tasarım	56
4. Standartlara Uygunluk ve Ergonomi	56

D. Estetik Değerler.....	58
E. Maliyet.....	58
F. Ürün-Kullanıcı Dengelenmesi	61
G. Yapılabilirlik	61
H. Bakım	61
1. Kent Mobilyaları Üretiminde Kullanılacak Malzemelerin Standart Kontrolü. 63	
2. Bakım ve İyileştirme Kontrol Çalışmalarının Yapılması.....	64
İ. Sürdürülebilirlik.....	64
1. Sürdürülebilir Tasarım	64
2. Tasarım Kontrolünün Sağlanması.....	65
3. Dayanıklılık	65
4. Doğal Hava Koşullarına Dayanıklılık.....	65
5. Kazalara Karşı Dayanıklılık.....	67
J. Malzeme	67
1. New Raw	68
2. Akıllı Cam	70
3. Akıllı Metal Malzeme	70
4. Malzeme Seçimi ve Bağlantı Detayları	70
5. Üretilen Kent Mobilyalarının Kalite Düzeylerinin Kontrolü.....	71
K. Yeniden Üretim/Geri Dönüşüm	71
1. Ekolojik Bakış Açısı.....	72
2. Esneklik	72
L. Teknoloji.....	72
1. Crown Çeşmesi.....	73
2. Dijital Su Perdesi	74
M. Aydınlatma	76
N. Dinlenme	77
O. Temizleme	77
P. Algılanabilirlik.....	77
VI. MATERYAL VE METOD	80
A. Araştırmanın Yöntemi.....	80
B. Araştırma Sorusu	80
C. Örnek Alan	81
1. Geleneksel Durak Bileşenleri.....	84

VII. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	86
VIII. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	95
IX. KAYNAKLAR	98
ÖZGEÇMİŞ.....	109

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AIC	: Akaike Information Criteria
ANN	: Artificial Neural Network
APP	: Appendix
ARUDEP	: Altyapı Ruhsat Online Başvuru ve Denetimi
ATAK	: Adaptif Trafik Yönetim Sistemi
AUS	: Akıllı Ulaşım Sistemleri
BIT	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BP	: Back propagation
BSI	: İngiliz Standartları Enstitüsü
BSTB	: Bilim Sanayii ve Teknoloji Bakanlığı
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
CCTV	: Kapalı Devre Tv
CGI	: Common Gateway Interface
COP21	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı
DMİ	: Değiştirilebilir Mesaj İşaretleri
EDS	: Elektronik Denetleme Sistemi
EGM	: Emniyet Genel Müdürlüğü
EIP-SCC	: Akıllı Şehirler ve Topluluklar için Avrupa İnovasyon Ortaklığı
ESS	: Error sum-of-squares
GARCH	: Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity

GIS	: Geographic Information Systems
HCA	: Kmeleme Analiz
IBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
IOS	: iPhone OS
IOT	: Internet Of Things
IP	: Internet Protokol
ISBAK	: İstanbul Bilişim ve Akıllı Kent Teknolojileri A.Ş
ISBIKE	: İstanbul Akıllı Bisiklet Kiralama Sistemi
KBS	: Kent Bilgi Sistemi
LED	: Işık Yayan İyot (Light Emitting Diode)
LTA	: Singapur Kara Ulaştırma Kurumu
MBPS	: Megabits per second
MIT	: Masachusetts Inst. Of Technology
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PPS	: Projects For Public Spaces
RCMS	: Singapur Aydınlatma Uzaktan Kumanda ve İzleme Sistemi
RFID	: Radio Frequency Identification
SCM	: Akıllı Şehir Kontrol Yazıl
SNCF	: Fransız Raylı Araç Sağlayıcı
ST	: Station
TEDS	: Trafik Elektronik Denetleme Sistemi
UCLG	: United Cities and Local Governments
UV	: Ultraviyole

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	İstanbul’da Kullanılan Akıllı Kent Mobilyaları	5
Şekil 2.	Ludgate Circus, Otomatik Trafik Işıklarının Montajı, 1931, Londra	7
Şekil 3.	Şehirleri Şekillendiren Buluşlar.....	8
Şekil 4.	New York Buffalo’nun Ana Caddesinin Kent Öğeleri Bakımından 1888-1897 Yılları Arasındaki Değişimi	8
Şekil 5.	Akıllı Şehir Uygulamaları	15
Şekil 6.	UML Tasarımına Göre Akıllı Mobilyaların Akıllı Şehir Şemsiyesi İçindeki Rolü ve Konumu.....	16
Şekil 7.	Baki Smart Bench: 80 W Solar Güçlü, 4G Wifi Bağlantılı.....	18
Şekil 8.	Güneş Panelli Banklar, Budapeşte, Macaristan.....	19
Şekil 9.	Akıllı Bank Bileşenleri	19
Şekil 10.	Smart City Bench Genel Görünüm.....	20
Şekil 11.	Smart Tree, 2017	20
Şekil 12.	Steora Smart Bench	21
Şekil 13.	Mito Şarj Cihazı	22
Şekil 14.	Çoklu Hizmet Sunumu, JCDecaux’s Intelligent Street Furniture, Paris ...	23
Şekil 15.	Osmose Akıllı Şehir İstasyonu Oturma, Bisiklet Şarj İstasyonu Bölümleri, Bilgi Ekranı (a), Haritalar (b), Genel Görünüm (c),	24
Şekil 16.	Velib	25
Şekil 17.	Autolib Araç Şarj Noktası	26
Şekil 18.	İstanbul Bisiklet Kirama Noktası, Şehir Bahçesi	27
Şekil 19.	Kent Mobilyası İçin İletişim Modülü	28
Şekil 20.	Akıllı Aydınlatma Kontrol Şeması	28
Şekil 21.	Sol: Park Aydınlatmasında Hareketle Etkinleştirilen Sensörler, Her Zaman Açık Kalmak Yerine Yalnızca Ziyaretçilerin Varlığında Açılarak Enerji Kullanımını ve Işık Kirliliğini Azaltabilir; Sağ: Akıllı Sokak Lambaları, Barselona 2012	29

Şekil 22. Eco Shocker: Turbine Light Konsepti, Rüzgarı Otoyollara Kadar Kullanır	30
Şekil 23. Trafik ve Yaya Yoğunluğuna Göre Yanan Aydınlatma Grafiği	30
Şekil 24. Aydınlatma Kontrol Şematiği Singapur	31
Şekil 25. Engo Akıllı Aydınlatma	32
Şekil 26. Kağıthane Cendere Yolu Akıllı Aydınlatma	33
Şekil 27. Güney Kore'deki Tuvalet Doluluk Göstergesi Hangi Noktaların Uygun Olduğunu ve İnsanları Hatlardan Daha Hızlı Geçirmek İçin Meşgul Olan Noktaları Kırmızı ile Gösteriliyor.	34
Şekil 28. Danfo "Butterfly" Male Sokak Pisuarları, Sokakta İdrara Çıkmaya Karşı Koymak İçin Tasarlanmıştır St. Martins in the Fields, Trafalgar Meydanı, Londra'nın Arkasında. Açgözlülük, C. (2003). Kapsayıcı Kentsel Tasarım.	34
Şekil 29. Akıllı Tuvalet Paris.....	35
Şekil 30. Detay ve Kullanım Görülmektedir	36
Şekil 31. Yaya Yürüyüş Yolu. Green Quarter Alışveriş Merkezinin Girişine Yakın Olan, Yaklaşık 80 m ² Genişliğindeki Yürüyüş Yolunda Üretilen Enerji 11.7 kilovata Ulaşıyor. Buradan Elde Edilen Elektrik Alışveriş Merkezinde de Kullanılıyor.....	36
Şekil 32. Akıllı Atık Toplama Sistemi	37
Şekil 33. Clean Cube Akıllı Güneş Enerjili Çöp Konteyneri	38
Şekil 34. Bulut Sistemi ile Çalışan Katı Atık Grafiği.....	39
Şekil 35. Akıllı Pet Şişe ve Alimunyum Kutu Toplama Ünitesi İstanbul	40
Şekil 36. Ecube Labs, Seoul, South Korea	41
Şekil 37. Solar Telefon Kulübesi.....	42
Şekil 38. Soofa Sign Aktivite ve Reklam Panosu.....	44
Şekil 39. Sol: Yeni Bir Akıllı Etkileşim Modu Olarak, Dijital İşaret. Sağ: Akıllı Nesne ile 2500 × 2000px PSD. İlan Panosunun Arka Planı ve Konumu Değiştirilebilir.....	44
Şekil 40. Sol: P10 Reklam LED Ekranları Sağ: LED Bilgilendirme Ekranı.....	45
Şekil 41. Sol: Bağımsız LCD Ekran Döngüsü, Sağ: Kentsel LCD Ekran New York	45
Şekil 42. Akıllı Köprü Geçiş Sistemi California'daki South Bay Expressway	46
Şekil 43. Ücret Toplama Sistem Grafiği.....	46

Şekil 44. Sol: CPTED Önlemleri ve Erişilebilir Tasarım, Suç ve Kaza Riskini Azaltır. Tasarım Yoluyla Doğal Gözetim Tercih Edilir. Sağ: 2019'un İlk Yarısı Boyunca Dublin Bölgesinde Birçok Noktaya Akıllı Banklar Kuruldu ve Akıllı Teknolojinin Geleceğini Sokaklara ve Parklara Taşdı. Balbriggan'dan Docklands'a Kadar, Banklar, Bölgedeki Yaşam Kalitesini İyileştirmeyi Amaçlayan Yeni ve Heyecan Verici Teknolojileri Uyguladığı İçin Dublin'in Akıllı Şehir Statüsünün Görünür Bir İfadesidir	52
Şekil 45. Farklı Kullanım Formları	53
Şekil 46. Chitkara Üniversitesi Solar Lounge Stil ve Konfor Sunuyor	54
Şekil 47. Boston'un İlk Etkileşimli Heykel Enstalasyonu Olan "Swing Time" ın Bir Parçası Olarak, Dış Mekânda Yirmi Adet LED Aydınlatmalı Dairesel Salıncak Kuruldu	54
Şekil 48. Bir Buluşma Noktası ve Sadece Kendini Değil, Aynı Zamanda Entegre Bir Şehir Prizi Sayesinde Dizüstü Bilgisayarlar, Cep Telefonları ve I-Pod'lar için de Şarj Yeri Olarak Hizmet Veren Bir Kent Mobilyası. İnsanların Akıllarında "Yaşlı Bir Ağaç" Altında Toplanma Alışkanlığı Olması, İkonik Şeklin Incheon Metropolitan City'de Yerel Bir Dönüm Noktası Haline Gelmesine Gösteren Bir Tasarım	55
Şekil 49. İşlevsel Kent Mobilyası Kullanım Çeşitlendirmesi.....	56
Şekil 50. Yaşlılar İçin Şehir Mobilyalarının Çeşitli Diğer İşlevleri	57
Şekil 51. Akıllı Sokak Mobilyaları Körler, Yaşlılar ve Daha Fazlasının İhtiyaçlarına Cevap Veriyor	57
Şekil 52. Geri Dönüşüm Malzemeyi 3D Printerla Basıp Yapılan Bir Bank Tasarımı	60
Şekil 53. Stratejik Olarak Yerleştirilmiş ve Entegre Reklam Medyası Çalışma Prensibi	60
Şekil 54. Otobüs Durağı Tavanını Temizleyen Bakım Elemanı	63
Şekil 55. Bakım Prosedürü	63
Şekil 56. Vandalizm'e Maruz Kalan Reklam Panosu.....	67
Şekil 57. Çekici Bir Şekilde Tasarlanmış Yan Çerçeve, Bankın Yanlarındaki Şarj Noktaları İçin Bir Enerji Kaynağı Olan Bir Fotovoltaik Panel veya Bir Wi-Fi Sinyal Vericisi Taşır. Panel, Güneşe Göre En Uygun Konuma Döndürülebilir	68
Şekil 58. The New Raw Genel Görünümü	69

Şekil 59. Bağlantı Elemanları Bank İçin	71
Şekil 60. Crown Çeşmesi.....	73
Şekil 61. Dijital Su Perdesi	74
Şekil 62. Sol: Victoria'nın İlk Şarj İstasyonu Cook St. Village'da Bisikletle Çalıştırılıyor. Sağ: Havaalanı Şarj İstasyonu, Enerji Üreten Mobilyalar Enerji Üreten Egzersiz Ekipmanı, Cep Telefonlarına veya Diğer Cihazlara Güç Sağlamak İçin Elektrik Üretme Konusunda Kullanıcılardan Kaynaklanan Sürtünme.....	74
Şekil 63. Carlo Ratti'nin Sun & Shade Kanopisi, Güneş Enerjisi Toplamayı Optimize Etmek İçin Ayarlanabilir Aynalar Kullanır Gölge Sağlarken. Kanopi, Aşağıdaki Gölgede Kelimeleri ve Tasarımları Heceleyerek Sanatsal Bir Görüntü Oluşturur	75
Şekil 64. Solar Aydınlatmalı Halo Okunaklı Yönlendirme Londra	75
Şekil 65. Merkez Otobüs Totemi Merkezi Yönetimli	76
Şekil 66. Birmingham Dijital Totem- Newcastle Dijital Totem, Manchester Dijital Cycle Counter	76
Şekil 67. Sol: Sanatçı Dan Roosegaarde, Van Gogh'un Memleketi Eindhoven'da Bu Bisiklet Yolunu Oluşturarak Vincent Van Gogh'un Yıldızlı Gece Adlı Tablosuna Saygı Duruşunda Bulunuyor. Sağ: Krommenie, Amsterdam'ın Dışındaki Bir Bisiklet Yoluna Güneş Panelleri Kurdu. Paneller Tarafından Üretilen Güç, Ulusal Enerji Şebekesine Aktarılacaktır	78
Şekil 68. Sanal Duvar Konsepti, Trafik Işıkları Kırmızı Olduğunda Lazer Görüntüler Yansıtır	78
Şekil 69. Tüm Trafik Katılımcıları İçin Uzaktan Görülen Yaya Geçidi	79
Şekil 70. İstanbul Alan Araştırılması Barbaros Blv. 109 Yıldız, 34349 Beşiktaş/ İstanbul Koordinatlar: 41.051783, 29.008883.....	81
Şekil 71. Akıllı Otobüs Durağı Bileşenleri.....	85

I. GİRİŞ

Kamusal alan tanımı ilk kez 1962 yılında Jürgen Habermas'ın "Kamusal Alanın Yapısal Dönüşümü: Burjuva Toplumunun Bir Kategorisi Üzerine Araştırmalar" (Strukturwandel der Öffentlichkeit) adlı kitabında ele alındı. Habermas kamusal alanı, "özel şahısların, kendilerini ilgilendiren ortak bir mesele etrafında akıl yürüttükleri, rasyonel bir tartışma içine girdikleri ve bu tartışmanın neticesinde o mesele hakkında ortak kanaati, kamuoyunu oluşturdukları araç, süreç ve mekanların tanımladığı hayat alanı" olarak tanımlar. Bu tanıma bakılarak kamusal alanın kamuoyunu oluşturan alan olduğu sonucuna varılabilir.

Kamusal alanlar, zamanın ihtiyaçlarına uygun olarak değişen sosyal, politik ve ekonomik yaşamda birçok farklı işlevlere sahip olmuşlardır. Antik Yunan agorası ve Roma Forumu kentin ana siyasi merkezleri ve demokrasinin mekânsal odağı konumundaydılar. Orta çağ kentinde meydan, güçlü bir ticaret ve ekonomik rol alarak ana pazar halinde iken; Rönesans'ta şehir, görsel bir izlenim ve vitrin mimarisi bırakmak için tasarlanmış kamusal alanlara sahip bir sanat eseri haline geldi. Endüstriyel çağda, fabrika şehrin kalbi haline geldi ve topluluğun ana faaliyeti üretmek olduğundan, kamusal alanların kalitesinin düşmesine sebep oldu. Günümüzde kamusal alanların yenilenmesi sürmekte ve boş zamanların geçirilmesinde geçmişe göre daha çok tercih edildikleri görülmektedir.

Kamusal mekânlar; özellikle teknolojinin gelişmesiyle beraber, yüksek yaşam kalitesi, savunma ve ekonomik gelişmeyi desteklemek için enerji akışı, malzemeler, hizmetler ve maliyetlerin bütünü ile sürdürülebilir aktif kamusal alanlara dönüşmeye başladılar. Akıllı kentsel teknolojiler, değişim için vazgeçilmezdir; gerçek zamanlı veri yakalama, enerji üretimi, depolama ve yeniden kullanım, malzeme uyarlanabilirliği, zaman kullanımlarının gerçek zamanlı yönetimi ve kamu mekân etkileşimi sağlayan bir yazılım ve donanım kombinasyonunu içerir.

Temel olarak internet altyapısı ile şekillenen akıllı şehirlerde, tüm kent mobilyalarındaki sensörlerden alınan veriler internete aktarılır ve işlenen bu verilerle

gerçekleştirilen uygulamalar yine kent mobilyalarına entegre edilir. Kamusal alandaki akıllı kent teknolojisi genel olarak dört kategoriye ayrılır. Bunlar arasında karbon ayak izi, hava kalitesi ve trafik gibi çeşitli mikro iklim özelliklerini ölçen sokak direklerine veya binalara bağlanan tepegöz, IoT platformları (nesnelerin interneti için bir sistem gibi düşünülebilir); bir soruna sabit bir çözüm sağlayan kentsel USB şarj istasyonları ve Wifi sayma/izleme özellikli banklar gibi sabit yapılar, sokak altyapı ürünleri, veri bulgularını haritalamayı, görüntülemeyi ve kullanıcı verilerinin birbiri arasındaki etkileşimli bir arayüz sağlamayı amaçlayan ICT platformlar; profesyonellerin daha nüanslı ve daha anlaşılır ölçüm sistemlerini araştırdığı ve geliştirdiği yer ölçütleri (placemetrics) ve parametreleri (Örneğin, kamusal alanın güvenliğinin bir göstergesi olarak kadınların yüzdesi veya cep telefonlarını sokaklarda kullanan kişi sayısını ölçmek) sayılabilir. Bunların her biri, tasarım sonuçlarını (mevcut Cad yazılımı eklentileri gibi) test etmeyi ve optimize etmeyi amaçlayan çeşitli metriklerle çalışan geliştirilmiş yazılımlardır.

Kamusal alanlarda bulunan kent mobilyalarının güçlü yanı kullanıcılar için her an erişilebilir olmalarıdır. Bu erişilebilirlik yeni sosyal iletişim alışkanları için önemli avantaj sağlar (Cazorla, Sanjuán & Fiel, 2017). Akıllı şehir ve yaşayan laboratuvar girişimleri artık Avrupa’ da dahil olmak üzere gelişmiş dünyadaki herhangi bir şehrin veya kasabanın neredeyse zorunlu bir özelliğidir. Çağdaş kentler; dijital kameralar, ses ve diğer sensörler, uyarlanabilir aydınlatma ve Wifi izleme teknolojisi de dahil olmak üzere giderek yaygınlaşan bilgi ve iletişim teknolojilerinden (BİT) oluşmaktadır. Akıllı şehir/ yaşam laboratuvarı söyleminde işletmeler, yerel yönetimler ve Avrupa Birliği (AB) gibi uluslararası kuruluşlar tarafından konuşulduğu gibi bu teknolojiler trafik sıkışıklığı, yüksek gaz emisyonları ve güvenlikten kaynaklanan her türlü kentsel soruna bir çözüm olarak görülmektedir.

Kent mobilyaları kentsel çevrelerde yer alan küçük ölçekli elemanlardır. Kentsel çevrelerde yer alan trafik ışıkları, işaretlemeler, farklı amaçlara hizmet eden aydınlatma elemanları, CCTV kameraları, büfeler, çöp kutuları, oturma elemanları, çeşmeler, kamu tuvaletleri, ağaçlar ve diğer bitkisel eleman örtüleri, döşemeler, ızgaralar gibi mobilyalar artık teknoloji ile entegre hale getirilmeye başlanmışlardır. Değişen teknoloji ve ihtiyaçlar sebebiyle akıllı kent mobilyaları olarak nitelendirdiğimiz güneş enerji sistemli şarj üniteleri, yürüyüş yolları, elektrikli cihazlar ve araçlar için şarj üniteleri, akıllı duraklar, mobil cihazlara uygun çalışma birimleri,

akıllı bisiklet sistemleri, akıllı ulaşım sistemleri, akıllı atık toplama sistemleri gibi birçok yeni akıllı kent uygulamaları gelişmiş ve gelişmeye devam etmektedir. Tükenmeyen enerji kaynaklarıyla çalışan akıllı kent mobilyaları, şehirler ve toplum için kamu hizmetleri verirlerken, bilgi ve bağlantı sağlayarak kamusal alanların çekiciliğini artırmasına yardımcı olurlar. Çöp kutuları, oturma elemanları ve otobüs durakları dahil olmak üzere kent, çevresel sensörler, kablosuz modüller, işlemciler ve mikro denetleyicilerle donatıldığından akıllı hale gelmektedirler. Buna göre, akıllı mobilyaların IoT altyapısının hayati bir parçası olması ve gelecekteki akıllı şehirlerin itici güçlerinden biri olması beklentiler arasında yer almaktadır.

Akıllı kent mobilyalarının işlevleri arasında; güneş enerjisiyle çalışan ücretsiz telefon/elektronik cihaz şarj noktaları; WiFi bağlantısı; kamu hizmetlerinin ve vatandaş bilgilerinin güncellenebilen ekranlarda gösterimi; yenilenebilir enerji vasıtasıyla eğitim sağlama amacı; elektrikle çalışan kent mobilyaları ile enerji ve dolayısıyla maliyet tasarrufu; kamu hizmetlerini geliştirmek için geniş veri toplama ağı sunma (örneğin yaya trafiği, kamu tesislerinin kullanımı, farklı konumların karşılaştırılması); ve geleneksel “reklam işlevi” sayılabilir.

A. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı akıllı kent mobilyası tasarımı standartlarının akıllı otobüs durağı tasarımı örneği üzerinde değerlendirilmesidir. Bu amaçla akıllı kent mobilyası tasarımı standartları *güvenlik, form ve karakter, işlev, değer, bakım, sürdürülebilirlik ve teknoloji* konularını içeren yedi başlık altında toplanacaktır. İstanbul’da yer alan sınırlı sayıdaki akıllı kent mobilyası örnekleri incelendikten sonra (Şekil 1); oluşturulan liste İstanbul Beşiktaş’ta yer alan Yıldız Teknik Üniversitesi akıllı durağında test edilecektir. Sonuçların daha belirgin olarak açıklanabilmesi için akıllı durağın yakınlarında yer alan geleneksel bir durakta da eş zamanlı olarak değerlendirilecektir. Karşılaştırılmalı sonuçlara bakılarak akıllı ve standart durak planlanması, tasarımı ve bakım konuları irdelenecektir.

Akıllı Banklar (200 adet)



Mito, Beyoğlu, Taksim Tünel Durağı

8 cihazı şarj etme, dijital ekran, kente ait sıcaklık, nem, tramvay saatleri

Akıllı Otobüs Durakları



Akıllı durak, Beşiktaş

Akıllı Bisiklet Kiralama Noktaları



Esenler, Millet bahçesi

Anadolu yakası: 380 bisiklet 38 istasyon, Avrupa yakası: 1120 bisiklet, 102 istasyon

Akıllı Aydınlatma



Kağıthane, Cendere yolu akıllı aydınlatma

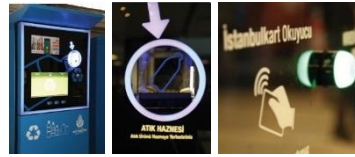
Akıllı Şehir Tuvaletleri



Hıdiv kasrı, Beykoz

Engelli erişimine uygun, çocuk lavabosu, çocuk bakım odası, sıcak-soğuk klima, alaturka-alafranga tuvaletler

Akıllı Katı Atık Sistemleri



0.5 ile 1,5 litre aralığındaki pet şişeleri ve 200 ila 500 mililitre aralığındaki metal kutuları görüntü işleme algoritması, barkod okuma sistemi.

Bilgilendirme Sistemleri

Bilgi ve İletişim Ekranları



Kadıköy

Yolculuk süreleri hakkında bilgisi, sefer iptal bilgileri, merkezden yapılabilecek acil durum mesajları

LCD Bilgilendirme Ekranı



Metrobüs Girişi, Kadıköy

12 mm piksel aralıklı, Dip 346, 4.032 piksel'e 3.072 piksel, 12.3863 m² (her bir yüz için) çift taraflı, 3m ayak yükseklikli 10 adet totemli merkezi yönetim sistemli LED ekran projesi.

LCD Bilgi Sistemi



1 adet Bağcılar ilçesi, 2 adet Beylikdüzü ilçesi, 3 adet Fatih ilçesi, 2 adet Maltepe İlçesi, 2 adet Silivri İlçesi

Ücret Toplama Sistemleri

Validatör



Metrobüs girişi, Kadıköy

Etkileşime girdiği elektronik biletin kapsamını tanımlanmış parametrelere uygun olarak kontrol eden, belirlenen tarife tutarını toplayan, işlem sonucunu kaydeden ve geliştirilmiş bir kullanıcıya (*yolcu*) sahip akıllı bir cihazdır.

Geçiş Geçiş Kontrol Sistemleri



Kurum Kurumsal güvenlik ve zaman yönetimi sağlamak için personel giriş ve çıkışlarını izleyen sistem.

Şekil 1. İstanbul'da Kullanılan Akıllı Kent Mobilyaları

Kaynak: orijinal fotoğraf, Kemal.K. Kul 2021

B. Araştırmanın Kapsamı

İstanbul'da Beşiktaş İlçesinde Yıldız Teknik Üniversitesi önündeki akıllı durak ve yakınlarında yer alan standart bir durak literatür çalışması sonucunda oluşturulan kontrol listesi dikkate alınarak, yerinde tespit, uydu görüntüleri, fotoğraf analizleri ile 1 yıllık süre içerisinde incelenmiştir.

Çalışmanın ilk aşamasında yapılan literatür taraması ile sürdürülebilir mobilya tasarımı kriterleri araştırıldı, bir kontrol listesi oluşturuldu. Kontrol listesi oluşturulurken kent mobilyası tasarımı ve standartları üzerine yapılmış olan çalışmalar incelenecek, ardından akıllı mobilya tasarımı, akıllı ve geleneksel durak tasarımı konuları ayrıntılı bir şekilde araştırılacaktır.

II. LİTERATÜR TARAMASI

A. Akıllı Kent Mobilyasının Gelişim Süreci

Kent mobilyaları kentsel alanlarda; yani park, meydan, kaldırım, otopark gibi kamuya açık alanlarda, halk tarafından kullanılan şehir mobilyalarıdır

Kent mobilyasının tarihi eski medeniyetlere uzanmaktadır; Eski Mısır'da yönetimle ilgili bildirilerin ve kararların obelisklere kazılıp ilan edildiği; ilk sokak lambalarının Yunan ve Roma uygarlıklarında kullanılmaya başlayıp Orta Çağa kadar kullanılan, meşale taşıyıcı ve fener taşıyıcısının yakmakla sorumlu tutulduğu yağ lambaları olduğu bilinmektedir. İlk yapılan mobilyaların; Antik Roma'daki mil taşı ve at olukları olduğu yönünde de tarihçilere ait görüşler vardır (Barboux, 2010, s. 14).

Kent mobilyası terimi Mezopotamya'da Antik kentlerde ortaya çıkmış olsa da 1960'lı yıllara kadar kent mobilyaları terimi genel kullanıma girmemiştir. 19. yüzyılda kamusal alana yerleştirilen nesnelere genel bir terim altında gruplandırılmamış; kent mobilyalarının gelişimi modern ve endüstriyel çağda olmuştur. 19. yüzyılda kaldırımların yaygın kullanımı, sokağın nesnesi olarak kent mobilyalarının doğumunda belirleyici bir faktör olmuştur. Bu demirbaşların gelişimi toplu taşıma devrimiyle ve özellikle 1832 ve 1849'da Avrupa'da yayılmış olan kolera salgınlarının ardından halk sağlığının zorunluluklarıyla da bağlantılıdır. Paris'te, Georges Eugene Hausmann dönemi yeni sokak mobilyaları ve ağaçlarla çevrili yollarla, yeni oluşturulan meydanlardaki tenteler ve tezgahlarla kuşatılmıştır. Mimar Davioud, Hittorff ve Baltard'ın çalışmaları sayesinde Fransız başkentinin kaldırımlarında yeni nesil kent mobilyaları ortaya çıkmıştır. Londra'da trafiği akıcı hale getirme konusundaki endişelerle, 18. yüzyıldan itibaren caddelere yol işaret levhaları eklenmiş ve kaldırımlar inşa edilmiştir (Barboux, 2010, s. 14).

Kentlerin oluşumundan itibaren, kamusal alanlarda insanların ortak kullanımına yönelik elemanların varlığı bilinmektedir. Tarihte bilinen bugün de kullanılmakta olan ilk kentsel hizmet birimi veya kent mobilyası çeşmedir. Çeşme insanların yaralanabileceği, suyu bir noktaya yönlendirip akıtmayı hedeflemek olarak

tanımlanmaktadır. Türk kültüründe mahalle çeşmeleri sokak ve meydanların ayrılmaz bir parçaları olarak gelişmişlerdir. Batı kültürlerinde de çeşme mekânsal ve sosyal odaklaşmanın olduğu yerlerde kullanılmıştır (Hacıhasanoğlu, 1991).

Sanayi devrimine kadar, çoğu şehirdeki kent mobilyaları sokak fenerleri ve oturma taşları ile sınırlıydı. Frederick Albert Winsor, kömürden gaz üretmesi ile ilk gazlı sokak lambasını İngiltere’de 1807’de Londra’daki Pall Mall boyunca kullanılmıştır (Malt, 1970).

Aydınlatma olarak gaz kullanımını Avrupa kolay kabul etmemiş ve bir süre daha aydınlatma için fener kullanımına devam edilmiştir. İngiltere’de, gaz lambası sokak aydınlatması ilk olarak, Baltimore şehrinde Rembrandt Peale tarafından kurulan bir şirket tarafından üretilen gaz ile 1815 yılının başlarında kullanılmıştır (Şekil 2). Edison’un ampülü bulmasının ardından 1882 yılında Amerika’da da merkezi elektrik santrali ve dağıtım sisteminin kurulmasıyla sokaklarda kullanılan lambalarda değişim olmuştur.



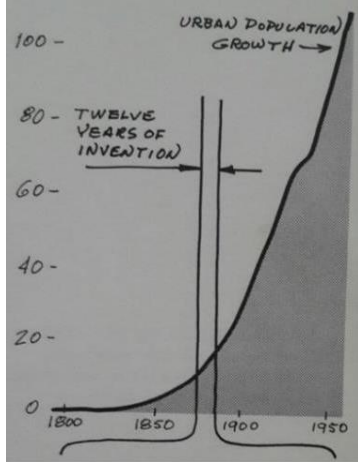
Şekil 2. Ludgate Circus, Otomatik Trafik Işıklarının Montajı, 1931, Londra

Kaynak: Fotoğraf: Fox Photos / Getty Images

1884 yılında Amerika’da New York’tan Boston’a telefon telleri döşenmesiyle de telefon kulübeleri kent mobilyası olarak sokaklarda görülmeye başlanmıştır. 1864 yılında Londra’da yarı mekanik trafik düzenleme işaretleri kullanılmaya başlanmıştır (Malt, 1970).

Paris’te 1853 yılında Hausmann’ın yönetime gelmesi ile kentin planlamasında ciddi değişiklikler yaşanmaya başlanmıştır. Hausmann, trafik, ulaşım ve iletişim sistemi yönünden kentin görünümünde binalar kadar kent mobilyalarının da önemli

olduğu bir yönetim sistemi benimsemiş ve oluşturduğu kentin geniş bulvarlarında sokak lambalarından banklara kadar günümüzde halen kullanılmaya devam eden simgesel kent mobilyalarını Paris'e kazandırmıştır. Şehirlerin şekillendirmesinde telefon, akkorlu lamba, elektronik araba, metro gibi buluşlar etkin olmaya başlamıştır (Şekil 3) (Malt, 1970).



1877 Telefon, Alexander Graham Bell

1880 Gökdelen, William Lebaron Jenney, Chicago'da 10 Katlı İlk Gökdeleni Yaptı.

1880 Akkorlu Lamba, İlk Kez Karbonize İpliklerden Elde Edilmiş Flamentlerle Edison Laboratuvarlarında 40 Saat Yanıyor.

1885 Elektronik Araba, Baltimore

1886 Metro, Londra İlk Yer Altı Metrosunu Kullanan Şehir

1889 Otomobil, Daimler

1889 Asansör, Otis Kardeşler New York'daki Deamlar Binasında İlk Elektrikli Asansörü Uyguladı.

Şekil 3. Şehirleri Şekillendiren Buluşlar

Kaynak: Malt, 1970, s. 21

Kent mobilyalarının yıllar içerisinde ortaya çıkışı, gelişimi ve değişimini örneklerle açıklayan Street Furniture From Design Index kitabında görsel kentsel çevredeki gelişim ve değişim vurgulanmaktadır. Kitapta; önceleri kentsel çevrede bir bank, evler ve ağaç mevcutken, sokakların düzenlenmesi, elektrik tellerinin gelmesi, trafik işaret levhalarının eklenmesi, aydınlatma direklerinin konulması, otobüs durağının eklenmesi, çöp kutuları, saksı gibi kent mobilyalarının ve kentsel düzenlemenin gelişimi anlatılmıştır (Şekil 4) (Malt, 1970).



Şekil 4. New York Buffalo'nun Ana Caddesinin Kent Öğeleri Bakımından 1888-1897 Yılları Arasındaki Değişimi

Kaynak: Hellman, Street Furniture from Design Index, 1976, s. 10.

Kent mobilyalarının tarihsel oluşum ve gelişim süreleri, insanoğlunun temel ihtiyaçları çerçevesinde olmuştur. Kentsel mekanların tasarımları kapsamında drenaj, döşeme kaplamaları, sokak aydınlatmaları geliştirilmeye başlanmıştır. Önceleri sokak lambaları havagazı ile çalışırken daha sonra gazın yerini elektrik almıştır. Araçların gelişmesi ile beraber zemin kaplamaları gelişmiş ve değişmiştir. Taşıt trafiğinin yoğunluğu arttıkça trafik levhaları, duraklar kent mobilyası olarak ortaya çıkmıştır. İletişim olanağının artması ve gelişmesi ile beraber reklam panoları, telefon kulübeleri gelişmiştir (Hacıhasanoğlu, 1991).

İlk zamanlarda sadece ulaşım ile ilişkilendirilen kent mobilyaları, teknoloji ile gelişen nüfusun hızla artması ve yeni oluşan gereksinimlerle birlikte çeşitlenmeye başlamıştır. Yayaaların ve binaların güvenliği için binalar ve yollar birbirinden bazı sınırlayıcılarla ayrılmıştır, sosyal yaşam olarak vakit geçirilen açık alanlarda konfor yaratmak için banklar, su elemanları gibi birçok farklı birim, tasarlanmıştır. İletişim imkânlarının gelişmesi ile beraber telefon kulübeleri, reklam ve bilgilendirme panoları geliştirilmiştir.

19.yy'ın sonlarına doğru öncelikle Avrupa ve Amerika'da olmak üzere nüfusun artması ve buna bağlı oluşabilecek sorunlara çözüm oluşturmak için yönetsel anlamda tüm birimlerde görülen akıllı şehir projeleri sonucunda bu projelerin içerisinde yer alan ve mekânın kullanıcıyla etkileşiminde role sahip olan kent mobilyaları da değişime uğramaya başlamış, kent mobilyalarına bilgi ve teknolojik altyapının kullanıldığı yeni sistemler eklenmiştir. Endüstri devriminin gelişmesi ile beraber kentleşme hızla artmış, bunun sonucu olarakta gelişen teknoloji, ulaşım ve iletişim araçları etkisiyle kentsel alanlardaki hizmet elemanları olan kent mobilyalarında yeni ihtiyaçlar doğmuştur. İlk kullanılmaya başlandığı yıllarda zanaatkârlar tarafından üretilmiş olan kent mobilyaları, endüstrinin gelişmesi, kentleşme ve ihtiyaçların artması ile beraber seri üretim şeklinde üretilmeye başlanmıştır.

B. Akıllı Kentsel Çevreler

Hızlı kentleşme, artan nüfus artışı ve teknolojinin hızlı değişimi ve gelişimi insanların yaşamında da değişimleri beraberinde getirmiştir. Her geçen gün insanların yaşam tarzlarında teknolojiye bağımlılık artmaktadır. Teknolojinin kullanımının artmasıyla, kent sorunlarının çözümlenebilmelerinde kolaylıklar görülmektedir. Bu

değişim sosyal çevre üzerinde de açıkça izlenmekte ve kentsel alanlarımızın akıllı kentlere dönüşmesini sağlamaktadır. Ülkelerin gelişimi için bu değişim ve gelişimin gerisinde kalmamak ve vatandaşına sunduğu hizmette bu yenilikleri sunmak tüm devlet görevlilerinin başlıca sorumluluğu olmaktadır.

Yeni şehircilik anlayışı olan akıllı şehirler; kentin planlamasından enerjiye, ulaşımdan sağlığa, birçok yeniliği getirmektedir. Şehirlerde; insanların yaşamını daha kolay hale getirmek için enerji yönetimi ve enerji izleme sistemleri, trafikte daha kısa sürede hareket edebilmek için geliştirilen sistemler, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıldığı akıllı aydınlatma sistemleri, akıllı katı atık sistemleri gibi farklı uygulamalar geliştirilmekte ve böylelikle yaşam koşullarında verimlilik ve tasarruf hedeflenmektedir.

Kentler zaman içinde mekânsal olarak hep bir değişim ve dönüşüm içindedirler. Hızlı kentleşme ve küreselleşmenin etkisiyle kentlerde kullanıcıların farklı beklentileri ve ihtiyaçları olmaktadır (Pak-Hong 2017). Dünya nüfusu her yıl yaklaşık olarak 60 milyon artmaktadır. Nüfus artışı beraberinde yoksulluk, eşitsizlik, işsizlik ve enerji yönetimindeki sorunları da beraberinde getirmektedir. Şehirlerimizin yeni oluşan talepleri karşılması, bugün ve gelecekte çağın gerisinde kalmayıp yenilikçi çözümlere cevap vermesi gerekmektedir. Akıllı şehirler gelecekte kaçınılmaz ihtiyaçlar olacaktır (Cowley, Joss & Dayot, 2018). 20.yy'ın başlarında ortaya çıkan büyük şehirlerin nüfusunun hızla artması durumuna karşı gerek Amerika'da çözüm yolları aranmaya başlanmış olması gerekse de Avrupa 56 Horizon 2020 stratejisi kapsamında oluşturulan EIP-SCC gibi akıllı şehirleşme üzerinde destek ve çalışma gösteren inisiyatiflerin kurulmaya başlamasıyla Avrupa, Amerika ve diğer ülkelerin akıllı şehir çalışmaları hızlanmış ve bu çalışmaların kamusal alanlardaki yansımaları olan akıllı kent mobilyaları ortaya çıkmıştır. Akıllı kent mobilyaları da akıllı kent uygulamaları kullanılarak tasarlanan yeni nesil kent elemanlarıdır.

1990'lı yıllarda karsımıza çıkan akıllı kent kavramı hakkında araştırmacılar ve kurumlar birçok çalışmalar sürdürmüş ve sürdürmeye devam etmektedir. Yapılan çalışmalarda akıllı kentlere yönelik farklı tanımlamalar yapılmaktadır.

Bu tanımlamalar;

Avrupa Komisyonu-European Commission 2017’na göre akıllı kent; “sürdürülebilirlik, ekonomik gelişim ve yaşam kalitesi faktörlerinin birbirine bağlı olarak tanımlanan ve şekillenen bir kavramdır. Akıllı kentler; fiziki altyapı, beşerî ve sosyal sermaye, bilgi ve iletişim teknolojileri altyapıları ile daha verimli hale geldiği yerler” olarak ele alınmaktadır.

Uluslararası Standartlar Enstitüsü 2014’nün (ISO) ISO37120 tanımına göre akıllı kent; “kent planlaması, yönetimi, inşası ve akıllı hizmetleri sağlayarak bilgi iletişim teknolojilerinin de katkısıyla uygulanan yeni bir kavram ve modeldir.” ISO’ya göre akıllı kentlerin ana hedefi; kamu hizmetlerinin kolaylığının, kent yönetiminin, kentin yaşana bilirliliğinin, altyapıların uygunluğunun ve ağ güvenliğinin uzun süreli ve etkin bir şekilde işleyişinin sağlanması ve sürdürülmesidir.

İngiliz Standartlar Enstitüsü 2014’nün (BSI) standart serisine (PAS180) göre akıllı bir kent; “vatandaşlara sürdürülebilir, müreffeh ve katılımcı bir gelecek sunmak için çevremizde yer alan ve insanlar tarafından kurulan fiziksel, beşerî ve dijital sistemlerin etkin entegrasyonudur.”

UN-Habitat 2016 Un-Habitat (2016)’a göre ise akıllı kent; “refah, sürdürülebilirlik, esneklik, acil durum eylem yönetimi, etkili, adaletli hizmet yönetimi gibi konularda daha iyi karar alma süreci sağlamaktadır.”

Akıllı kent kavramı Deloitte 2016’nin de belirttiği gibi akıllı kent olma koşulu katılımcı yönetim yoluyla, doğal kaynakların akıllıca yönetilmesiyle, sürdürülebilir ekonomik büyümeyi ve yüksek yaşam kalitesini desteklediğinde sağlanabilir. Bu kavram “bağlantılı kentler” (connected cities), “zeki kentler” (clever cities), “bilgi kentleri” (wise cities) veya “dijital kentler” (digital cities) gibi birçok ilgili terim ile de literatürde yer almaktadır. Fakat akıllı kent kavramının diğerlerinden ayrılmasının temel sebebi insanı ve kurumları merkeze alması olduğu söylenebilir.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Sürdürülebilir Akıllı Şehirler Çalıştayım raporuna göre sürdürülebilirlik adına akıllı kent uygulamaları atılması gereken başlıca adımlardandır (İBB Sürdürülebilir Akıllı Şehirler Çalıştay 2017). Çalıştay’da akıllı kent kavramının; sürdürülebilir mekanizmalar sağlayarak kullanıcıların yaşam kalitesini yükseltmeyi hedeflemekte olduğu belirtilmiştir. Bu sebeple akıllı kent meselesi sadece teknolojik bir konu değil, farklı ekonomik, insani veya yasal

unsurların da dahil olduğu bir kavramdır. Akıllı kentin esas amacı kentlerin sürdürülebilirliğini sağlayarak sosyal aktiviteleri artırıp hayat şartlarını kolaylaştırarak enerjinin etkin kullanımını sağlamaktır. Avrupa Birliği Akıllı Şehirler Projesi, “akıllı şehirler, bağımsız ve bilinçli hareket eden vatandaşların aktiviteleri üzerinde yükselen; 6 ana ekseninde ileriye dönük olarak iyi performans gösteren şehirlerdir” şeklinde açıklamıştır (European Parliament, 2014).

Akıllı kentler; kentte yaşanabilir, sürdürülebilir özellikleri barındıran doğa ve insan dostu kentlerdir. Teknolojinin, insanların ve yönetimin bir arada olmasıdır. Akıllı kentler, kullanıcıların yaşam standartlarını arttırmayı ve yaşam kalitesini sağlamayı hedeflemektedir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Akıllı Kentler Çalıştayı Raporu’nda “enerji verimliliğinin artırılması, doğal afetlerin teknoloji yardımıyla tahmin edilmesi ve önlemler alınması, akıllı binalar, ulaşım sistemlerinin çevreye daha duyarlı olarak düzenlenmesi, verimli kaynak kullanımı, şehrin sistematik bir biçimde büyümesi ve gelişmesi, kentlinin yaşam kalitesini artırması, akıllı kentlerin sağladığı faydalardan bazılarıdır”, şeklinde ifade edilmiştir (İBB Sürdürülebilir Akıllı Şehirler Çalıştayı, 2017). Akıllı kentlerin teknoloji ve veri yardımıyla sağladığı çözümlerle, kentlerin daha sürdürülebilir olmasında daha sağlam ve yenilikçi adımlar atılabileceği düşünülmektedir.

Barlow and Levy-Bencheton 2019’a göre “akıllı kentler, insanları sokaklarda, dükkânlarda, kamusal alanlarda yürümeye, buluşmaya, konuşmaya ve toplanmaya teşvik etmektedir. Bu sayede, insanlar birbirleri ile ve çevreleri ile kolayca etkileşim kurması mümkün olabilmektedir. Enerji verimliliğini en üst seviyeye taşıyarak tükettiğinden daha fazla enerji üretmeyi amaçlamaktadır. Aynı zamanda kullanılan akıllı kent mobilyaları kentlere daha kolay entegre olabilmekteledir.” Örneğın; seyahat sırasında internet hizmeti, ücretsiz şarj istasyonları, su kullanımının ölçülme ve doğal kaynakların korunması, akıllı çöp kutularıyla çöp toplama maliyetinin azaltılması, çukurları tespit eden, trafik sıklığını ölçen, sürücülerin boş otopark yerlerini bulmasını sağlayan sensörlü akıllı sokak aydınlatmaları, kentlinin kamusal mekânda sıra beklemeden isini halledebilmesini sağlayan elektronik uygulamalar bunlardan bazılarıdır.

Tüm bunların yansıra akıllı kentlerle ilgili pek çok eleştirel yaklaşım da yer almaktadır. Akgün 2012’ün çalışmasında yer verdiği Marvin and Graham 2001, akıllı kent yaklaşımında teknolojik ve ağ altyapısının kentlerde olumsuz etkilerinin

olabileceğini belirtmişlerdir. Hollands 2008 ise akıllı kente dönüşmeye çalışılırken kentsel potansiyellerin gözardı edilebileceği düşüncesini vurgulamıştır. Akıllı kent uygulamalarında iş veya sermaye odaklı stratejiler belirlendiği için uzun zamanlı düşünüldüğünde kayıplara sebebiyet verebilir. Tüm bunların dışında akıllı kent uygulamaları devamlı bir sermaye ve hizmet akışı sağlamaktadır. Çünkü uygulamalarda devamlı bir enerji kullanımı gerçekleşmekte, verilen hizmet sekteye uğramamalıdır. Bu sebeple yapım, bakım, onarım, kontrol hizmetlerinin devamlılığı önemlidir. Ayrıca enerji kullanımı kontrol altında tutulmalı, enerji israfına sebebiyet verilmemelidir, çünkü bu durum çevre ve doğa kirliliğine neden olabilir.

Akıllı kentsel alanlar teması, şehirlerdeki kamusal alanlara fiziksel olarak birçok şeyin bir araya geldiği alan olarak bakar, kelimenin tam anlamıyla birden fazla işlev ve faaliyet için alan sağlar, trafik çözümlerine ev sahipliği yapar, atık yönetimi çözümleri ve BİT altyapılarını etkinleştirir. Kamusal alan, kentteki güvenlik, atmosfer ve yaşam kalitesi algısı için önemli olmakla birlikte, sosyal uyum ve etkileşimi sağlamak bir zorunluluktur. Kamusal aydınlatma aynı zamanda şehirlerde BİT tabanlı çözümler için yeni fırsatlar sunan önemli bir enerji tüketimi kaynağıdır. Akıllı Kentsel Alanlar alanında yer alan ortakların amacı, Akıllı kentsel alanlar için yol haritasını geliştirmektir. Bu yol haritasında, şehirler için istenen gelecek senaryolarını gerçekleştirme seçenekleri araştırılır. Teknolojik seçenekler hakkında mevcut bilgileri toplamak için bir masa başı çalışması yapılacaktır. Endüstriden ve hükümetlerden uzmanlar, gelecekteki olasılıklara ilişkin görüşlerini paylaşmak için atölyelere davet edilecek. Yol haritası sürecinde bu şirketler gelecektir. Şehirlerdeki ağlar aracılığıyla yerel şirketler de yol haritalarını birlikte oluşturmaya davet edilecek. Akıllı kentsel alanlar ve kamusal alanda sürdürülebilir enerji hedeflerini gerçekleştirmek için sürdürülebilir teknolojilere, sürdürülebilir davranışa ve sürdürülebilir organizasyona odaklanılacaktır. Kamusal kentsel alanlar, teknolojik birbirine bağlılık çağında bir anlam değişikliği yaşadı (Radwan & Morsy, 2018).

C. Akıllı Kent Mobilyası

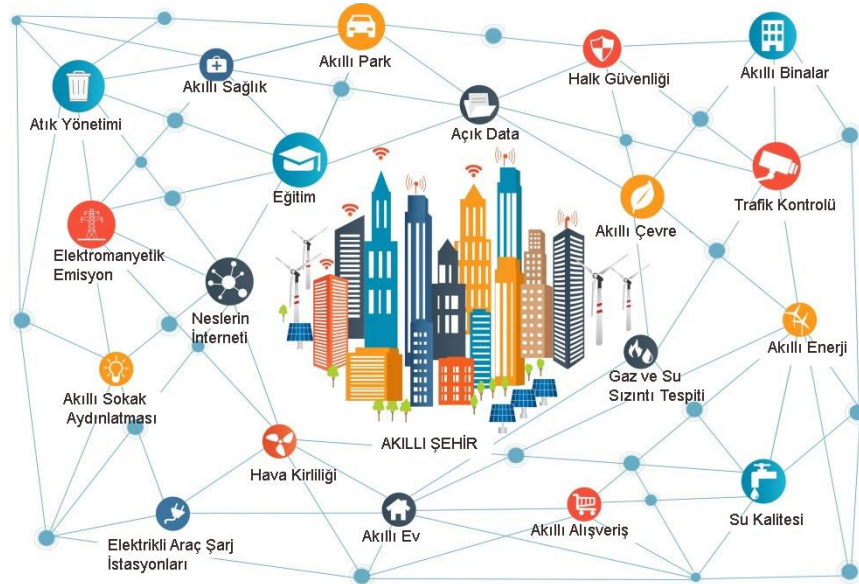
Gelişen teknolojiyle birlikte değişen koşullar günümüzde telefon kulübelarini ortadan kaldırmış yerine kiosklar, internet bağlantı noktaları gibi yeni kent mobilyalarına bırakmıştır. İnsanların yaşam tarzındaki değişiklik, ihtiyaçlarının da değişmesine ve yeni ihtiyaçların oluşmasını sağlamaktadır. Kamusal mekanlardaki en

basit kent elemanlarından olan bir bank, artık çoğu insan için oturma işlevi dışında bir iletişim aracı olarak görülmektedir. Teknoloji destekli banklarda insanlar saatlerce oturup bu kentsel öğeyi sosyal çevresiyle bağlantı sağladığı, kent hakkında bilgi almak gibi farklı verilere ulaşabildiği bir eleman olarak kullanılmaktadır. Yeni nesil kent mobilyaları olan akıllı kent mobilyaları bu yönüyle kamusal alanların kullanıcılarının sosyal hayatları üzerinde oldukça etkili bir role sahiptir (Costa ve Erjavec, 2015). Maskeliunas ve Raudonis (2013), akıllı mobilya teriminin, sensörler aracılığıyla verileri kontrolöre ileten otomatikleştirilmiş mobilyayı tanımlamak için kullanıldığını da ortaya koymaktadır (Maskeliunas & Raudonis, 2013).

Akıllı Kent Mobilyası Kavramı Akıllı kent kavramına ek olarak “akıllı kent çözümleri/uygulamaları” ise temelde Kent Bilgi Sistemleri (KBS) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) gibi kentlerin bilgi teknolojileri altyapı sistemlerine bütünleşmiş ve gerçek-zamanlı bilgiye dayalı karar almayı mümkün kılacak şekilde enerji, su, ulaşım, sağlık, eğitim, güvenlik gibi kentlerde sunulan pek çok hizmetin sunumunu ve takibini kolaylaştıran ve kalitesini artıran BİT destekli uygulamalardır (Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığının Bilgi ve İletişim Teknolojileri Destekli Yenilikçi Çözümler Eksenli Mevcut Durum Raporu, 2013).

Akıllı kent mobilyaları, akıllı kent kavramında sıkça karşımıza çıkan önemli bir kavramdır. Birçok kaynakta net bir tanımlamayla karşılaşmış olsa da genel olarak bazı ifadeler yer almaktadır (Rehan, 2013). Örneğin; Vaida et al. 2014, akıllı mobilyalar ile ilgili olarak, kullanıcılarına işlevsellik ve konfor sağlamak için çevre bilgilerini kullanan teknolojik içerikle donatılmış mobilyalar olduğunu belirtmiştir. Diğer bir deyişle en son teknoloji ile entegre olmuş mobilyalardır. Hassanein 2017’e göre ise akıllı kent mobilyaları, tasarımı merkeze alarak, akıllı kent hizmetlerinde kentli ile en etkin ve aktif bir biçimde etkileşimini sağlayan, kamu maliyetlerini ve kaynak tüketimini azaltmak için teknolojiyi kullanan, kamusal mekânlarda karşımıza çıkan kentsel donatı elemanlarıdır. Kısaca akıllı kent mobilyaları; teknolojik altyapıyla desteklenen, kullanıcının hızlı adaptasyon ve etkileşim sağladığı, kimi zaman doğal kaynaklarla beslenen, düşük kaynak, maliyet ve bakım sağlayacak şekilde tasarlanan işlevsel kentsel donatı ürünleridir. Poslad 2009 akıllı kent mobilyalarının 3 farklı kavramla ilişkili olduğunu savunmuştur. Bunlar; akıllı aygıtlar, akıllı çevre, akıllı etkileşim kavramlarıdır. Bu sayede kentsel mekânda akıllı kent uygulamalarından söz edilebilir. Akıllı kent mobilyalarında bulundurması gereken bazı özellikler mevcuttur.

Akıllı kent mobilyası ile kent mobilyası benzer tasarım ölçütlerine sahiptir. Örneğin; Vaida et al. 2014 akıllı kent mobilyalarında bulunması gereken özellikleri şu şekilde belirtmiştir; tasarım tarzı olan, kullanılacak mekânı gözönüne alan, fiyat- kalite ilişkisi bulunan, kullanıcı profilini dikkate alan, işlevsellik özelliği bulunan (çok amaçlı, yer tasarrufu sağlayan, farklı işlevsel özellikleri bir arada bulunduran) hedeflenen etkiyi sunabilen mobilyalar olmalıdır. Akıllı bir kent çeşitli sosyo ekonomik teorilere göre tanımlanan faktörlere bağlı olarak ne kadar akıllı olduğunu ölçme ve değerlendirme amacıyla bileşenlere ayrılmıştır. Akıllı Şehir teknolojisi, kablosuz sensör ağlarındaki (WSN) ve Nesnelerin İnternetindeki (IoT) gelişmelerle birlikte gelişti. Akıllı şehirler, şehirler içinde daha iyi yaşam koşulları için hizmetler sunmak için temelde BİT kullanımını birleştiriyor. Şekil 5'de gösterildiği gibi çeşitli uygulama alanlarıyla çok çeşitli bir tartışma konusudur.

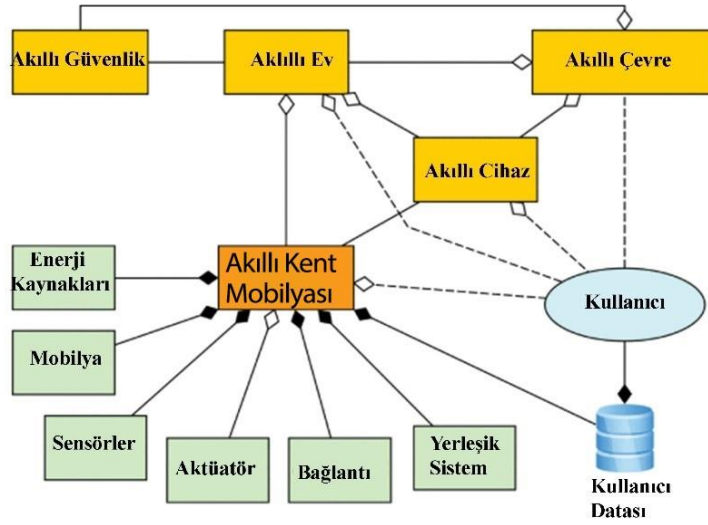


Şekil 5. Akıllı Şehir Uygulamaları

Kaynak: URL-1

Çalışmasında ayrıca kent mobilyasından farklı olarak akıllı kent mobilyasında bulunması gereken iki temel özellik eklemiştir. Akıllı kent mobilyaları genellikle iki temel bileşenden oluşur; donanım özelliği (bilgisayarlar, sensörler, cihazlar, makinalar) ve yazılım özelliğidir (Vaida et al. 2014). Bu sebeple günümüzde genellikle akıllı kent mobilyaları sağladığı hizmet türü açısından internet erişimi sağlayan, çeşitli uygulamalarla desteklenen, çevresi ile entegre olması ön plandadır. Gelecekteki hedefi açısından bu mobilyalar yeniden yapılandırılabilir veya geliştirebilir özelliktedir. Bu iki özellik sayesinde akıllı kent mobilyaları ile kent mobilyaları birbirinden

farklılaşmaktadır. Ciaramella et al. 2018 akıllı kent mobilyası platformlarının üç temel veri kanalı olduğunu belirtmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. UML Tasarımına Göre Akıllı Mobilyaların Akıllı Şehir Şemsiyesi İçindeki Rolü ve Konumu

Kaynak: Krejcar vd., 2019 Türkçe çeviri: K. Kemal Kul

Hassanein 2017 ise, akıllı kent mobilyaları konseptini üç temel gruba ayırmıştır. Bunlardan ilki kentsel mekânda akıllı kent mobilyasının bulunmasıdır. Bunun için de kentsel planlama, dolaşım ve sirkülasyon aksları üzerinde yer alması, çevresinde kent mobilyalarının bulunması ve etkileşimi, ulaşım özellikleri, mimarlık ve inşaat mühendisliğinin desteği önemli girdilerdir. Bunlara ek olarak kamusal mekânda konumlandırılmasında hava şartlarına uygunluk, buna bağlı malzeme seçimi ve Vandalizm'den korunmanın göz önüne alınmasında vurgulamıştır. İkinci olarak teknoloji kavramına yer verilmiştir. Bunun için de akıllı telefon uygulamaları, kablosuz internet ağı, veri toplanması, veri yazılım süreci, gerekli testlerin yapılması gibi bilgilerden yararlanır. Gelişen teknoloji ile entegrasyonun sağlanması, kullanıcıya kolay bir arayüz tasarımı sunmak ve farklı yaş gruplarına uygun içeriklerle desteklenerek ürünün kullanılabilirliğini sağlamak önemlidir. Ayrıca teknoloji kamusal hizmetin sağlanması amacıyla belediyeler veya belediyelere bağlı işletmelere de bilgi akışı sunabilir. Üçüncü ve son olarak ise tasarım kavramı bulunmaktadır. Kentsel sanat, mobilya tasarımı, mimari, medya desteği akıllı kent mobilyası kavramında önemlidir. Bunun için kent mobilyaları tasarım ölçütleri göz ardı edilmeden kullanıcı profili de göz önüne alınarak tasarımı desteklenebilir. Bu ölçütlere ek olarak sürdürülebilirlik, yenilenebilir enerji tüketiminin desteklenmesi eklenebilir.

Bu sayede daha az enerji kullanımı ile hem çevre kirliliğinin hem de maliyetin önüne geçilebilir.

Akıllı kentler hem ekonomik hem de teknolojik içerikle donatılmış çözümlerle akıllı kent mobilyalarına yönelmektedir. Kamusal hizmetleri kolaylaştıran bu mobilyalara örnek olarak; ücretsiz Wi-Fi internet erişimi, mobil şarj araçları, etkileşimli şehir haritaları, panolar, gerçek zamanlı ve güncel şehir bilgileri, güneş enerjili sokak lambaları, akıllı otobüs durakları, ayrıştırıcı ve uyarıcı çöp kutuları, ledli ve güncel verili trafik lambaları, güneş enerjili otopark makinaları, akıllı sulama sistemli bitki saksıları, akıllı çocuk oyun alanları verilebilir. Tüm bunlara ek olarak, kentlerin güvenliğini arttıracak veriler için kent mobilyaları üzerindeki sensörlerle hava kalitesine, ses ve gürültü verilerine, trafik verilerine erişim sağlanarak bilgi oluşturulabilmektedir. Bu yüzden de akıllı kent mobilyaları kenti daha dinamik bir hâle getirmekte ve mekân kalitesinin sağlanmasında günümüz ve geleceğin kentlerinde önemli yer tutmaktadır. Stoppenhagen 2017'nin de belirttiği gibi akıllı kent mobilyaları akıllı kentlerin teknoloji temelini oluşturmaya yardımcı olur. Zamanla kentler, kentsel çevreyle bağlantılı sistemler ile ulaşım, halk sağlığı ve acil durum müdahalesi gibi kentteki diğer teknolojik sistemlerle uyumlu platformlar geliştirerek, toplumları kentsel çevre ile entegre haline getirebilmektedir. Bu da kentliye daha yüksek bir yaşam kalitesi sağlamaktadır.

III. KENTSEL MEKÂNDAN KULLANILABİLECEK AKILLI MOBİLYALARININ SINIFLANDIRILMASI

A. Akıllı Banklar V Akıllı Cihazlar İçin Şarj Etme Üniteleri

Akıllı banklar, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanıp yaşadığımız çağın teknolojik gereksinimlerini sunması sayesinde, şehirlerin hizmet kalitesinin artırılmasını ve kullanıcılarının kamusal alanlarda keyifli vakit geçirmelerini sağlamaktadır.

1. Baki Akıllı Bank

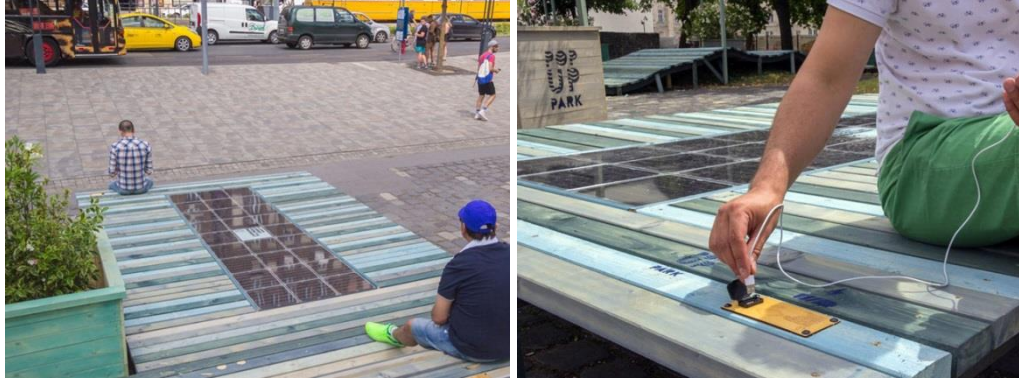
4G Wifi Bağlantılı, 80 W güneş enerjili akıllı oturma elemanıdır. 2 USB Portu (150 MBps'ye kadar) vardır ve cep telefonlarını şarj edebilir. Elektriksiz 120 saat çalışabilir. Parklar, tren istasyonları, otobüs istasyonları, kampüsler ve alışveriş merkezleri için çok uygundur (Şekil 7).



Şekil 7. Baki Smart Bench: 80 W Solar Güçlü, 4G Wifi Bağlantılı

Kaynak: URL-2

Bu banklar, akıllı ve sürdürülebilir şehirler için güneş enerjisi ile çalışan şehir mobilyalarıdır. Ürün özellik olarak; ücretsiz wi-fi, akıllı cihaz şarj özelliği, güneş enerji paneli ve batarya sayesinde enerji depolama, hava durumu, nem, basınç gibi çevresel verileri sunması ve oturma fonksiyonu sayesinde bulunduğu ortamda sosyalleşmeyi sağlayıp mekânın kentsel yaşam içerisindeki konumunu artırmaktadır (Şekil 8, 9).



Şekil 8. Güneş Panelli Banklar, Budapeşte, Macaristan

Kaynak: URL-3



Şekil 9. Akıllı Bank Bileşenleri

Kaynak: URL-4 Türkçe çeviri: K. Kemal Kul

2. Smartcity Bench

“Akıllı şehir” düşünülerek geliştirilen akıllı ve işlevsel bir oturma elemanı olan Steora, 4G mobil yönlendiriciye ve yerleşik sensörlere sahiptir. Bank, gün boyunca hava koşulları, kullanıcı numaraları ve bileşen işlevselliği gibi "halka açık" bilgileri toplarken yakındaki kullanıcılara İnternet erişimi sağlar.

Ayrıca bağımsız olarak geliştirilmiş bir şarj cihazı ve iki akıllı USB konektörü ile donatılmıştır. Kablolarını taşıdıkları sürece herkesin mobil cihazlarını hareket halindeyken şarj etmesine olanak tanır. Bu işlevler için gereken gücün tamamı güneş ışığından gelir; banklar, enerji tüketimini dikkatli bir şekilde optimize eden güneş panellerini içerir.



Şekil 10. Smart City Bench Genel Görünüm

Kaynak: URL-5

Bir başka örnekte Londra'daki akıllı bankların 10'unda ilk kez uygulanan temassız teknolojiyle; İngiltere Kanser Araştırma merkezi ile yapmış oldukları ortak bir proje sayesinde, isteyen kullanıcıların kanser hastaları için yardımda bulunacakları bir teknolojik cihaz eklenmiş ve bu akıllı banklar sosyal anlamda da kullanıcılarının yaşamında etki göstermiştir (Şekil 10).

3. Smart Tree

Aynı firma tarafından üretilen diğer bir akıllı ürün akıllı ağaçtır (Şekil 11). Akıllı bankların tüm özelliklerine sahip olan akıllı ağaçlar da parklar, üniversite kampüsleri, meydanlar, alışveriş merkezleri gibi kentsel alanların tümünde kullanılıp, mekânın kalitesini artırmaktadır.



Şekil 11. Smart Tree, 2017

Kaynak: URL-6

4. Steora Akıllı Bank

Steora adlı şehir bankı oturma fonksiyonu dışında güneş enerji panelleri ile telefon şarj etme olanağı, ısıtıcı oturma konforu, yakınında bulunan diğer cihazlara enerji sağlama, bulunduğu şehir için faydalı bilgilerin verildiği altyapı ve ekrana sahip olması, aydınlatma özelliği ve wi-fi internet hizmetlerini kullanıcıya sunmaktadır. Siyah fotovoltaik panellerin kullanıldığı bankta, paneller kullanım esnasında dahi enerji depolanmasına imkân vermektedir (Şekil 11). Gün ışığının olmadığı zamanlarda biriktirdiği enerjiyi kullanma altyapısına sahiptir. Tüm alt yapısı hazır olan bu ünite herhangi bir alt yapıya ihtiyaç olmadan kullanıma hazır durumdadır. Ünite de hava şartlarına ve Vandalizm'e karşı çelik levhalar ve kalın pleksi gibi oldukça dayanıklı malzemeler kullanılmıştır. Bu ürünün diğer ürünlerden farklı kılan temel özelliği, farklı cihazlar için kablo çıkışlarının olması ayrıca oturma kısmının köşesinde bulunan akrilik cam yüzeye cihazın konulması sonucunda kullanıcıya temassız şarj fonksiyonu sunmasıdır.



Şekil 12. Steora Smart Bench

Kaynak: URL-7

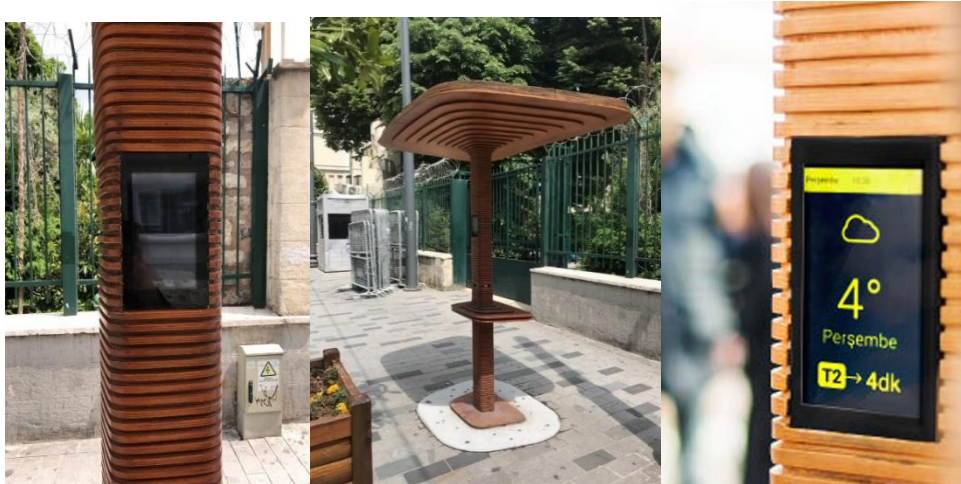
5. Nrg Akıllı Şarj Ünitesi

AT&T teknoloji firması, güneş enerji paneli üreticisi Goal Zero firması ve Pensa endüstriyel tasarım ofisi tarafından geliştirilen akıllı şarj istasyonu oldukça minimal tasarıma sahip yeni nesil kent mobilyasıdır. Akıllı şarj istasyonu; 3 adet 15 watt gücünde güneş paneli ve piller sayesinde akıllı cihazlar için ücretsiz şarj etme imkânı, LED aydınlatma, reklam alanı gibi farklı fonksiyonları bir arada bulundurmaktadır. Milano, Prag, Dubai, Astana, Abu Dhabi gibi büyük şehirlerin merkezlerinde kullanımları yer almaktadır.

Oturma elemanları oturma işlevlerinin yanısıra güneş enerji panelleri ve bataryalar aracılığıyla enerji depolayabilirler. Akıllı banklar ücretsiz wi-fi, akıllı cihaz şarj özelliği, hava durumu, nem, basınç gibi çevresel verileri sunulması gibi özelliklere sahiptir. Steora'nın The Smart Bench (Cristina Uță, 2020) ve Forestier' in çalışması (Forestier, 2019) ve Mars Architect tarafından tasarlanan yağmur suyunu toplayan ve depolayan oturma elemanı ürünleri dünyadaki modern bank uygulamalarına örnek verilebilir (Mars Architect, 2020).

6. Mito

Taksim'de Tünel durağında ilk kez konumlanan kamusal alanlar için tasarlanan Art Lebedev Studio tasarımı Mito şarj ünitesi aynı anda 8 cihazı şarj etme imkânı sunmaktadır. Ücretsiz internet hizmetinin de sunulduğu kent mobilyasında bulunan dijital ekran sayesinde ise kente ait sıcaklık, nem, tramvay saatleri gibi şehre ait bilgileri üstünde bulundurur (Şekil 13).



Şekil 13. Mito Şarj Cihazı

Kaynak: Kemal Kul

B. Akıllı Otobüs Durakları

Akıllı ulaşım sistemleri kapsamında akıllı durak ve akıllı otobüs sistemlerini yer alır. Dünya genelinde de uygulanmaya başlanan akıllı otobüs duraklarında otobüs bekleme fonksiyonu dışında kentsel verileri alma imkânı, wifi hizmetleri, USB şarj noktası, elektrikli araçlar ve bisikletler için şarj imkânı, kütüphane gibi farklı fonksiyonlar mevcuttur. Dünya'da uygulanan bu uygulamanın kent genelinde kısa sürede yaygınlaşması ve daha çok vatandaşın hizmetine sunulması akıllı kentleşme

çalışmaları bakımından örnek teşkil etmektedir. Akıllı otobüs durağında dijital yolcuları bilgilendirme alanları, biletmatik cihazı, bas-konuş cihazı, engelli araçları için şarj birimi, bedava internet hizmetini kullanıcılarına sunmaktadır. Akıllı otobüs durakları kendi enerjisini kendileri üretmesi gerekliliği için birkaç farklı enerji üretme yöntemi kullanmaktadır. En yaygın örneği tavanına yerleştirilen güneş panelleri olmaktadır. Durakta bekleyen yolcudaki gelişmiş otobüslerin geliş zamanını gösteren çizelge sayesinde anlık olarak otobüsün kaç dk sonra geleceğini görebilmekte, bas konuş sistemiyle yolcularla ana koordinasyon ve iletişim merkeziyle iletişim imkânı verilmektedir. Bu sistem engelli yolculara akıllı zemin ve sesli bilgilendirme sistemleri sayesinde otobüslerin tahmini varış süreleri hakkında bilgilendirirken nereye ne kadar mesafede oldukları konusunda da yardımcı olmaktadır.

1. He Concept-Bus Shelter

Tasarımcı Patrick Jouin, Eşi görülmemiş konfor seviyelerini (daha geniş bir bekleme alanı, gelişmiş erişim ekranları ve geceleri aydınlatma sağlayan ve gün boyunca güneş ışınlarını filtreleyen camlı bir çatı) ücretsiz gibi yenilikçi özelliklerle birleştiren geleceğin akıllı otobüs durağını temsil eder. WiFi bağlantısı ve cep telefonu şarj noktaları bulundurur. Halkın yüksek kaliteli tarihi fotoğrafları gösteren 72 inçlik bir ekran aracılığıyla Paris ve yerel bölge hakkında daha fazla bilgi edinmesini sağlar (Şekil 14).



Şekil 14. Çoklu Hizmet Sunumu, JCDecaux's Intelligent Street Furniture, Paris

Kaynak: URL-8

2. Osmose

Metalco firması tarafından tasarlanan ‘‘Osmose’’ isimli akıllı şehir istasyonu farklı fonksiyonları bir arada bulundurması ve farklı tasarımı sayesinde Paris sokaklarında dikkat çeken bir kent ögesidir (Şekil 15). 3 ana bölümden oluşan istasyonda sol tarafta sabit bir şehir haritasının ve bilet alınabilen bir kioskun bulunduğu bölüm, orta bölümde oturma, geceleri kırmızı ışıkla dikkat çeken interaktif bir şehir haritası ve otobüsün konumu hakkında bilgi alınabilen göstergeler bulunmaktadır. Sağ kısımda ise küçük bir kitaplık ve okuma köşesi, akıllı cihazlar ve elektrikli bisikletler için şarj istasyonu bölümleriyle kent yaşamında birçok hizmeti sunan kompakt bir ürün olarak hizmet vermektedir.



Şekil 15. Osmose Akıllı Şehir İstasyonu Oturma, Bisiklet Şarj İstasyonu Bölümleri, Bilgi Ekranı (a), Haritalar (b), Genel Görünüm (c),

Kaynak: URL-9

C. Akıllı Bisiklet ve Araç Park Yerleri ve Kiralama Noktaları

Bisiklet kiralama sistemleri bisiklet taşımaya ihtiyaç duyulmadan alternatif ulaşım imkânı veren ortak ağ ile kullanılan sistemlerdir. Sistemin amacı 3-5km mesafede motorlu araç kullanmadan gidebilmektir. Elektronik olarak takip edilen ücretlendirmeler, bisiklet park yerinden alındıktan sonra başlayıp herhangi bir istasyondaki park yerine bırakılıncaya kadar geçen süreyi kapsar. Bisiklet park yerlerinde güneş panellerinin kullanımı ile bisikletlerin şarj edilmesi işlevi de olabilir (Willerton, 2016). Elektrikli bisikletlerin şarj edilmesi ve lastik şişirilmesi gibi diğer hizmetleri de sağlamaktadır.

Akıllı bisiklet kiralama sistemi birçok şehirde ve kırsal alanda kullanılan alternatif bir ulaşım hizmetidir. Bu hizmet teknolojik bir veri tabanı ile kurgulanmıştır. Bir noktadan diğer noktaya bisiklet taşıma zorunluluğunu ortadan kaldırmayı hedeflemiştir. Kentteki ulaşım ağına bağlanan sürdürülebilir bisiklet paylaşımı yaratan bir sistemdir. Avrupa’da araç kullanımını azaltmak ve trafiği rahatlatmak amacıyla araç kullanımına alternatif olarak yaygın olarak kullanılır. Bisiklet kullanmanın oluşturduğu bisikleti yanında taşıma zorunluluğu olan bisiklet kullanıcıları kurulan sistem sayesinde istediği istasyonda bulunan kiralama kiosklarından bisiklet kiralayabilmekte ve herhangi bir istasyona bırakabilmektedir. Sistem istediğiniz istasyona bisikleti bırakabilmenizi sağlamaktadır.

Fransa’nın başkenti Paris’te vatandaşlar cüzi bir abonmanlık bedeliyle veya saatlik kullanım ihtiyaçları kadar bisiklet (Velib) veya elektrikli otomobil (Autolib) kiralama uygulaması mevcuttur.

1. Velib

Paris Belediyesi, Velib markasını, Velo (bisiklet) ile Liberte (özgürlük) kelimelerinin birleştirilmesi ile oluşturmuştur. Sisteme kayıtlı boş araçları ve park alanlarını akıllı uygulama sayesinde rahatlıkla görüp kullanıcı kolaylığı sağlanmakta, kullanım sonrası araçlar uygun olan park yerlerine bırakılmaktadır. Kent genelinde 300 metre aralıklarla 1800 adet Velib (Şekil 16) istasyonunda toplam 23.600 bisiklet kent sakinine ve ziyaretçilerine hizmet vermektedir.



Şekil 16. Velib

Kaynak: URL-10

2. Autolib

Autolib ise Paris'teki park etme sorununa ve hava kirliliğine çözüm bulabilmek adına geliştirilmiş kiralık elektrikli araba sistemidir (Şekil 17). 2011 yılında ilk kez kurulan Autolib sistemi, günümüzde Paris'in 1100 farklı noktasında bulunan istasyonlarda, yaklaşık 4000 adet elektrikli arabayla günde ortalama 16.500 rezervasyon hizmeti vermektedir. Kent içerisinde farklı noktalarda abonelik istasyonları ve arabayı teslim alma noktaları mevcuttur. Elektrikli arabaları, uygun olan araç kiralama istasyonlarında teslim alma ve uygun olan teslim noktalarında teslim etme imkânı mevcuttur. Akıllı telefonlara indirilen uygulamayla arabanın alınacağı istasyonun müsaitlik durumu ve teslim edilecek noktadaki park etme uygunluk durumu bilgisi alınabilmektedir (Paris Gezi ve Yaşam Rehberi, 2017).



Şekil 17. Autolib Araç Şarj Noktası

Kaynak: URL-11

İsbike adlı firma İstanbul'un çeşitli noktalarına elektrikle çalışan bisikletleri kiralama, depolama ve şarj ihtiyaçlarının karşılandığı güneş panelli mobil istasyonlar kurmuştur (Şekil 18). İşletmeye açılan ve şu an hizmet veren Akıllı Bisiklet güzergahı toplam 125 kilometredir. 125 km'lik güzergahta, 120 bisiklet durağı-istasyon bulunmakta ve bu noktalarda 1500 adet bisikletle hizmet verilmektedir. Halen hizmet veren bu mevcut güzergahlara yenibisikletlerin eklenmesiyle, toplam bisiklet sayısı 2108 yılında 1500'çıkartılmıştır. Ayrıca 125 km olan Akıllı Bisiklet Yolu'na 19 km daha 2018 yılı yaz döneminde eklenerek mevcut güzergah 144 km'ye çıkartılacak bisiklet sayısında 3 bin adet olacaktır. 120 olan durak-istasyon sayısı ise 142'ye ulaşacaktır (İspark, 2021).



Şekil 18. İstanbul Bisiklet Kirama Noktası, Şehir Bahçesi

Kaynak: K. Kemal Kul,

D. Akıllı Aydınlatma

Akıllı aydınlatma ürünleri de akıllı şehirleşme yolundaki birçok kentin sokaklarında kullanılmakta hem bulunduğu kentin güvenliğini artırmakta hem de enerji tasarrufu sağlamaktadır. Aydınlatma sistemi, harita bazlı tüm aydınlatmaların izlenebildiği, sorunların görülüp hemen müdahale edilebildiği ve ilgili birimlere yönlendirilmesinin sağlandığı bir sistemdir (Akıllı Şebekeler, 2017). Kamusal alanları aydınlatan sokak lambaları, hızlı kentleşme ve değişen teknolojiyle beraber sadece aydınlatma fonksiyonu dışında farklı işlevleri de yerine getirmektedir. Temel fonksiyonu geceleyin olan aydınlatma ile yayalar ve araçlar için görünürlüğü artırarak güvenliği artırmaktır. Hızlı kentleşme, nüfusun artması ve dolayısıyla kamusal alanlardaki kullanımın büyümesi şehir yönetimlerini tüm alanlara ulaşmada kolaylık sağlayan; uzaktan izlenebilen, kontrol edilebilen, bulunduğu ortamdan bilgiler toplayan akıllı aydınlatma çözümlerine yönlendirmiştir. Akıllı sokak lambaları ile sağlanan düzgün ışık sistemi ile 24 saat yaşayan mekânlar kentin kimliğinin tanımlanmasında etkili olmaktadır.



Şekil 19. Kent Mobilyası İçin İletişim Modülü

Kaynak: URL-12 K. Kemal Kul Türkçeleştirdi

Kentlerin sabit ve heybetli elemanlarından olan ve çoğu zaman bulunduğumuz mekânda fark etmediğimiz aydınlatma öğeleri, akıllı şehirlerin en etkili elemanlarından. IOT (Internet Of Things) (Şekil 19 ve 20) aracılığıyla değişen ve gelişen akıllı kent uygulamalarında akıllı enerji büyük yer tutmaktadır.

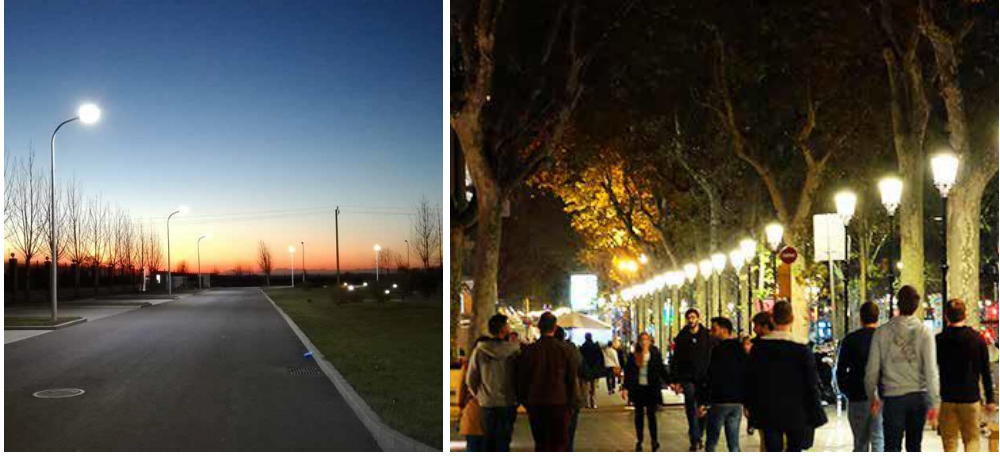


Şekil 20. Akıllı Aydınlatma Kontrol Şeması

Kaynak: URL-13

1. Barselona

Barselona'nın Akıllı Şehir girişimi, 1.100 lamba direğine LED ampuller yerleştirme hedefini belirleyip bu hedefi karşıladı. Aydınlatma Ana Planı'nı (2012) içerir (Şekil 21).



Şekil 21. Sol: Park Aydınlatmasında Hareketle Etkinleştirilen Sensörler, Her Zaman Açık Kalmak Yerine Yalnızca Ziyaretçilerin Varlığında Açılarak Enerji Kullanımını ve Işık Kirliliğini Azaltabilir; Sağ: Akıllı Sokak Lambaları, Barselona 2012

Kaynak: URL-14

2014 itibariyle, yaya trafiğini izlemek ve sokaklar boşaldığında otomatik olarak karartmak için elektrik direklerindeki şehre entegre hareket sensörleri yerleştirilmeye başlanmıştır. Şehrin aydınlatma gücünün yüzde akıllı sistem ile kontrol edilmekte; elektrik tasarrufunda %30 azaltma sağlanmaktadır.

Mevcut aydınlatma sistemleri merkezi olarak yönetilmemekte ve sodyum gazlı ampullerle beslenmektedir. Sistemde; enerji, işletme israfı, mevcut sorunlara hemen müdahale edilememesi ve oluşan güvenlik problemleri başlıca sorunlardır.

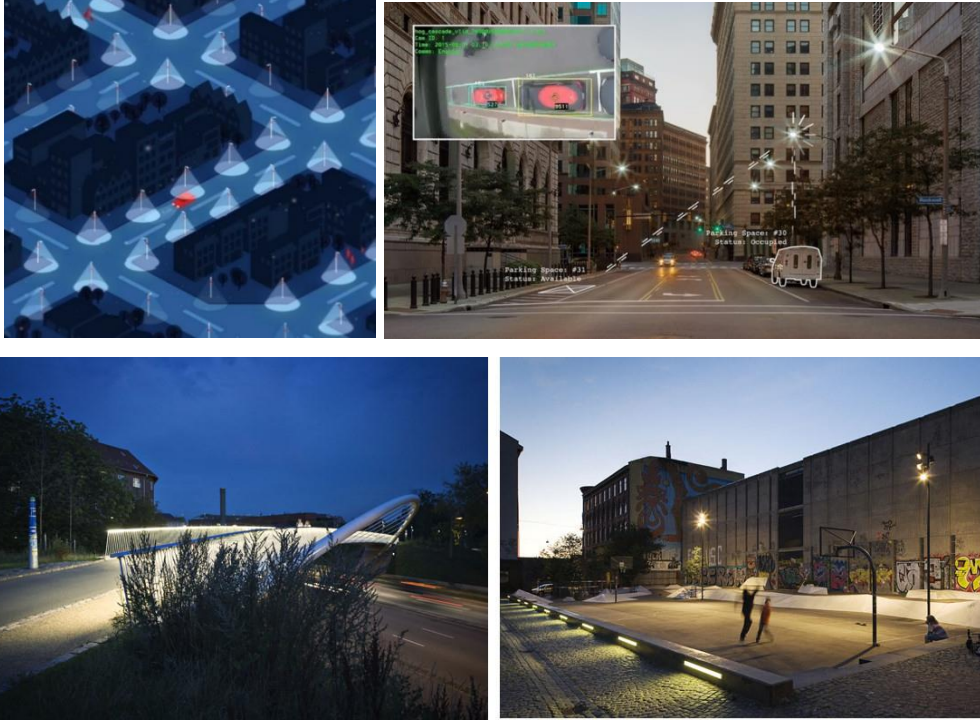
2. Eco Shocker

Led (Light Emitting Diode)'li (Şekil 22, 23) armatürlerin son yıllarda giderek çeşitliliğinin artması, ışık kaliteleri, uzun ömürlü olmaları, bakım ihtiyaçlarının az olması akıllı aydınlatma ürünlerinin gelişimi açısından etkili olmuştur. LED sokak aydınlatmaları ve aydınlatma kontrol sistemleri ile şehirlerin enerji tüketimlerini ve karbon salınımını %70 oranında azaltmak mümkündür. Uzun ömür, uzaktan izleme ve akıllı aydınlatma öğeleri bu anlamda aydınlatma fonksiyonu dışında bulundukları dahili kameralar aracılığıyla mekânın güvenliğinden, bulunduğu ortamın sıcaklığı, nemi, araç yoğunluğu, aydınlık şiddeti gibi birçok veriyi sunabilmekte ve tehdit oluşturabilecek durumlarda belediye, yerel güvenlik birimleri gibi ilgili kurumlara hızlı veri aktarımı sağlamaktadır. Eco Shocker akıllı aydınlatma öğeleri bu sayede hem enerji tasarrufu sağlamakta hem de toplumsal yaşamın kolaylaştırılmasında etkili olmaktadır (Logiba, 2017).



Şekil 22. Eco Shocker: Turbine Light Konsepti, Rüzgarı Otoyollara Kadar Kullanır

Kaynak: Logiba, 2017



Şekil 23. Trafik ve Yaya Yoğunluğuna Göre Yanan Aydınlatma Grafiği

Kaynak: Aydınlatma Portalı, 2017

3. Singapur

Dünyada akıllı şehirleşme öncülerinden Singapur'da; 2022 yılına kadar enerji tasarrufu sağlamak, bakım, montaj maliyetlerini azaltmak amacıyla tüm aydınlatma ürünlerini uzaktan kumanda ve izleme sistemine (RCMS) sahip LED ampullerle değiştirilmesi hedeflenmektedir. Singapur'da ilgili Kara Ulaştırma Kurumu (LTA)

2013 yılından itibaren bu değişim çalışmalarına başlamış ve uyguladığı pilot uygulamalardan da LED sokak lambalarının normal sokak lambalarına göre %25 tasarruflu olduğu sonucunu çıkar mıştır. RCMS sistemiyle sokak lambaları havaya daha duyarlı hale getirilecek, anlık aydınlatma ihtiyaçlarına göre sokak lambaları uzaktan açılıp kapatılabilecek, arızalar otomatik algılanabilecek, yetkililere anlık uyarı sinyali ulaştırılacak ve LTA ile daha verimli bir sistem ile çalıştırılacaktır (şekil 24) (Aydınlatma Portalı, 2017).



şekil 24. Aydınlatma Kontrol şematığı Singapur

Kaynak: Aydınlatma Portalı, 2017, K. Kemal Kul tarafından çevirilmiştir

4. Kopenhag

Kopenhag'da sokak lambalarının değiştirilmesi sonucunda mevcut 7000 eski sokak lambası açık artırma yoluyla satılmış ve insanlar endüstriyel, nostaljik lambaları evlerinde kullanmak üzere almışlardır. Bu proje kentin simgesi haline gelen bir sokak lambasının insanların yaşamlarına olan etkisi bakımından güzel bir düşüncedir (Citylab, 2015). 2025 yılında karbonsuz şehir hedefi olan Kopenhag'da sokak aydınlatmalarında oluşan karbon salınımını düşürmek için şehirdeki 9 km'lik yol boyunca LED lambalara sahip 280 aydınlatma direği konulmuştur. Danimarka Teknik niversitesi'ne bağlı, Danimarka Sokak Aydınlatma Laboratuvarı tarafından başlatılan pilot çalışma kapsamında internet altyapısına da bağlanan ve her birine ayrı bir IP (Internet Protokol) adresi atanan bu direklerdeki çeşitli sensörler aracılığı ile bölgedeki hava kalitesi, ses, hava koşulları ve UV (Ultraviyole) radyasyonu gibi veriler izlenmekte, direklerdeki hareket sensörleri sayesinde aydınlatma sağlanmaktadır. Kopenhag'ın toplam elektrik tüketiminde yüzde 20 düzeyinde payı olan sokak aydınlatmasından sağlanacak olan tasarruf, şehrin elektrik tüketiminden kaynaklı karbondioksit salınımını %85 oranında azaltma potansiyeli taşıması beklenmektedir (Yeşil Ekonomi, 2014).

5. Engo Akıllı Aydınlatma Ögesi

EngoPlanet firması, 2012 yılındaki Sandy kasırgası sonucunda Manhattan gibi büyük bir kentin yarısının 7 gün boyunca enerjisiz kalması olayından sonra, çevremizdeki yenilenebilir enerji sisteminin toplanıp doğru şekilde kullanılmadığı sonucundan yola çıkarak, akıllı solar sistem sokak lambasını geliştirmiş, yenilenebilir enerji kaynakları ile güçlendirilmiş; yenilikçi, modern ve çok fonksiyonlu bir aydınlatma çözümünü kentin kullanımına sunmuştur. Sistem, kablolu altyapı maliyetini azaltan ve kullanılan LED teknolojisi sayesinde az miktarda enerji tüketimiyle parlak bir aydınlatma sağlamaktadır. Parklar, otoparklar, şehir içi ve şehirler arası transit yollar, üniversite kampüsleri ve diğer kamusal alanlarda kullanılabilen akıllı aydınlatma; kullanım yeri ve istenilen özelliklere bağlı olarak; akıllı kamera, çeşitli dış mekân bilgilerinin toplanmasına imkân veren sensörler, cep telefonları için şarj ve akıllı cihazlardan bağlanılabilen wifi internet bağlantısı gibi farklı özellik opsiyonların kullanıcıya sunulması imkânı vermektedir (Şekil 25) (EngoPlanet, 2017). Sokak lambası endüstrisinin değişmesi, şehirlerimizin daha akıllı ve enerjiden bağımsız hale getirilmesi için önemli bir uygulamadır.



Şekil 25. Engo Akıllı Aydınlatma

Kaynak: EngoPlanet, 2017

6. Türkiye

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının yaptığı açıklamaya göre; 2020 yılına kadar Türkiye'deki sokak lambalarının %75'inin akıllı LED aydınlatma armatürleriyle değiştirilmesi planlanmakta ve bu değişim ile yılda 600 milyon TL tasarruf hedeflenmektedir. Bilim Sanayii ve Teknoloji Bakanlığı (BSTB) tarafından desteklenen, İSBAK ve İstanbul Teknik Üniversitesi'nin beraber yürüttüğü proje kapsamında; çok yakın zamanda İstanbul genelindeki sokak lambalarına uygulanması

planlanan yeni nesil aydınlatma sistemi geliştirilmiştir. LED teknolojisiyle yüksek verim, düşük maliyet sağlayan sistem ile şehrin genelinde yarı yarıya enerji tasarrufu sağlanması amaçlanmıştır. Tüm aydınlatmaların tek merkezden kontrol etme, hareket sensörleri sayesinde harekete göre ışığın şiddetini azaltma veya artırma, hava durumuna göre otomatik çalışma ve arızanın anında tespit edilme özelliği ile bakım, işletme ve faturalandırma da enerji ve işgücü tasarrufu sağlamaktadır. İlk pilot akıllı yol aydınlatma çalışması uygulamasının Kağıthane Cendere yolunda (Şekil 26) yapılan yeni nesil aydınlatma sistemi ile; yoldan geçen araç sayısı ve araç hızına göre aydınlatmanın seviyesi otomatik değişmekte, trafikte güven ve enerji tasarrufu sağlanmaktadır (Yapı, 2016).



Şekil 26. Kağıthane Cendere Yolu Akıllı Aydınlatma

Kaynak: Kemal Kürşad Kul

E. Akıllı Şehir Tuvaletleri

Kamusal alanların kullanımı esnasında kullanıcılarının ihtiyaçlarına cevap verirken bunu belirli standartlarda ve konforda sunmak o alanın kullanım kalitesini ve geçirilen zamanı artıracaktır. Bu noktada her gün milyonlarca kullanımın olduğu alanlarda tuvaletleri belirli standartlara getirmek, genç, yaşlı, bebek, engelli, hamile her türlü kullanıcıya hizmet vermek amacıyla tuvaletler yenilenmiş ve benzer tasarım anlayışına sahip modül üniteler şehre kazandırılmıştır.

Akıllı tuvaletler geleneksel olanlara göre temizlik, personel ve bakım avantajı sağlayan sistemlerdir. Kent ortamında istenilen yere taşınabilirler. Ücretli veya ücretsiz olarak hizmet verebilirler. 20dk kullanım süresi, sesli ikaz ve ışık sistemleri, sensörlerle kendilerini temizleme gibi özellikleri vardır. Tuvaletlerin dış cephelerine şehir haritaları yerleştirilebilir. New York'ta 23. Cadde'de Madison Avenue, Manhattan da bulunan otomatik tuvalet (Newyork Şehir Mobilyaları, 2020); Paris'te şehrin 400 farklı noktasında yer alan 24 saat ücretsiz hizmet veren tuvaletler (EUtouring, 2020) ve Toronto da yer alan otomatik kamu tuvaletleri (City of Toronto, 2006) dünyadan kullanımlarına örnek olarak gösterilebilirler (Şekil 27, 28).



Şekil 27. Güney Kore'deki Tuvalet Doluluk Göstergesi Hangi Noktaların Uygun Olduğunu ve İnsanları Hatlardan Daha Hızlı Geçirmek İçin Meşgul Olan Noktaları Kırmızı ile Gösteriliyor.

Kaynak: URL-15



Şekil 28. Danfo "Butterfly" Male Sokak Pisuarları, Sokakta İdrara Çıkmaya Karşı Koymak İçin Tasarlanmıştır St. Martins in the Fields, Trafalgar Meydanı, Londra'nın Arkasında. Açgözlülük, C. (2003). Kapsayıcı Kentsel Tasarım.

Kaynak: Routledge

1. Paris

Paris'te şehrin 400 noktasında 24 saat ücretsiz hizmet veren şehir tuvaletleri mevcuttur (Şekil 29). 1980 yılında ilk olarak kurulan şehir mobilyaları, 2009 yılında yenilenmiş, yağmur suyundan yararlanma gibi çevreci özellikler eklenmiştir. Dikdörtgen şekilli şehir mobilyalarının iki kenarı yuvarlatılmış, bir yuvarlak kenarında kapı, diğerinde de musluk mevcuttur. Dış cephesinde şehir haritası bulunan, akıllı telefonlara indirilebilen uygulama ile şehir tuvaletlerinin nerede bulunduğunu öğrenme imkânı sunmaktadır.



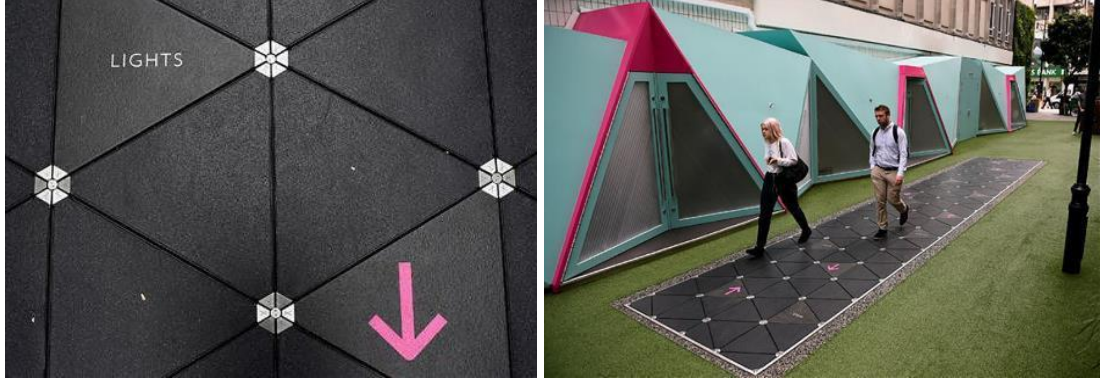
Şekil 29. Akıllı Tuvalet Paris

Kaynak: URL-16

F. Akıllı Yürüme Taşları

1. Pavergan

İngiltere'deki Oxford Caddesi yakınlarında yaya kullanımı az olan Bird Caddesi'nde yaya kullanım oranını arttırmayı hedefleyen uygulama ile Pavegen firmasının üretmiş olduğu modüler zemin kaplama malzemesinde yürürken kazanılan kinetik enerji, yola gömülü şekilde duran Bluetooth vericilerine iletilerek enerji kazanımı sağlama sistemine sahip olarak uygulanmıştır (Şekil 30). 20 metrekarelik alanda atılan adımlar sayesinde kazanılan enerji, caddenin aydınlatılmasında kullanılmış, adım atan kişiler de Oxford Caddesi'ndeki mağazalarda indirim kazanmışlardır. Bu şekilde kullanıcıyı da teşvik eden ve kullanırken eğlendiren uygulama ile yaya sirkülasyonunun az olduğu mekânların canlanması ve mekânın enerji kullanımındaki alternatif enerji kullanımı sağlanmıştır.



Şekil 30. Detay ve Kullanım Görülmektedir

Kaynak: Pavegen, 2011

2. Platio'nun Enerji Yolu

Macar girişimci Platio, Macaristan, İsveç ve Kazakistan'da üzerlerindeki panellerle güneş enerjisi üreten yürüyüş yolu, şamandıra ve oturma bankları tasarlamış, paneller geri dönüştürülmüş plastik malzemelerin üzerine yerleştirilmiştir. Platio'nun tasarımları sayesinde gemiler şamandıralardan enerji sağlayabilmekte; kent sakinleri de banklarda üretilen enerjiyi, örneğin telefonlarını şarj etmek için kullanabilmektedirler. Platio'nun ilk kalıcı yerleşirmesi ise, Kazakistan'ın başkenti Astana'da uygulanan yaya yürüyüş yoludur. Green Quarter alışveriş merkezinin girişine yakın olan, yaklaşık 80m² genişliğindeki yürüyüş yolunda üretilen enerji 11.7 kilovata ulaşmaktadır. Buradan elde edilen elektrik alışveriş merkezinde de kullanılmaktadır (Şekil 31).



Şekil 31. Yaya Yürüyüş Yolu. Green Quarter Alışveriş Merkezinin Girişine Yakın Olan, Yaklaşık 80 m² Genişliğindeki Yürüyüş Yolunda Üretilen Enerji 11.7 kilovata Ulaşıyor. Buradan Elde Edilen Elektrik Alışveriş Merkezinde de Kullanılıyor.

Kaynak: URL-17

G. Akıllı Katı Atık Sistemleri

Günümüzde atıp toplama sistemi, günlük rota planı yapılarak, teknolojik veriler ve altyapı kullanılmadan yapılmakta bunun sonucunda da araçların tüm istasyonları ihtiyaç durumu ayırt edilmeden dolaşması maliyet, zaman, iş gücü kaybı ve çevreye olumsuz etki olmaktadır. Bu sorunları ortadan kaldırmaya yönelik geliştirilen akıllı atık toplama sistemi; akıllı kentlerin sundukları uygulamalar arasında hem çevresel yönden göstermiş olduğu etki hem de atıkların ayrışması, geri dönüşümü ve kazanılan finansal etki sayesinde sürdürülebilirlik açısından önem göstermektedir. Akıllı atık toplama sistemi sayesinde, atık toplayan araçların gereksiz dolaşmaları engellenmekte ve karbon salınımlarında azalma sağlanmaktadır (Şekil 33).



Şekil 32. Akıllı Atık Toplama Sistemi

Kaynak: Endüstri 4.0 Platformu, 2017

Akıllı atık sistemlerinde bulunan kablosuz doluluk algılama sensörleriyle çöp konteynerlerinin doluluk oranlarını anlık olarak ölçüp, M2M (Machine to Machine) teknolojisiyle veri bulut sistemine aktarılmakta, bu veriler sayesinde araçlar için optimize edilmiş günlük atık toplama rotaları oluşturulmaktadır. Araçlarda bulunan navigasyon sistemiyle, araç gerekli noktadan atık toplamakta ve böylece zaman ve enerji kaybı önlenmekte, karbondioksit salınımı azalmakta ve çöp maliyetinde %55'e varan azalma görülmektedir (Endüstri 4.0 Platformu, 2017).

1. Amsterdam Ecube Labs

Amsterdam'daki Akıllı enerji alanındaki uygulamalardan biri "Ecube Labs" akıllı çöp toplama kabinleridir. Akıllı atık yönetimi çözümü sayesinde atık toplama endüstrisinin operasyon maliyetlerinde %80'e kadar azalma hedeflenmektedir. Clean Cube akıllı güneş enerjili çöp konteyneri, sıkıştırıcı bölmesi ile çöpler sıkıştırılmakta

ve standart çöp bidonlarına göre 8 kat daha uzun süre kullanıma imkân vermektedir (Şekil 33). Clean Cap yani temiz kapak sayesinde sensörlü dolum seviyesi mevcuttur. Her tür maddenin izlenmesini sağlayan ultrason teknolojisi kullanılmaktadır. Temiz şehir şebekesi (CCN), web tabanlı ve mobil uygulama uyumlu Saas (Software & Solution as a Service) çözümü olan entegre bir siberetik sistemdir ve çöp sıkıştırıcı bölmesi ve temiz kapak bölümündeki gerçek zamanlı sensör verilerini harekete geçirici sisteme dönüştürmektedir. Veri yönetimi platformu CCN, çöp sıkıştırıcı bölmesi ve temiz kapak bölümünden dolum seviyesindeki bilgileri almakta, Ecube Labs'un akıllı atık yönetimi çözümleri, organizasyonların geleneksel yöntemlerle atık toplama yöntemiyle gerçekleştirilemediği verimsiz faaliyetlerden faydalanmalarını sağlamaktadır (Amsterdamsmartcity Ecube Labs, 2016).



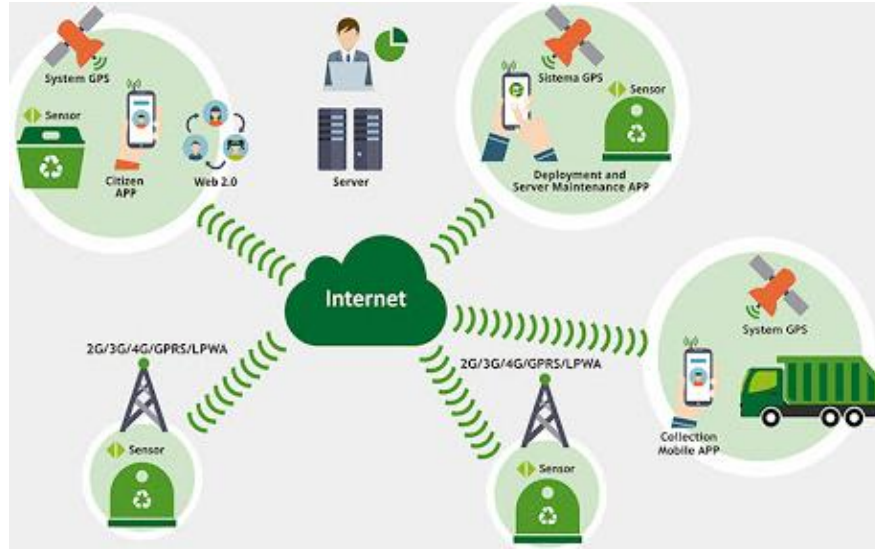
Şekil 33. Clean Cube Akıllı Güneş Enerjili Çöp Konteyneri

Kaynak: Amsterdamsmartcity Ecube Labs, 2016

2. Barselona Akıllı Atık Toplama Kabini

Dünyadaki akıllı şehirleşmenin öncülerinden Barselona'da uygulanan pnömatrik atık toplama sistemi, geleneksel atık toplama sistemlerindeki gürültü ve görüntü kirliliğine alternatif sunmak üzere tasarlanmıştır. İlk pnömatrik katı atık sistemi 1992 yılında olimpiyat oyunları için şehir planlamasındaki değişiklikler sırasında yapılmış, 2002 yılında kent içi düzenleme planlarına girmiş ve 2006 yılında da teknik olarak uygun görülmüştür. Sistem, kullanıcıların atık parçalarını organik, inorganik ve kâğıt olmak üzere üç temel atık ayırmalarına izin vererek atıklarını depoladıkları bir sabit toplama noktaları ağından oluşmaktadır. Bırakma noktaları, sokakların altına yerleştirilen borular aracılığıyla bir vakum ağı üzerinden bağlanmakta ve bir hidrolik presin hacmini azaltmak için atığı sıkıştırıp, daha az trafik ve gürültü ile toplama tesisine transfer edilmektedir. Tüm ağ, altyapının durumunu kontrol etmek ve atık

konteynerlerinin boş olup olmadığını veya kamyonun toplama yollarını optimize etmesini ölçmek için bir iletişim ağı üzerinden çalışmaktadır.



Şekil 34. Bulut Sistemi ile Çalışan Katı Atık Grafiği

Kaynak: Haddi, 2013

Metal alüminyum karışımı içecek kutuları, plastik pet şişe gibi doğaya zararlı atıkların ayrıştırılması ve geri dönüşümlerinin sağlanarak tekrar kullanıma sunulması; atık toplayan araçların gereksiz dolaşmalarının engellenerek karbon salınımının azaltılması; kablosuz doluluk algılama sensörleriyle çöp konteynerlerinin doluluk oranlarının anlık olarak ölçülüp, M2M (Machine to Machine) teknolojisiyle veri bulut sistemine aktarılması, bu veriler sayesinde araçlar için optimize edilmiş günlük atık toplama rotaları oluşturulması akıllı katı atık toplama sistemlerinin özelliklerindedir (Şekil 34). Akıllı bulut sistemleriyle yapılan çöp kutuları anlık olarak doluluk oranını merkeze iletir. Merkezde işlenen data çöp kamyonlarını doluluk oranına göre çöp kutularına yönlendirir. Oluşturulan rota sayesinde benzin ve zaman tasarrufu sağlanır. Güneş panellerinin kullanıldığı akıllı çöp kutularında doluluk ve kokuyu saptayan sensörler, maksimum dolulukta boşaltma uyarısı ve bazılarında otomatik sıkıştırma gibi özelliklerde yer alır (Haddi, 2013).

3. Akıllı Konteyner

Konteyner; 0.5-1,5 litre aralığındaki şişeleri ve 200 ila 500 mililitre aralığındaki alüminyum kutuları görüntü işleme algoritması ve barkod okuma sistemi ile tanıyabilmektedir. Makine de dolu şişeyi ve farklı malzemeyi tanımakta ve iade etmektedir (Şekil 35).



Şekil 35. Akıllı Pet Şişe ve Aliminyum Kutu Toplama Ünitesi İstanbul

Kaynak: K. Kürşad Kul

Akıllı katı atık sisteminin ülke ekonomisine olan katkıları şu şekilde sıralanabilir:

- Kullanılmış ambalaj vb. geri dönüştürülebilir atıkları bir noktada toplayıp ürünlerin tekrar yapılması için geri dönüşümün sağlanması.
- Enerji ve kaynak tüketiminde fayda sağlanması. Kullanıcılar direk olarak bir noktaya kullandıkları ambalaj ve ürünleri getirdikleri için kamusal kurumların büyük bir bütçe ve elektrik kullanmasının önüne geçer.
- Atıkların ayrıştırılması sağlandığı için çöplüklere daha az hammadde olabilecek ürün gider ve buda atıkların taşınmasını ve depolanmasını kolaylaştırır.
- Kullanılan atıkların tekrar geri dönüştürülmesi kent ekonomisine katkı sağlar. Hammade kullanımını azaltır.
- Geri dönüşüm ile ilgili bir bilinç oluşur.
- Doğaya salınan sera gazı miktarını azaltarak küresel ısınmaya karşı önlem alır (Akıllı Konteyner kullanım senaryosu paftası).

4. Akıllı Çöp Kutuları

Dünya çapında giderek artan sayıda şehirler ve bu şehirleri temiz tutmayla ilgili kaynaklar ve maliyetler açısından daha yüksek verimlilik sağlamak için akıllı atık yönetimi çalışmaları devam etmektedir. Özel evlerin çöp bidonlarını en son sensör teknolojisi ile donatılması sınırlı sayıda şehir tarafından kullanılırken edilirken (İspanya'daki Santander veya Kanada'daki Montreal gibi), bazı şehirlerde halka açık alanlarda akıllı atık yönetimi çözümleri uygulanmaya başlanmıştır.



Şekil 36. Ecube Labs, Seoul, South Korea

Kaynak: URL-18

Akıllı çöp kutuları; biriken atıkların sürekli olarak sıkıştırılması için güneş enerjisinden yararlanılmakta ve sensörler kullanılmakta, kapasiteyi %700'e kadar artırmakta ve atık toplamayı %85'e kadar azaltmaktadır (Şekil 36).

- "Akıllı bölme", doldurma seviyeleriyle ilgili bilgileri iletir ve yalnızca çöp kutusu dolu olduğunda toplama sağlar.
- Daha az toplama ziyareti, trafik sıkışıklığını ve trafiğin kesintiye uğramasını azaltır, bu da caddelerin daha temiz ve güvenli olmasını sağlar.
- Daha az toplama ziyareti nedeniyle trafikte azalma, karbondioksit ve diğer emisyonların azaltılmasına yardımcı olur.

Vatandaş açısından bakıldığında, ekonomik ve çevresel avantajlarının yanı sıra "akıllı çöp kutuları" nın sosyal faydaları da önemlidir. Aşağıdaki konularda yardımcı olurlar:

- Yenilenebilir enerjiden yararlanma konusunda halkı bilinçlendirmek,
- Sokak temizliğini iyileştirmek,
- Geri dönüşümü teşvik etmek,
- Daha iyi planlama için atık hacimleriyle ilgili alana özgü verileri toplamak ve analiz etmek,
- Halka açık ücretsiz bir WiFi erişim noktası işlevi ile WiFi kapsama alanını artırmak.

H. Telefon Kulübesi

Günümüz değişen teknolojiyle bazı kent mobilyaları hızla hayatımızdan çıkmaktadır. Bunlardan biride telefon kulübeleridir. Cep telefonun kullanılması ile birlikte işlevini yitiren telefon kulübeleri dönüşmeye başlamıştır.

1. Solar Box

Londra'daki kırmızı telefon kulübeleri ikoniktir ancak günümüzün modern dünyasında kullanımı azalmaktadır. London School of Economics'ten mezun olan Kirsty Kenney ve Harold Craston, "Solar Box konsepti" ile kulübeleri 21. yüzyıla güncellemek için yenilikçi bir fikir ortaya atmış; orijinal telefon kulübelerini, kelimenin tam anlamıyla "yeşil" hale gelerek binlerce kişinin telefonlarını, tabletlerini, kameralarını ve diğer cihazlarını güneş enerjisini kullanarak ücretsiz olarak şarj etmelerini sağlamıştır (Şekil 37). Londra'da gelişen düşük karbon ekonomisinin göstergesi olan ilk kulübe Tottenham Court Road'da açılmış ve yakında 5 tane daha açılacağı belirtilmiştir. Kulübeler, finansman sağlamak için reklam alanı olarak da kullanılacaktır.



Şekil 37. Solar Telefon Kulübesi

Kaynak: URL-19

İ. Bilgilendirme Sistemleri

Akıllı bilgilendirme levhaları tasarımlarında aşağıdaki konular önemlidir.

- Kolay okunabilir olması ilk gerekliliktir. Yazının boyutu, okunabilirlik, işaretin yüksekliği, harf karakteri, yazı genişliği, harf ve rakamların yerleştirilmesi gibi faktörler etki gösterir. Bu tarz faktörler genellikle ülkelerin, yerel yönetimlerin standartlarına göre de değişmektedir.

- Genellikle büyük harflerle düzenlenmiş işaretler daha etkilidir.
- Geniş harfler dar harflere göre daha uygundur. Genişliğin yüksekliğe 1:1 veya 2:3 olması gerekir.
- Rakamlarda ise 3:5 oranı kullanılmaktadır.
- Yazı genişliği yazı kalınlığı harf veya rakam yüksekliğine oranı optimum etkide 1:4 ve 1:8 oranları arasındadır.
- Verilen rakam ve harfler arasındaki açıklığın açılması bazı levhalarda okunabilirliği artırır.
- İfade az sayıda harf ve rakamla temsil edilmelidir.
- Gereğinden fazla işaret kullanılmaması gerekmektedir.
- İşaretlerin tabelada belirli standartlar içerisinde kullanılmalıdır.
- Elemanların sürekli bakımının yapılması gerekmektedir.
- Elemanlar yolun en doğru ve en uygun yerinde kullanılmalıdır.
- Sürücüler tehlikeli yollarda net bir şekilde uyarılmalıdır.

1. Sofa Sign

Akıllı kent mobilyaları olarak teknoloji altyapısına dayalı ve bulunduğu kente ait istenilen tüm bilgileri sunan çok fonksiyonlu bilgilendirme levhaları mevcuttur. Bu anlamda benzer bir fonksiyon içeren MIT (Masachusetts Inst. of (Massachusetts) Media Lab girişimi olan Soofa, 2004 yılında kurulmuş ve yeni nesil şehir mobilyaları tasarlayan bir firma olarak, Soofa Sign adını verdikleri 21. Yüzyılın bilgilendirme panosu olarak tanımladıkları kent mobilyasıyla oldukça yalın bir tasarıma sahip, fonksiyonel ve çevreci bir ürünü kamusal alanlara kazandırmış görünmektedir. Tepesinde bulunan güneş enerjisiyle çalışan ve gece boyunca aktif olan pano, bulunduğu mekân veya kentle ilgili istenen bilgileri, aktiviteleri veya reklam alanı olarak kiralanıp kullanıcıya aktarmaktadır.

Tepesinde bulunan güneş enerjisiyle çalışan ve gece boyunca aktif olan pano, bulunduğu mekân veya kentle ilgili istenen bilgileri, aktiviteleri veya reklam alanı olarak kiralanıp kullanıcıya aktarmaktadır (Soofa Sign, 2018) (Şekil 38).



Şekil 38. Soofa Sign Aktivite ve Reklam Panosu

Kaynak: URL-20

Duraklarda kurulan ve yolcuların bilgi almak amacıyla ya da acil durumlarda yardım almak amacıyla çağrı merkeziyle canlı görüşmesini sağlayan bir bilgi ve iletişim ekranıdır. Duraklarda ise otobüs çizelgesi, güzergâh ve otobüslerin veya paratransit araçların ne zaman geleceğini, varış süresinin bilgisini yolculara iletir. Bilgi iletişim noktasından güncelleme yapılabilir.

2. LED Bilgilendirme Ekranı

LED Bilgi Ekranı, metin tabanlı bilgilendirici gösteren, kayan yazı tipi, video ile etkili yazı, resim, animasyon sunumu, flaş vb. gibi uygulamaları uzun ömürlü LED teknolojisine sahip modüler yapıya dayalı her türlü grafikte görüntüleyebilen bir bilgi ekranıdır. (Şekil 39) LCD tabanlı bilgilendirme sistemleri interaktif bireysel işlemler veya görsel bilgilendirme yapabilen sistemlerdir.



Şekil 39. Sol: Yeni Bir Akıllı Etkileşim Modu Olarak, Dijital İşaret. Sağ: Akıllı Nesne ile 2500 × 2000px PSD. İlan Panosunun Arka Planı ve Konumu Değiştirilebilir

Kaynak: Sol: URL-21 Sağ: URL-22

Kabin; metal taşıyıcı ayaklar ve kabini bir arada tutan elemanlar; güç, siny kabloları; merkez bilgisayar sistemi veya özel görüntü aktarıcılar; güç dağıtım panosu; 10 adet totemli bulut yönetim sistemi ile yönetilen LED ekran projesi; hava durumundan, özel gün bilgilerine; canlı yayımlara; trafik bilgilendirme mesajları; şehir etkinlik bilgilendirmeleri; yapılan projelerin sunumu; televizyon yayınlar, özel içerik üretimi; reklam kampanyaları; organizasyon içerikleri; video projeleri; tanıtım filmleri vb. bir çok bilginin LED üstünde yayınlanabileceği merkez yönetimli bulut sistemi ile çalışan bir sistemdir (Şekil 40).

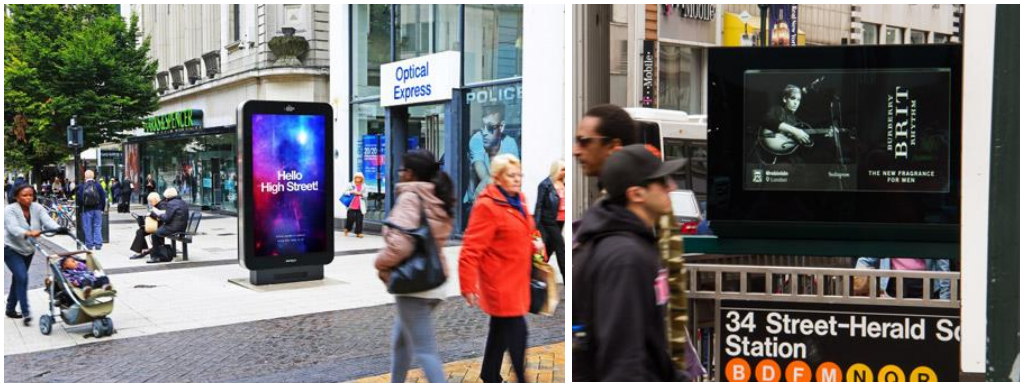


Şekil 40. Sol: P10 Reklam LED Ekranları Sağ: LED Bilgilendirme Ekranı

Kaynak: URL-22

3. LCD Bilgilendirme Ekranı

LCD tabanlı bilgilendirme sistemleri gelişen teknoloji içerisinde yerini almış interaktif bireysel işlemler yapabilen veya görsel bilgilendirme yapabilen sistemlerdir. Bu sistemler kurum ve kuruluşlara tasarruf sağlarken aynı zamanda çalışma ortamlarında kolaylık sağlayan bilgi akışını stabil ve verimli hale getirmektedirler (Şekil 41).



Şekil 41. Sol: Bağımsız LCD Ekran Döngüsü, Sağ: Kentsel LCD Ekran New York

Kaynak: URL-23

J. Ücret Toplama Sistemleri

Elektronik ücret toplama sistemlerinin gelişmesiyle birlikte, serbest geçiş ücreti, otoyollarımızda inşaat ve bakım için değerli bir finansman kaynağı oluştururken, daha fazla güvenlik ve hareketliliğin yolunu açmıştır.

Ücretlendirme, günümüzün en acil ulaşım sorunlarından bazılarının üstesinden gelmek için oldukça etkili bir strateji olsa da hızlı gelişimi, uzun vadeli yatırım getirisi için güçlü teknolojik çözümler ve giderek karmaşıklaşan finansman ve operasyon stratejileri gerektirmektedir (Şekil 42).



Şekil 42. Akıllı Köprü Geçiş Sistemi California'daki South Bay Expressway

Kaynak: URL-24

Akıllı ücret toplama sistemleri genellikle yolculara bileti önceden alarak seyahat hakkı vermektedir. Toplu ulaşım araçlarına giriş ve çıkış noktalarında geçiş ve satış noktalarında yer alan bilgi yönetim sistemidir. Turnikelerden veya ücret geçiş yolları otoyollardan geçen yolcu ile ilgili anlık bilgi ve kullanılan bilet türleri toplanabilmekte ve her türlü istatistiksel rapor alınabilmektedir. Bu sistemin bileşenleri;



Şekil 43. Ücret Toplama Sistem Grafiği

Kaynak: ASIS, 2020

- Akıllı bilet
- Kiosk – bilet / kart satış ve dolum cihazı
- Sürücü kontrol paneli
- Mobil / Web Uygulaması
- DVR
- Validatör
- Kamera
- Toplu taşıma araçları güzergâh paneli
- Akıllı durak
- ABYS (Akıllı Bilet Yönetim Sistemi)'dan oluşmaktadır. Kâğıt bilet ve nakit para akışını ortadan kaldıran konfor ve rahatlık sağlamayı planlayan bir sistemdir. (Şekil 43) (ASIS, 2020).

IV. AKILLI KENT MOBİLYASI TÜRÜNDE YAPILAN ARAŞTIRMALAR

* Amaç, ** Yöntem, *** Sonuç

Imperial County Ulaşım Komisyonu, 2014

* Sürücüler için mümkün olan azami ölçüde güvenlik ve güvenlik sağlayın.

** literatür incelemesi

*** Otobüs durakları ve çevresinin kalitesinin artırılmasına yönelik bir kontrol listesi oluşturulması

Hatami, F., Mahjoobin, M.H. ve Hatami, F., 2016

* mevcut otobüs duraklarındaki zayıf yönleri, sorunları ve eksiklikleri dikkate alındı

** literatür incelemesi

*** Otobüs durakları için kompozit malzemelerin ve yeni teknolojinin kullanılması geleneksel olanlardan daha iyidir

Yu, S., 2018

* Otobüs durağı iyileştirmek

** Literatür incelemesi

*** Durak bekleme alanı, tüm otobüs durağını aydınlatma sistemini beslemek için güneş enerjisi kullanılarak yeşil çevre kentsel çevreye katkı sağlarlar.

Smith, V., 2019

* Güvenlik duygularını artırmak için üç otobüs durağının değiştirilebileceği yollarla ilgili önerilerde bulunmak.

** literatür incelemesi, güvenlik denetimleri ve doğrulama görüşmeleri

*** Toplu taşımada güvenlik iyileştirmeleri, toplu taşıma araçlarını önemli ölçüde artırabilir ve aktif ulaşımında bir artışı teşvik edebilir.

Zhang, K.J., 2012

* Kentsel tasarım teknikleri ile otobüs duraklarındaki bekleme ortamını iyileştirmeyi hedefler.

** literatür incelemesi, alan analizi

*** Proje, iyi bir otobüs durağı tasarlarlarken 7 ana hedef belirler: güvenlik, termal konfor, akustik konfor, rüzgar koruması, görsel konfor, erişilebilirlik ve entegrasyon. Hedeflere 9 teknikle ulaşılır: aydınlatma, oturma ve yüzeyler, örtü, kolaylıklar, bilgi, bitki örtüsü, trafik yönetimi, yaya altyapısı ve bisiklet altyapısı.

Li, C. (2020)

* Ekolojik çevre konseptine göre otogar çevre düzenlemesi içeriği.

** literatür incelemesi

*** Çin'in kentleşme altyapısının sürdürülebilir otobüs durağı geliştirmesinin önemi.

Ashwin, D., Mounika, V., Kommineni, M. ve Swetha, K. (2019).

* Akıllı çevre dahil olmak üzere şehir alanı uygulamalarındaki sorunları belirlemek ve çözmek için

** Alan çalışması

*** Güneş enerjisi ve türbin enerjili otobüs durağı, kırsal ve kentsel alanlardaki altyapı ve hizmetleri daha iyi hale getirmek için akıllı çözümler uygular.

Kamal, M., Atif, M., Mücahit, H., Shanableh, T., Al-Ali, A. R (2019, Haziran).

* IoT tabanlı, çevre dostu, geliştirilmiş bir otobüs durağı tasarımı önerir

** Bir mobil uygulama, operatörlerin sıcaklık, nem, tahmini doluluk ve hava kirliliği seviyeleri gibi otobüs duraklarının koşullarını uzaktan izlemesini sağlayan bir harita arayüzünü içerir.

*** Önerilen tasarım, otobüs durağının doluluk oranını tahmin ederek, klima ve ışıkları uzaktan izleyerek enerji tüketimini optimize etmektedir.

Alikhanova, A., Kakimzhan, A. ve Mukhanov, A. (2017).

* Bu proje, temiz ve geleneksel enerji kaynaklarının optimal bir kombinasyonunu kullanarak "Kalp Cerrahisi Merkezi" otobüs durağındaki sığınağın modernizasyonunu önermektedir.

** Saha değerlendirmesi, Yolcu yükü anketi

*** Önerilen sürdürülebilir otobüs durağı tasarımı daha verimli ve ekonomik olarak çekicidir.

Ahırlar, S. (2017).

* otobüs durağı tasarımlarında akıllı altyapı teknolojilerinin potansiyel kullanımları

** literatür taraması

*** Rapor, akıllı teknolojilerin kullanımı yoluyla Batı Sidney'deki iklim değişikliğinin etkilerini ele alma fırsatlarını araştırıyor

Kaufman, B. (2015).

* otobüs durakları ile parkletleri birleştirme fikri

** Literatür araştırılması .Alan araştırılması, Fotograflama, Anket

*** Bu makalenin meta-analizinden elde edilen bulgular, durdurma konseptinin uygulanabilirliğini doğrulamaktadır.

Sungur, C., Babaoglu, I. ve Sungur, A. (2015, Nisan).

* Yöneticilerin toplu taşıma sistemini etkin bir şekilde izlemesini sağlamak ve bu sistemi kullanan kişilerin bu araçların konumu ve durumu ile ilgili bilgileri aynı anda gözlemlemesini sağlamak.

** mini bilgisayar tabanlı sistemler ve dijital monitörler kullanımı.

*** Yazılım sistemi geliştirildi.

Wachira, K. ve Karthik, J. (2016).

* IoT'yi otobüs barınaklarına entegre ederek yeni yöntem önerisi

** Literatür çalışması, Alan araştırılması, Gözlem

*** Otobüs duraklarının teknolojik olarak geliştirilmesinin önemi

V. AKILLI KENT MOBİLYASI TASARIM KRİTERLERİ

A. Güvenlik

Doğası gereği (sağlam malzemeler, birkaç hareketli parça) kent mobilyaları nispeten güvenlidir. Güvenlik, başlangıç için kaliteli mobilya, uygun kurulum ve zaman içinde periyodik kontrol ve bakım gerektirir. Üreticiler ayrıntılı kurulum ve bakım gereksinimleri sağlamalıdır (Main, 2010).

Güvenlik, mobilyanın biçiminin kamu güvenliğine etkili bir şekilde katkıda bulunup bulunmadığını belirler. Mobilyalar gündüz ve gece görünür olmalı (örneğin, yansıtıcı şeritler kullanılarak) halka açık yerlerde kullanım için ergonomik olarak uygun olmalıdır. Mobilya bitişleri (Köşe, kenar) ayrıca fiziksel yaralanmayı engelleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Çok üniteli montajlar için modülerlik de dikkate alınmalıdır. Saha güvenliği kontrolü açısından bakıldığında, istenmeyen bir aracın geçişini caydırarak veya tamamen engelleyerek bir araç saldırısına karşı koyma yeteneği aracılığıyla halka ve mekânın güvenliğine de katkıda bulunmalıdır (GCDN, 2018).

Değerlendirme:

- Net bir şekilde görünür mü (varlığı yaralanmaya yol açmayacak şekilde)?
- Formu güvenli mi (keskin kenarlar gibi tehlikeler yok)?
- Terör eylemi durumunda halkı doğru yere yönlendirmek mümkün olacak mı?
- Kullanılan malzemeler dayanıklı mı?



Şekil 44. Sol: CPTED Önlemleri ve Erişilebilir Tasarım, Suç ve Kaza Riskini Azaltır. Tasarım Yoluyla Doğal Gözetim Tercih Edilir. Sağ: 2019'un İlk Yarısı Boyunca Dublin Bölgesinde Birçok Noktaya Akıllı Banklar Kuruldu ve Akıllı Teknolojinin Geleceğini Sokaklara ve Parklara Taşdı. Balbriggan'dan Docklands'a Kadar, Banklar, Bölgedeki Yaşam Kalitesini İyileştirmeyi Amaçlayan Yeni ve Heyecan Verici Teknolojileri Uyguladığı İçin Dublin'in Akıllı Şehir Statüsünün Görünür Bir İfadesidir

Kaynak: Sol: Fotoğraf: Darrell James (Zhang,) Sağ: URL-25

Akıllı kent mobilyalarında meydana gelebilecek kazalara karşı güvenlik önlemlerinin hem mobilyada hem de alanda alınması çok önemlidir. Ürünün kullanım sürecinde kullanıcıya ve çevreye herhangi bir zarar vermemesi veya kötü kullanımlara (Vandalizm) karşı tasarlanması gerekir (Şekil 44).

Güvenliği sağlayacak elemanları üç grupta toparlayabiliriz.

- Malzeme türü,
- Formun ölçüleri,
- Kullanım kolaylığı.

Kentin yoğun veya yoğun olmayan mekânlarına yerleştirilen bu mobilyalar insanlar üzerinde yapabilecekleri zararlara karşı iyi bir gözlem sonucunda tasarlanmalıdır. Genellikle kentin yerel yönetimlerinin kontrolünde olan mobilyaların bakımlarının da aksatılmadan yapılması gerekir. Örneğin, hali hazırda açıkta bulunan ve bakımları ya da tasarımının yanlış yapılması yüzünden erişilebilen bir reklam panosu siber saldırı sonucunda uygunsuz içerik yüklenmesiyle toplum hafızasından kenti ciddi şekilde olumsuz gösterebilir.

Mobilya kullanımı sırasında herhangi bir kazayı önlemek için uluslararası planlama ve tasarım standartları dikkate alınmalıdır. Özellikle oyun alanlarında; oyun ekipmanları her türlü kazaya karşı sigortalanmalı, mobilyaların ergonomik olması gerekir. Bir bisiklet yolunun ortasına bir sokak lambası yerleştirilmesi veya bir yaya

yolunun ortasına bir çöp kutusu yerleştirmesi gibi mobilyaların yanlış yerleştirilmesi kazalara neden olabilir. Yanlış montaj veya yanlış boyutlardan kaynaklanan kazalar olabilir. Uzun boylu bir kişi başını alçak yerleştirilmiş bir reklam panosuna çarpabilir. Diğer bazı kazalar yanlış üretimden kaynaklanabilir. Hatalı üretimle veya uygun malzemeyi kullanmamak bazı kazalara neden olabilir. Bu daha çok dağımık oyun ekipmanlarında görülür. Mobilyaların güvenli kullanımı için bakımı ve temizliği düzenli yapılmalıdır.

B. Form ve Karakter

Biçim, bir nesneyi somut hale getiren önemli bir tasarım elemanıdır. Tasarımın karakterinin oluşturulmasında, işlevin yerine getirilmesinde önemlidir. Tasarımcılar tasarımları biçimlendirirken güvenlik, konfor gibi diğer kavramları da sağlamaya çalışmaktadırlar. Tasarımın estetik değerini oluşturmada, işlevi yerine getirmede, algılanmasında, strüktürün kurgulanmasında ve dengesinde biçimi oluşturan geometriler önemlidir (Aksu, 2012) (Şekil 45).



Şekil 45. Farklı Kullanım Formları

Kaynak: URL-25

Çağdaş, geçişli veya geleneksel olmalarına göre kent mobilyaları mekânın genel tasarımına uymalı ve onu desteklemelidir. Kent mobilyaları genellikle çeşitli mimari tarzlara sahip ortamlarda kullanıldığından, doğru görünür, öne çıkmaktan ziyade mekâna uyan bir görünüm yaratabilir. Bu şekilde mobilyalar, başka bir görünüm sunmak yerine bir kentin genel görünümünü birleştirebilirler; ilgi, odak noktası veya kimlik kazandıran bir eleman olabilirler. Kent mobilyalarının uzun ömrü göz önüne alındığında, seçilen tasarım, zaman testine dayanacak ve sadece birkaç yıl içinde modası geçmiş veya eskimeyecek bir tasarım olmalıdır (Şekil 46).



Şekil 46. Chitkara Üniversitesi Solar Lounge Stil ve Konfor Sunuyor

Kaynak: URL-26

C. İşlev

Her kent mobilyası, amaçlanan işlevini iyi ve uzun süre yerine getirmelidir. İşlevler elbette mobilya türüne bağlı olarak büyük ölçüde değişecektir. Mobilyaların işlevleri sezgisel (talimat olmadan anlaşılması kolay) ve insanların kullanması için basit olmalıdır (Main, 2010). Sosyal, kültürel, ekonomik vb. gibi çok farklı özellikler gösteren, tanımlaması zor olan kent mobilyaları; işlevsel, psikolojik ve teknolojik faktörler başlıkları altında incelenebilir. İşlevsel ölçütler insan ve obje arasındaki ilişkiyi belirlerken, psikolojik ölçütler ise toplumun sosyokültürel özelliklerine uygun obje ve çevre oluşumunu sağlaması şeklinde tanımlanabilir. Teknolojik ölçütler başlığı altın da da üretim, malzeme ve ekonomik ölçütler düşünülebilir (Şekil 47).



Şekil 47. Boston'un İlk Etkileşimli Heykel Enstalasyonu Olan "Swing Time" ın Bir Parçası Olarak, Dış Mekânda Yirmi Adet LED Aydınlatmalı Dairesel Salıncak Kuruldu

Kaynak: URL-27

1. İşlevsel Olma

Akıllı Mobilya tasarımı büyük ölçüde işlevselliğe bağlıdır. Akıllı Mobilya, alan tasarrufu sağlamak veya çok amaçlı bir işleve sahip olmak üzere tasarlanabilir (Papadopoulos vd., 2015). Tasarımları, fiziksel, sanal ortamın ve kablosuz ağı birbirine bağlamasını gereken donanım ve yazılım platformlarını gerektirir (Bleda vd, 2017). Kullanıcı gereksinimlerine göre uyarlanabilir bir konfigürasyon sistemine, kontrol birimine ve sensör modaliteleri için desteğe ihtiyaç duyacaklardır (Brooks vd, 2011).

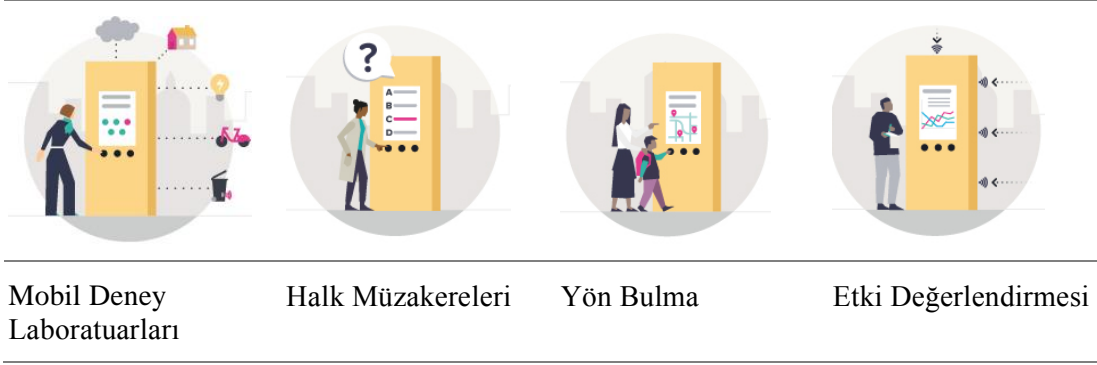


Şekil 48. Bir Buluşma Noktası ve Sadece Kendini Değil, Aynı Zamanı Entegre Bir Şehir Prizi Sayesinde Dizüstü Bilgisayarlar, Cep Telefonları ve I-Pod'lar için de Şarj Yeri Olarak Hizmet Veren Bir Kent Mobilyası. İnanların Akıllarında "Yaşlı Bir Ağaç" Altında Toplanma Alışkanlığı Olması, İkonik Şeklin Incheon Metropolitan City'de Yerel Bir Dönüm Noktası Haline Gelmesine Gösteren Bir Tasarım

Kaynak: URL-28

Kente yerleştirildikleri alanda kente uygun olması beklenir. Görev yapabilecek nitelikte, beklenen amacı ve faydayı sağlaması istenir. Mekân tasarımlarında beklenen işleve göre tasarlanan akıllı kent mobilyaları görüntü kirliliği ve karışıklığı ortadan kaldırır (Şekil 48).

İşlevsellik; kent mobilya tasarımlarının beklenen fayda ve amaca uygun olmasıdır (Şekil 49). Kent mobilya tasarımlarının kentte yerleştirildikleri alanlarda görev yapabilecek nitelikte olması gerekir. Mekân tasarımlarında beklenen işleve göre kullanılacak donatı elemanları, karışıklığı ve görüntü kirliliğini önlemiş olacaktır. İşlevsel açıdan görev yapan ürün insanlar tarafından korunur ve amacı doğrultusunda kullanılır. Kent mobilyalarında işleve uygun tasarımlar tercih edilmelidir. Kent mobilyasının tüm parçalarının kendi görevini yerine getirmesi dışında bir bütün halindeki halinde de kendi sistemi üstündeki görevini yapması beklenir. Böylece bütün halde işleyen bir sisteme yardımcı olmaktadır.



Şekil 49. İşlevsel Kent Mobilyası Kullanım Çeşitlendirmesi

Kaynak: URL-29 Çeviren K. Kemal Kul

2. İşlevsel Ölçütler

Kent mobilyası ve insan ilişkisinin belirlenmesine yönelik ölçütleri yani işlevsel ölçütleri ortaya koyar. Kent mobilyalarının insana en uygun ve işlevsel olabilmesi için insanların fiziksel ve hareket özellikleri dikkate alınarak tasarlanmalıdırlar. Bu nedenle dikkat edilmesi gereken en önemli kriterlerden bir tanesi insan ergonomidir. Hem planlama hemde tasarım aşamasında insan ergonomisinin iyi analiz edilmesi, malzeme seçimi ve uygulama sürecinde göz önünde tutulması gerekir.

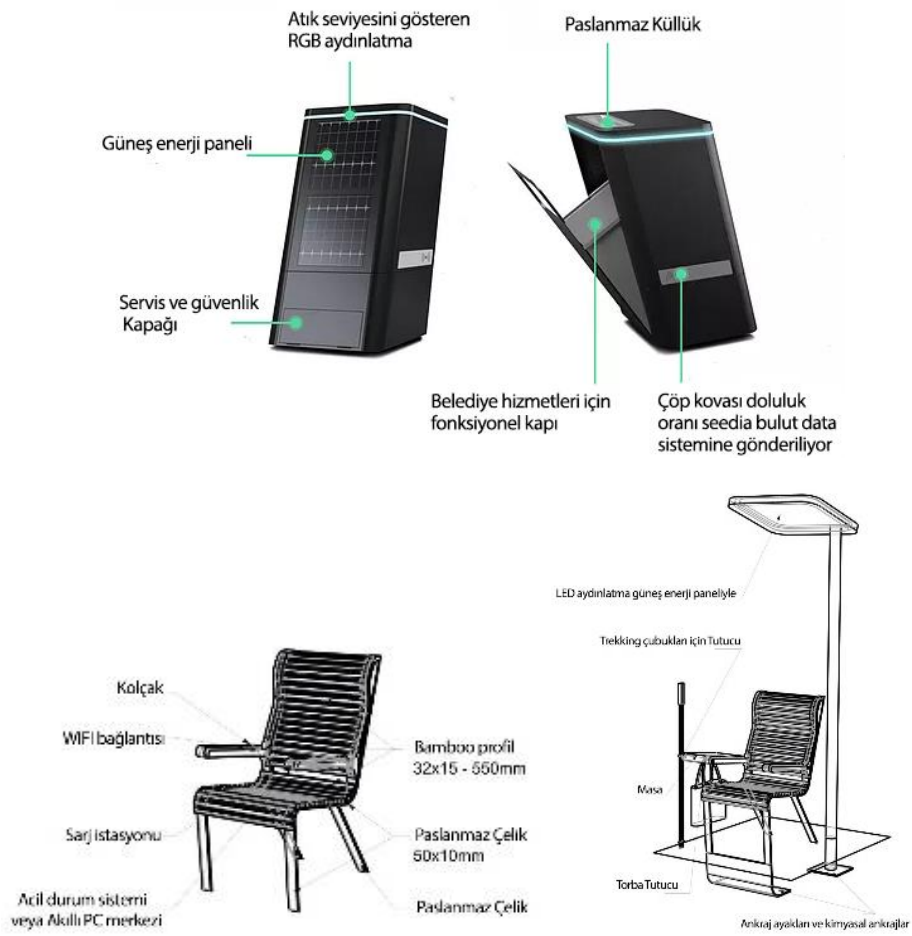
3. Özgün Tasarım

Akıllı Mobilya tasarımı, bireysel ihtiyaçlara göre düzenlenir. Yeni, geleneksel veya abartılı olabilir (Papadopoulos vd, (2015). Mobilyaların kullanılacakları mekânların işlevleri ve özellikleri dikkati tasarımlarının özgünlüğünü belirleyecektir.

4. Standartlara Uygunluk ve Ergonomi

Her kent mobilyası için ülkelerin kendilerine veya birleşmiş kurallar bütününde bir standardizasyonu bulunmaktadır. Ülkemizde bu Türk standartları enstitüsü (TSE) iken uluslararası standart da (ISO) denir. Standartlara uyulmak zorunludur. Standartlara uygun üretim ve üretim süreci olmalı ve kontrol edilmelidir. Kent mobilyalarının standartlara uyması hem bakım hem de değişim esnasında ürünün ömrünü uzatır. Standartların yanı sıra ürün şartnameleri ülke veya yerel yönetimin kanunları da ürünü ve üretimini etkiler. Kullanıcının antropometrik ölçüleri doğrultusunda, kullanım kolaylığı artırmalı ve bunu mobilyalara entegre etmelidir (Şekil 50). Bireylerin ihtiyaçlarına uyum sağlayan Responsive Sokak Mobilyaları.

Daha parlak sokak aydınlatmasını, ses bilgilerini, ekstra yerleri ve karşıdan karşıya geçmek için yönlendirmeleri engelli bireylerin hizmetine sunarlar (Şekil 51).



Şekil 50. Yaşlılar İçin Şehir Mobilyalarının Çeşitli Diğer İşlevleri

Kaynak: Mrázek, M. Various other functions of Street. Çeviri K Kürşad Kul



Şekil 51. Akıllı Sokak Mobilyaları Körler, Yaşlılar ve Daha Fazlasının İhtiyaçlarına Cevap Veriyor

Kaynak: URL-30

D. Estetik Değerler

Kentsel mekanlarda yer alacak olan bu akıllı kent mobilyalarının kentin kimliğine de büyük bir katkı sağlayacağı unutulmamalıdır. Akıllı kent mobilyasında günümüzde estetik çok önemlidir. Kent içinde hem bilgi ve tekniği hem de estetiği bir arada düşünmek hedeflenmelidir. Kent sakinlerinin ve sürücülerin rahatça algılayabilmesi için görsel algılama ilkeleri ile tasarlanmalıdırlar. Estetiklik kriteri özünü gösterir. Mobilyaların ikincil bir kullanımı olabilir (örn. Oyun).

Değerlendirme:

- Mobilya çevresine uyum sağlıyor mu?
- Özgünlük mü yoksa benzersiz bir tasarıma mı sahip?
- Yüksek kaliteli malzemeler kullanıyor mu? (GCPN, 2018).

Kentsel mekânda kullanılacak elemanların tasarım aşamasında dikkat edilmesi gereken bir özelliktir. Kent mobilyaları, buldukları mekâna ve kent kimliğine uyumlarının yanı sıra kendi aralarında da uyum içinde olmalıdırlar. Kentsel mekânda çeşitlilik ve devamlılık sağlamak için kent mobilyası elemanlarının renk, doku, kütle, form, gibi özelliklerinin çok iyi belirlenmesi gerekir.

Kent mobilyası tasarımında estetik yaklaşım çok önemlidir. Kent içinde kullanılabilir bir güzel sanatlar örneği olarak sanat ve teknik bilginin birlikteliği uyum içinde sergilenmelidir. Bireyler tarafından kolayca algılanmalarının sağlanması için görsel algılama ilkeleri doğrultusunda tasarlanmalıdırlar. İşlevsel oldukları kadar sanat eseri değerinde oldukları unutulmamalıdır. Kentsel mekânda yer alan bu elemanların tasarımlarında, sanatsal yaklaşım göz ardı edilmezse, kente kimlik kazandıracak mobilyaların üretilebileceği unutulmamalıdır (Akyol, 2015).

E. Maliyet

Saha mobilyalarının değeri, algılanan parasal değerdir. Fiyat tek başına iyi bir değer yaratmaz. Bir eleman, sağladığı toplam deneyim- toplu özellikleri ve faydaları- satın alma ve kurulum için istenen para biriminden daha değerli ise, iyi bir değerdir.

Saha mobilyalarının satın alınması ve montajı tek seferlik bir sermaye gideri iken, faydaları zaman içinde gerçekleşir. Bu nedenle değer denklemi, garanti kapsamı, yedek parçaların gelecekte bulunabilirliği, mobilyanın proje yönetimi ile

koordinasyonu ve zamanında ve doğru bilgi gibi uzun vadeli ve hatta soyut faydaları dikkate alınmalıdır. Bazı mobilyalar, yerinde montaj işçiliği ve gözetim gerektirecek şekilde monte edilmemiş olarak gönderilebilir. Beklentilerini karşılayamayan bir üründe hayal kırıklığı ve hayal kırıklığının ardından düşük bir fiyatın ilk mutluluğunun uzun süredir unutulduğu söylenir. İyi değer toplam pakettir (Main, 2010).

Maliyete ne kadar bütçe ayrılacağına karar verilmeli, maliyeti düşürecek çözüm yolları bulunmalıdır. Maliyeti etkileyen en önemli etkenler malzeme ve üretim şeklidir. Bunlar tasarımcı tarafından dikkatle belirtilmelidir.

Kent mobilyasının oluşturduğu malzeme ve üretim şekilleri maliyeti etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Planlama ve tasarım aşamasında oluşturulacak plan ile maliyetin belirlenmesi gerekmektedir. Ne kadar bir bütçe ile yapılabileceği ve sonrasında bu bütçeyi ARGE ile nasıl daha aşağı çekebileceği düşünülmelidir.

Kent mobilyasının sürdürülebilirliğinin sağlanmasında alınabilecek en önemli tasarım önlemlerinden biri mobilyanın kolayca sökülebilir, takılabilir ve yeniden birleştirilebilir özelliklere sahip olmasının sağlanmasıdır. Mobilyanın dayanım açısından en zayıf ve en sorun yaratabilecek parçaları belirlenmeli ve yenisi ile kolayca değiştirilebilecek biçimde tasarlanmalıdır. Belli bir süre sonunda, mobilyanın değişim ve onarım işlemleri zorlaşıyorsa veya birçok parçanın değişim gerekliliği nedeniyle onarım giderleri artıyorsa yeniden üretim yoluna gidilebilir. Bu durumda mobilya parçalarına ayrılır, yenilenmesi gereken parçalar değiştirilir ve ürün yeniden birleştirilir (Mackenzie, 1991).

Sürdürülebilir tasarım açısından malzemenin doğa içinde çözülerek döngünün bir halkası haline gelmesi büyük önem taşımaktadır. Bazı malzemelerin üretimlerinde, döngüde yer almamalarından dolayı doğada sürekli biriken geri dönüşümsüz atıklar, ekolojik dengeye zarar vererek küresel ısınmaya ve bir dizi çevresel soruna neden olmaktadır. Ahşap, eritilerek yeniden kullanılan çelik gibi metal malzemelerin geri dönüşebilirlikleri ya da inşaat yıkımında elde edilen beton ve taş malzemenin yeniden kullanımı ekolojik açıdan olumlu sayılabilecek örneklerdir (Şekil 52). Mobilya tasarımında, kullanılan farklı malzeme sayısını azaltmak ve kompozit yerine doğal malzemeleri tercih etmek geri dönüşüm sırasında ortaya çıkabilecek “malzeme kirliliği” sorununu ortadan kaldırmaktadır. Farklı bileşenlerden meydana gelen geri dönüştürülmüş malzemeler (özellikle farklı polimer karışımları) malzeme kirliliği

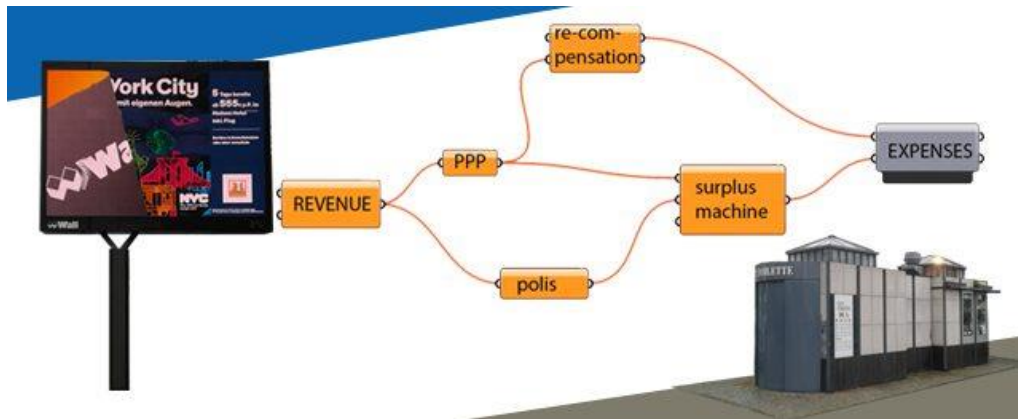
nedeniyle önceden tahmin edilemeyen karakteristik davranışlar göstermekte ve sadece sınırlı uygulamalarda kullanılabilir (Tuğlu Karlı, 2008).



Şekil 52. Geri Dönüşüm Malzemeyi 3D Printerla Basıp Yapılan Bir Bank Tasarımı

Kaynak: URL-31

Kurumsal kent mobilyası fenomenine bakarken, Keller Easterling'in extrastatecraft kavramı kamusal alanın çağdaş tasarımındaki rolünün ana hatlarını çizmek için kullanışlıdır. 2014 kitabında altyapı alanlarının inşası ve özel aktörlerin bu sektöre nasıl hükmettiğini ve bunun sonucunda kamusal alan tasarımının özelleştirilmesini ele alıyor. Genellikle ulusal ve uluslararası norm ve standartlarda kodlanan teknik standartlar ve ekonomik uygulama modelleri, yerel kamusal alanların tasarımını belirler. Kurumsal şehir mobilyaları, altyapı işlevlerine hizmet eder ve bu nedenle sembolik bir ekonominin parçası olmanın ötesinde kamusal alan tasarımına dahil olan aktif bir kurum olarak görülmelidir. Stratejik olarak yerleştirilmiş ve entegre reklam medyası (Şekil 53) ile bireysel algıyı kolonize ederek kentsel mekânın bazı kısımlarını ekonomik olarak kullanma imkânı karşılığında umumi tuvaletler ve otobüs durağı gibi işlevleri sağlar.



Şekil 53. Stratejik Olarak Yerleştirilmiş ve Entegre Reklam Medyası Çalışma Prensipleri

Kaynak: URL-32

F. Ürün-Kullanıcı Dengelenmesi

Tasarım insan ile ilk ilişkiye girdiği anda kendini tanımlar. Nasıl işlediği ilk bakışta öğrenilmesi beklenir. Kent mobilyalarında kullanıcı yönünden durma, yönlendirme, değişilebilirlik, ayarlanabilirlik, kumanda etme gibi özellikler ve faktörler ürün üstünde kolayca algılanabilecek şekilde oluşturulacaktır. Bu durum ise kullanıcının ürün ile arasında bir bağ kurmasını sağlarken tasarımı sahiplenmesini ve güvenmesini sağlayacak bir tasarıma yansıtılması gerekmektedir. Bu durum günümüzde basitleşen ve sadece bir kullanıcı arayüzüne kadar indirgenmiş ürünlerde (örn: bilet otomatı, bankamatik, kiosklar vb) çok önemli bir işlev olmaktadır. Kaliteli, kent kimliğine katkı sağlayacak iyi mekân oluşturmak estetik, fonksiyonel ve ekonomik olarak üretilen planlama amacına uygun yerde ve adette kullanılmış akıllı kent mobilyalarının o kentte kullanılmasıyla mümkün olacaktır.

G. Yapılabilirlik

Kent mobilyaları teknik olarak üretilebilir olması gerekir. Bu yapılan sistemlerinde mekân üzerinde uygulanabilir olması çok önemlidir. Üretim sürecinin maliyetine pozitif bir etki yapması beklenirken montaj edileceği alana taşınması ve monte edilmesi kolay olması gerekmektedir.

H. Bakım

Mobilya bakımı, bir kentin genel bakımının önemli bir yönüdür. Süreç, devam eden inceleme, temizlik, onarım ve rötuşları içerir. Çöplerin düzenli olarak boşaltılması ve kaldırılmasının yanı sıra hava durumuna göre şemsiyeleri kaldırıp indirmeyi gerektirir. Geceleri mobilyaların alınması, sabah çıkarılması ve sezon dışında depolanması gerekebilir (Main, 2010).

Personel, diğer görevleri sırasında mobilyaları gözetlemeli ve herhangi bir gevşek bağlantı veya kopuk parça olup olmadığını kontrol etmelidir. Yılda en az bir kez, tüm somunlar, vidalar ve ayar vidaları dahil olmak üzere bağlantıların sıkılmasına özel dikkat gösterilerek kapsamlı bir inceleme ve onarım yapılmalıdır.

Kirlilik, kalabalık, sokaktaki kir ve değişen mevsimler, her zaman bakımlı olması gereken mobilyaları etkileyebilir. Halka açık alanlara yerleştirilen çoğu eşya gibi, mobilya da grafiti gibi vandalizm için bir hedeftir. Bu nedenle, aşınma ve yıpranmanın etkisini dikkate almak gerekir (GCDN, 2018).

Değerlendirme:

- Malzeme leke tutmaz mı?
- Grafitiye dayanıklı mı?
- Temizlemesi kolay mı?

Kent mobilyaların yerleştirildikleri alandaki iklim koşulları dayanıklılık açısından bilinmelidir. Bu doğrultuda kent mobilyaları kazalara ve doğal koşullara karşı dayanıklı olması gerekmektedir. Kentin içine yerleştirilen kent mobilyaları ise küçük ölçekli kazalara karşı hasar almayacak şekilde korunmalı veya tasarlanmalıdır (Akyol, 2006).

Kent mobilyaları kamusal alanlarda daha çok Vandalizm'e maruz kalmaktadırlar. Kırık veya eksik latalar, gevşek cıvatalar, çatlamış dökümler ve bükülmüş destekler, aşınma ve yıpranma, vandalizm, kazalar ve kusurlardan kaynaklanan yaygın sorunlardır. Kullanıcının oturma güvenliği algısının konumla çok ilgisi olsa da bu aynı zamanda oturma koşullarından ve koltuk yapısındaki sağlamlık ve denge görünümünden de etkilenebilir. Hasar ve bozulma belirtileri, kullanıcıların cesaretini kırarak, alana olan güvenlerini zedeleyecek ve yaralanmalara neden olabileceğinden, bunların derhal tanımlanması ve düzeltilmesi gerekir. Oturma yeri, hasar veya yıpranma belirtilerine karşı düzenli olarak incelenmelidir (Main, 2010).

Sürdürebilirliğin sağlanması için kent mobilyaları sağlam ve bakımlarının zamanında yapılıyor olması gerekir. Vandalizm'e karşı kent mobilyalarının oturtulduğu strüktür üzerine montajlanmış malzemelerin dayanıklı bir konstrüksiyon ile yapılmış olması büyük önem arz eder (Şekil 54) (Şatır & Korkmaz, 2005).



Şekil 54. Otobüs Durağı Tavanını Temizleyen Bakım Elemanı

Kaynak: URL-33

Kent mobilyalarının bakımı vandalizm’i önleme ve kullanımının devamlılığını sağlamak açısından önem taşımaktadır. Bakımı yapılmayan elemanlar bir süre sonra bağlantılar ve malzemesinin bozulmaya, çürümeye başlamasıyla Vandalizm’e daha davetkar bir hal alır. Bu durum gerçekleştiğinde de kullanıcılar bu ürünü kullanmak istemedikleri görülmektedir. Bu durumların oluşmaması için estetik ve işlevsel görünüşe sahip olacak şekilde, belli aralıklarla bakım yapılması gerekmektedir (Şekil 55).



Şekil 55. Bakım Prosedürü

Kaynak: URL-34

1. Kent Mobilyaları Üretiminde Kullanılacak Malzemelerin Standart Kontrolü

Üretim sırasında kullanılacak hammaddeler işlevini yerine getirmesi için kaliteli özelliklere sahip olması şartıyla girişi sağlanmalıdır. Stokta olmayan ve uygun olmayan malzeme kullanılmamalıdır. Tedarik sağlayacak kaynaklarının özenli bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Malzeme spesifikasyonların hazırlanması, son kabul öncesi testlerin yapılması, ekonomik olarak karşılaştırma yöntemlerinin uygulanması gibi birçok kontrol sağlanması gerekmektedir.

2. Bakım ve İyileştirme Kontrol Çalışmalarının Yapılması

Basma ve yükleme testlerinin standartlara uygun yapılması gerekmektedir. Rutubet ve sıcaklık gibi ortam koşullarının sağlanmış olması tanımlanması ve bakım planlamasının yapılması44 zaman-kaynak gereksinimi dikkate alınması önemli bir konudur.

İ. Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik, kent mobilyaları da dahil olmak üzere tüm ürün seçimlerinde giderek daha önemli bir faktör haline geliyor. Genel olarak kent mobilyalarının birçok sürdürülebilir özelliği vardır. Dış mekân mobilyası seçerken göz önünde bulundurulması gereken sürdürülebilirlik faktörleri şunları içerir:

- Beklenen yaşam süresi,
- Sürdürülebilir malzeme kullanımı,
- Somut enerji,
- Enerji tüketimi (örneğin aydınlatma),
- Sürdürülebilir faaliyetlere veya uygulamalara katkı, örneğin kullanım ömrü sonunda geri dönüştürülebilirlik.

Ek olarak, iyi bir kent mobilyasının olumlu dış mekân deneyimlerine ve görevli sağlık ve iyileştirici faydalara katkıda bulunduğu güçlü bir durum ortaya konabilir.

1. Sürdürülebilir Tasarım

Sürdürülebilir tasarım çevre kirliliğine karşı alternatif enerjilerden başlayıp, hizmet, servis, sistem tasarımlarına, geri dönüşüm için alınabilecek tedbirlere, atık malzemeyi toplamayı kolaylaştıracak önlemlere ve atık malzeme ile tasarımlara, geri kalmış ülkelerin yerel ve doğal malzemelerinin kullanılmasına, zanaat ürünlerinin yeniden değerlendirilmesi vb. gibi kapsamlı bir gelişim kaydetti (Şatır, 2015).

Kaçınılmaz olarak her kültürel kullanım nesnesi gibi kent mobilyaları da temel kullanım işlevlerinin yanı sıra toplum yaşamı içinde zamanla anlam iletilici bir nesne olurlar. Bundan dolayı, kent kimliğine dayanan, onun ayırıcı öğelerinden biri olan ve destekleyen bir sistemin parçası olarak, kent mobilyalarının hem teknik hem de görsel açıdan kent içinde bir süreklilik göstermesi gerekir. Kente yapılan müdahaleler noktasal olmamalıdır. Tek başına düşünülen uygulamalar kent yaşamına katılamaz,

dışlanır. Çünkü her uygulama birbirine paralel olmayan birçok ilişkiler ağına takılır. Dolayısıyla tasarımın sürekliliği ilkesi kent mobilyaları içinde geçerlidir. Kent kimliği açısından süreklilik önem taşımaktadır (Perçin,). Kent mobilyası da bir süre sonra kentin bir parçası olarak işlevinin, temel kullanımın yanı sıra anlam ileten nesne halini alabilir. Kent mobilyası zamanla ayırıcı bir özelliği ile teknik ve görsel açıdan süreklilik göstermesi gerekmektedir. Kente yapılacak değişiklikler tek bölgede olmamalıdır. Tek başına yapılan uygulamalar ise kent yaşamına katılamaz.

2. Tasarım Kontrolünün Sağlanması

Dayanıklılık, maliyet, estetik, güvenilirlik işlevsellik ve beklenti ile ilgili kalite standartları tasarlanması ve bir form ile devamlılığını sağlanması gerekmektedir. Çıkabilecek kalite sorunlarını ortadan kaldıracak veya da azaltacak önlem veya önlemleri alınmasıdır.

3. Dayanıklılık

İyi dayanıklılık, özenli tasarım, bol miktarda kaliteli malzeme, iyi mühendislik, dikkatli imalat ve uygun kurulumun sonucudur. Site mobilyası çok fazla bakım gerektirmemeli (Main, 2010). Saha mobilyası arızaları çeşitli şekillerde ortaya çıkabilir. En yaygın arızalar, kaplamalar, yapı, hareketli parçalar ve bağlantılarda meydana gelir. Finiş arızaları, üretim hatası, darbe, vandalizm, UV'ye maruz kalma veya sadece kullanım sırasında kaplamanın aşınmasının bir sonucu olabilir. Bu arızalar mobilyanın görünümünü bozar, ancak mobilyanın tekrar tekrar kullanılmasıyla altta yatan yapısal malzemeler aşamalı olarak tehlikeye atılmadan onarılsa, mobilyanın yapısını veya işlevini etkilemeyebilir (Main, 2010). Cıvatalar gevşediğinde, vidalar çekildiğinde, perçinler patladığında, yapıstırıcılar bozulduğunda, dikişler yırtıldığında veya kaynaklar arızalı olduğunda bağlantı hataları meydana gelebilir. Bunlar genellikle mobilyaların tekrar tekrar kullanılmasıyla yavaş yavaş ortaya çıkar. Bağlantı hataları, aşamalı yapısal arızaya neden olabilir.

4. Doğal Hava Koşullarına Dayanıklılık

Kent mobilyaları doğa koşullarına ve kazalara karşı dayanıklı olmalıdırlar. Yerleştirilecekleri alanların iklim koşulları iyi bilinmeli ve bu doğrultuda bilinçli malzeme seçilmelidir. Kent içi küçük ölçekli kazalara karşı ise dayanıklı ve kolayca hasar görmeyecek şekilde sağlam olmalıdırlar. Bunların yanında kullanıcılar bilinçli

olarak kent mobilyalarına zarar verirler. Yapılan bu vandalist eylemlere karşı kent mobilyalarının kentsel mekânlarda yaşamlarını sürdürebilmeleri için hem teknik özelliklerle hem de gerçekleştirilen tasarımlarla iyi düşünülüp etüt edilmeleri gerekir. Terörle mücadele sokak mobilyaları şoka dayanıklı olmalıdır. Amaç, bu öğeleri birden çok kez kullanmak olduğundan, malzemelerin dayanıklı ve sert hava koşullarına, sıcaklık değişikliklerine ve aşırı koşullara dayanıklı olması gerekir. Malzemeler ayrıca sık sık taşınmaya veya yeniden düzenlenmeye dayanacak kadar sağlam olmalıdır (GCDN, 2018).

Değerlendirme:

- Mobilya sık sık hareket etmeye ve yeniden düzenlemeye dayanabiliyor mu?
- Dayanıklı malzemelerden mi yapılmış?
- Her mevsim kullanılabilir mi?

Sıcaklık: Herhangi bir alanın iklimi orada uygulanacak düzenlemenin biçimini etkiler. Örneğin, sabit oturma birimleri hiçbir zaman güneş ışığını aşırı ölçüde yansıtacak biçimde düzenlenmiş geniş kaplanmış alan ve duvar yüzeylerinin yakınında yer almamalıdır. Ayrıca bu birimlerin oturma yerleri ile kollukları tam güneş altında kalıyorsa metal olmamalı ve açık renkte olmalıdır.

Yağmur: Yağmur ya da kar yağışına açık alanlarda dinlenme, bekleme veya yönlendirme için kullanılacak kent mobilyaları hava etkilerine karşı korunmuş biçimde olmalıdır. Çabuk kurumayı sağlayabilmek için bu tür öğelerin su emmeyecek özellikteki malzemelerden üretilmesi gerekmektedir.

Rüzgâr: Açık alanlarda kentsel mobilyalar olumsuz rüzgâr etkilerinin en aza indirildiği alanlara yerleştirilmeli veya korumayı sağlayacak önlemler alınmalıdır.

Işık: Kentsel mobilya tasarımında düzenleme alanındaki ışık kalitesi ve karakteri de önemlidir. Aydınlatma elemanlarından ve güneş ışığından gelen pırlıtının en aza indirilmesi hedeflenmelidir. Işığın nicelik ve nitelik özelliklerinin hem gün içinde hem de mevsimden mevsime değiştiği unutulmamalı, oturma birimleri ile yön ve bilgi levhalarının güneş ışınlarının yataya yatkın geldiği saatlerde oluşturabileceği yansımalarından etkilenmeyecek biçimde yerleştirilmeleri sağlanmalıdır (Bayrakçı, 1991).

5. Kazalara Karşı Dayanıklılık

Her gün kullanılacak ve doğal etkenlere, kazalara ve vandalizm'e maruz kalacak bu elemanlar uzun ömürlü olmaları için tasarlanması doğal etkenler düşünülerek yapılmalıdır. Doğru malzeme seçimi ve doğru yerleştirme bunu etkileyen faktörlerdendir (Şekil 56).



Şekil 56. Vandalizm'e Maruz Kalan Reklam Panosu

Kaynak: URL-35

J. Malzeme

Yağmur, rüzgâr, güneş gibi doğal koşullara karşı açık alanlarda kullanılan mobilyaların dayanıklı olması gerekir. Endüstriyel ürün tasarımının doğru bir şekilde yapılarak ortaya çıkan ürünün malzeme seçimi kullanıcı ve ortam koşullarına uyum bir şekilde belirlenmesi. Kaliteli ve doğru malzeme ile uzun ömürlü bir kent mobilyasını ortaya koyacaktır.

Erdönmez ve Aslan (2017)' in yaptıkları araştırma sonuçlarına göre, üreticilerin malzeme seçim kriterlerine göre ilk sırada kalite, ikinci sırada fiyat, üçüncü sırada ise çevre ve insan sağlığı gelmektedir. Kent mobilyalarında en çok tercih edilen malzeme ahşap malzemedir. Ahşap malzeme doğal, çevre dostu, ekolojik bir malzemedir. Ancak, dayanıklılığını arttırmak amacıyla kullanılan kimyasalların içeriklerine dikkat edilmediğinde çevre ve insan sağlığı açısından risk taşıyabilmektedir. Sürdürülebilir kaynaklardan elde edilen ahşap malzeme, en az işlem görmüş olan masif halde, toksit etkisi olan kimyasallarla muamele edilmediğinde çevre ve insan sağlığı açısından en zararsız malzemelerden biridir. Doğal malzeme insan için dinlenme ve huzur hissiyatı verir. Beton, taş, tuğla gibi malzemeler ise uyarıcı bir etki yaratır. Mekân özelliklerine

göre seramik, ahşap, plastik ve beton malzemeler birbirleriyle bir bütün oluşturacak şekilde kullanılabilir. Metal ise uygulanabilirlik ve tasarımda rahatlık ortaya koyar, detaylı şekiller verilebilir. Strüktürel sağlamlık sağlar. Bakımı ve geri dönüşüm yönünden uygun. Modern ve estetik bir kaygıyla tasarlanabilen, standartlaşabilen, seri üretime uygun, montaj kolaylığı sağlayan, ucuz, kolay temin edilen ağırlıklı mobilya tasarımında kullanılır (Yazar, Tomak ve Öztürk, 2016:117) (Şekil 57).



Şekil 57. Çekici Bir Şekilde Tasarlanmış Yan Çerçeve, Bankın Yanlarındaki Şarj Noktaları İçin Bir Enerji Kaynağı Olan Bir Fotovoltaik Panel veya Bir Wi-Fi Sinyal Vericisi Taşır. Panel, Güneşe Göre En Uygun Konuma Döndürülebilir

Kaynak: URL-36

1. New Raw

Hollanda'nın Rotterdam kentinde 3 boyutlu tasarım üzerine hizmet veren The New Raw tasarım şirketi plastik atıkların yeniden değerlendirilmesi için daha önceden uygulanmamış bir çalışmaya imza attı. Söz konusu bu çalışmaya dayanarak plastik atıkların adeta Rotterdam sokaklarının her bir yanında üretilmiş banklara dönüştürülmüş durumda.

Böylelikle atık olarak kalmayarak insanlar tarafından oturulmak üzere kullanılması amacıyla bu şekilde bir uygulamanın başlatılmış olduğunu rahatlıkla ifade etmek mümkündür (Şekil 58).



Şekil 58. The New Raw Genel Görünümü

Kaynak: URL-37

Diğer taraftan sözü edilen bu uygulamaya dayanarak plastik atıkların 3D kent mobilyasına dönüşmüş halleri dikkate alındığı zaman gerçekten de sıra dışı özellikleriyle karşımıza çıktığını kesinlikle belirtmek gerekmektedir.

Rotterdam sokaklarında özgün olarak tasarlanan bu banklar %100 geri dönüşümlü olarak üretilmiş, vücut ağırlığını dengeleyen ergonomik tasarıma sahiptir.

Günümüzde mobilya malzemeleri çeşitli, bileşik, yeşil ve yüksek performanslı olma eğilimindedir, modern mobilyanın fabrikasyon parçalarının tek seferlik şekillendirme entegrasyon özellikleri ile daha uyumludur.

Ahşabın Yenilikçi Gelişimi: Ahşap, eğer iyileştirilirse, daha fazla yeni fonksiyona sahip olabilecek kapasitede bir malzemedir. Örneğin, yurtdışında yeni bir petek kompozitör levha üretilmiş; bu, yapay karton, mukavva ve geri dönüştürülmüş kâğıt petek göbeği ile yapıştırılmış, hafif ve deformasyona uğraması oldukça zorlaştırılmıştır. Ara katman, iyi bir ses ve ısı yalıtımı etkisine sahip olmuş. Bu örnek mobilyanın sanayileşmesi ve otomasyonunun gelişimi için çok faydalı bir durum yaratır. Yeni optik malzeme ile eklenen bir tahta olan interaktif aydınlatma panosu, döşeme için kullanılıyorsa, yüzeyindeki basınca yanıt verir ve bir ayak izi etkisi uygulamak için yavaş yavaş depolanabilen ve sonra yavaş yavaş azalabilen bir parlaklık üretir veya bilgi teknolojisi ile kullanılırsa, pano, dokunulduğunda çeşitli desenler ve gölge efekti verebilir (Xiao, Gao & Bai, 2017).

2. Akıllı Cam

Geleneksel temperli cam büyük sertliğe sahiptir ve yüksek sıcaklığa dayanıklıdır. Aerodinamik nanometreli elmas cam, sert karakterlidir, daha fazla metal kalitesine ve ayna etkisine sahiptir. Elmasa benzer nanometrelik karbon kaplaması, rahatlık ve pürüzsüzlük hissi verir, parmak izi bırakmaz ve zayıf asit ve alkali ve oksidasyon taşıyabilir. Akıllı görsel kontrol camı, görüşü anında ayarlayabilir. Aralarında sıvı kristal film bulunan bir şeffaf cam tabakası ve bir renkli cam tabakasından oluşur. Film galvanizlendikten sonra sıvı kristal sırayla düzenlenir ve camı berraklaştırır; Elektronik akımın kesilmesiyle, kristal ışığı her yönden yansıtmak üzere serbest bırakılır, böylece cam kararır (ICMEIM, 2017).

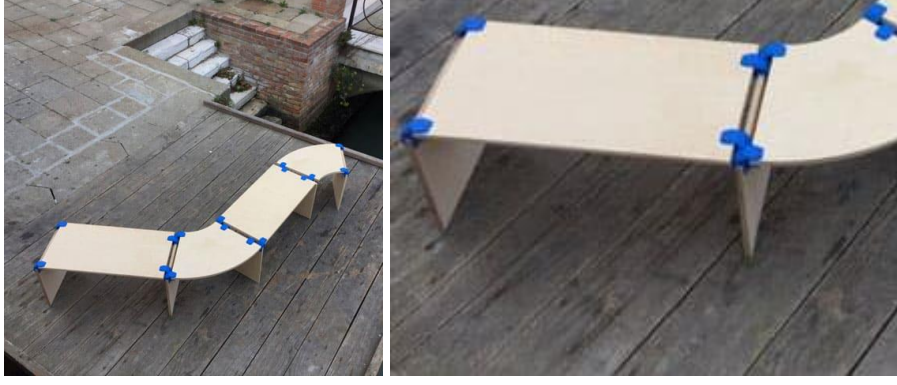
3. Akıllı Metal Malzeme

Sağlam ve güzel görünümlü metal malzeme ağırdır, erozyona karşı dayanıklı değildir ve esnekliği yoktur. Bu tür kusurlar yeni metal malzemelerle çözülür. Yeni köpük metal kompozit, metal ve hava deliğinden yapılmıştır, malzeme yoğunluğunu etkili bir şekilde azaltır, anti-basınç kapasitesi büyük ölçüde artırılır, iyi elektrik ve ısı iletimi ve güçlü mekanik özellik. Dışsal işleme, geleneksel metal malzeme deformasyonu üstlenir ve dışsal işlem sona erdiğinde, şeklin geri dönmesi zordur. Bununla birlikte, şekil hafızalı alaşım, yüzlerce kez belirli bir sıcak işlemle orijinal görünümünü geri kazanabilir. Mobilya için kullanıldığında kalıbı saklanabilir ve ayrıca biriktirmek için üst üste bindirilebilir ve daha sonra kullanım için geri kazanılabilir. Ek olarak, mobilya için giderek daha fazla kullanılan anti-mikrobiyal, zehirli boya ve hafif depolamalı başka yeni akıllı malzemeler de vardır (CMEIM 2017).

4. Malzeme Seçimi ve Bağlantı Detayları

Malzeme seçimi ortaya çıkan psikolojik etkiler ve mobilyanın dayanıklılığı açısından malzemenin özellikleriyle ilişkilidir. Kullanıcı üstünde önemli etkileri vardır. Beton mermer vs. gibi soğuk malzemeler ahşap, plastik vb. gibi malzemelerle karşılaştırıldığında, ağır sağlam bir görünüm verir (Şekil 59).

Bağlantı elemanların sağlam olması da multifonksiyonel kullanımı ve kent mobilyasının modernliğini sağlar. Bağlantı elemanların sağlam bir şekilde seçimi yine vandalistik yaklaşımlara karşıda önemli bir koruma sağlar.



Şekil 59. Bağlantı Elemanları Bank İçin

Kaynak: URL-38

5. Üretilen Kent Mobilyalarının Kalite Düzeylerinin Kontrolü

Ürünlerin kalite özelliklerinin standartlara uygunluğunun kontrolü ve gerektiğinde yapılması gereken düzenlemeler için ilgili bölümlerin uyarılmasıdır. Muayene işlemlerini belirleyici planların hazırlanması, duyarlılık araştırmaları, kontrol diyagramlarının uygulanması, araç-gereç kontrol ve çalışan eğitimi ve maliyet analizlerinin geliştirilmesi yapılması gereken kontrollerdir

Kent mobilyasında kullanılacak olan malzemenin uluslararası yerine göre bölgesel olarak standardizasyon kurumlarınca test edilmesi ve onaylanması ve o ürünün bazı standartlara kavuşması anlamına gelecektir. Malzemenin dayanım ve kullanım testleri kurumlarca test edilmesi sonrasında kullanımın ömrünün uzun ve işlevsel olması büyük bir kazanç sağlayacaktır.

K. Yeniden Üretim/Geri Dönüşüm

Kent mobilyasının sürdürülebilirliğinin sağlanmasında alınabilecek en önemli tasarım önlemlerinden biri mobilyanın kolayca sökülebilir, takılabilir ve yeniden birleştirilebilir özelliklere sahip olmasının sağlanmasıdır. Mobilyanın dayanım açısından en zayıf ve en sorun yaratabilecek parçaları belirlenmeli ve yenisi ile kolayca değiştirilebilecek biçimde tasarlanmalıdır. Belli bir süre sonunda, mobilyanın değişim ve onarım işlemleri zorlaşıyorsa veya birçok parçanın değişim gerekliliği nedeniyle onarım giderleri artıyorsa yeniden üretim yoluna gidilebilir. Bu durumda mobilya parçalarına ayrılır, yenilenmesi gereken parçalar değiştirilir ve ürün yeniden birleştirilir (Mackenzie, 1991).

Sürdürülebilir tasarım açısından malzemenin doğa içinde çözülerek döngünün bir halkası haline gelmesi büyük önem taşımaktadır. Bazı malzemelerin üretimlerinde, döngüde yer almamalarından dolayı doğada sürekli biriken geri dönüşümsüz atıklar, ekolojik dengeye zarar vererek küresel ısınmaya ve bir dizi çevresel soruna neden olmaktadır. Ahşap, ergitilerek yeniden kullanılan çelik gibi metal malzemelerin geri dönüşebilirlikleri ya da inşaat yıkımında elde edilen beton ve taş malzemenin yeniden kullanımı ekolojik açıdan olumlu sayılabilecek örneklerdir. Mobilya tasarımında, kullanılan farklı malzeme sayısını azaltmak ve kompozit yerine doğal malzemeleri tercih etmek geri dönüşüm sırasında ortaya çıkabilecek “malzeme kirliliği” sorununu ortadan kaldırmaktadır. Farklı bileşenlerden meydana gelen geri dönüştürülmüş malzemeler (özellikle farklı polimer karışımları) malzeme kirliliği nedeniyle önceden tahmin edilemeyen karakteristik davranışlar göstermekte ve sadece sınırlı uygulamalarda kullanılabilir (Tuğlu Karslı, 2008).

1. Ekolojik Bakış Açısı

Ürünün kullanım ve kullanımdan kalkma sürecinden ekolojik dengeye dikkat edilmesi gerekmektedir. Geri dönüşüm özelliğinin kullanılması önem arz etmektedir.

2. Esneklik

Kent elemanları zamanla birbirleriyle ve kent ile etkileşim içinde olacakları için bir kırılma noktasıyla ya da yavaş yavaş değişime uğrarlar bu değişime entegre olabilmesi önemlidir. Örnek olarak telefon kulübeleri söylenebilir.

L. Teknoloji

Yeni teknolojilerin gelişmesiyle kentsel mekânlardaki kullanım alışkanlıkları da değişmeye başlamıştır. Kendi kendine çalışan akıllı kentsel sokak mobilyaları, şehirlerin ve toplulukların kamu hizmetlerini, bilgiler ve bağlantı sağlayarak kamusal alanların çekiciliğini artırmalarına yardımcı olurken, aynı zamanda süreçleri optimize etmek ve maliyetleri düşürmek için değerli verilerin toplanmasına da olanak tanır.

İster dijital tabelalardan, akıllı banklardan, hatta tamamen entegre akıllı otobüs duraklarından isterseniz akıllı yürüme yollarından bahsedelim akıllı kent mobilyaları açısından pek çok yeni ürün mevcuttur. Dünya çapında giderek artan sayıda şehir ve topluluk, vatandaşlar ve ziyaretçiler için hayatı kolaylaştırmak, kamu altyapısının

yönetimini optimize etmek veya ücretsiz WiFi gibi bağlantı sağlamak için bu kendi kendine çalışan ürünleri benimsemektedir

Akıllı kentsel şehir mobilyaları, hükümet ve vatandaşlar için bir dizi fayda sağlar:

- Ücretsiz güneş enerjili telefon / elektronik cihaz şarj noktaları,
- WiFi bağlantısı,
- Kamu hizmetlerinin ve vatandaş bilgilerinin kolayca güncellenebilen ekranlarda sunulması,
- Yenilenebilir enerji açısından eğitim amacı,
- Elektrikle çalışan şehir mobilyaları tarafından (şehir tarafından sağlanan enerji) veya özel evlerde / şirketlerde (elektronik cihazların şarj edilmesi) tüketilecek olan enerjiden tasarruf etmek- böylece maliyetleri de düşürmek,
- Kamu hizmetlerini iyileştirmek için büyük veri toplama (örneğin yaya trafiği, kamu tesislerinin kullanımı, farklı konumların karşılaştırılması),
- Geleneksel "reklam işlevi",
- Dünya çapında hızlanan akıllı şehir hareketiyle, bölgenizdeki kamusal bir alanda akıllı kentsel sokak mobilyalarını bulmanız an meselesi.

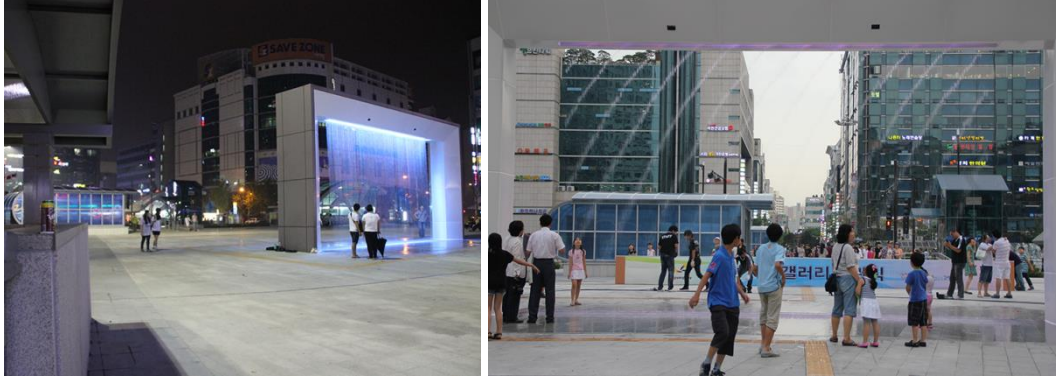
1. Crown Çeşmesi

Crown Çeşmesi 2000 li yıllarda tasarlandığında pek çok kişi çeşmenin çok fazla teknolojik ve entelektüel olmasından ötürü yapımına karşı çıkmıştı (Main, 2010) (Şekil 60).



Şekil 60. Crown Çeşmesi

Kaynak: URL-39



Şekil 61. Dijital Su Perdesi

Kaynak: URL-40

2. Dijital Su Perdesi

Kent mobilyası olarak Dijital Su Perdesi tasarımı (Şekil 61), kentsel tasarımcılar için dikkate alınması gereken yeni bir doğa unsuru haline geliyor. DWC, su arıtma, filtreleme ve su kalitesiyle ilgili yerel düzenlemelere uygun olarak çok güvenlidir. Malzemeler kolay kırılma ve hasar görmemesi için kırılmaz ve sert olacak şekilde seçilmiştir ve ıslak alanın etrafına kaldırım taşları, merdivenler ve eğimler için kaymaz malzemelerin yerleştirilmesi önerilir.

Enerji Üretebilen Mobilyalar Enerjiye olan ihtiyacın gittikçe artması ve küresel ısınmanın önlenmesi için oluşturulan çözüm yolundaki en önemli unsur enerji tasarrufu olmuştur (Şekil 62).



Şekil 62. Sol: Victoria'nın İlk Şarj İstasyonu Cook St. Village'da Bisikletle Çalıştırılıyor. Sağ: Havaalanı Şarj İstasyonu, Enerji Üreten Mobilyalar Enerji Üreten Egzersiz Ekipmanı, Cep Telefonlarına veya Diğer Cihazlara Güç Sağlamak İçin Elektrik Üretme Konusunda Kullanıcılardan Kaynaklanan Sürtünme

Kaynak: Sol: (Erica Mak fotoğrafı), Sağ: URL-41 URL-42

Tasarruf konusu için başvurulan doğal enerji kaynaklarının pek çoğunun kökenini güneş oluşturmaktadır. Güneş enerjisi çevre açısından temiz bir kaynak özelliği taşıdığından fosil yakıtlara alternatif olup daha az maliyet ile elde edilmektedir (Abdurrahmanoğlu, 2014). Güneş enerjisi kaynağı olan mobilyalar gün geçtikçe hayatımıza girmektedir. Akıllı kent mobilyaları, enerji tasarrufu yapmak için kendi bünyesine yerleştirilen güneş panelleri ve depolama elamanları ile birlikte bir sistem kurulmaktadır. Akıllı kent mobilyaları dinlenme, aydınlatma ve temizleme olarak üç gruba ayrılır (Şekil 63, 64, 65 ve 66).



Şekil 63. Carlo Ratti'nin Sun & Shade Kanopisi, Güneş Enerjisi Toplamayı Optimize Etmek İçin Ayarlanabilir Aynalar Kullanır Gölge Sağlarken. Kanopi, Aşağıdaki Gölgede Kelimeleri ve Tasarımları Heceleyerek Sanatsal Bir Görüntü Oluşturur

Kaynak: URL-43



Şekil 64. Solar Aydınlatmalı Halo Okunaklı Yönlendirme Londra

Kaynak: URL-44



Şekil 65. Merkez Otobüs Totemi Merkezi Yönetimli

Kaynak: URL-45



Şekil 66. Birmingham Dijital Totem- Newcastle Dijital Totem, Manchester Dijital Cycle Counter

Kaynak: URL-45

M. Aydınlatma

Aydınlatma elemanları için birçok teknolojik enerji sağlayan yöntemler kullanılabilir. Fakat aralarından en efektifi güneş panelleriyle çalışan kent mobilyalarıdır. Gündüz panellerden aldığı elektriği kendi bataryalarında depolayarak ihtiyaç duyduğu elektriği üretir. Bu mobilyalarda genellikle enerji tasarrufu sağlayan teknolojiler kullanılır. Örnek olarak LED aydınlatma normal duy aydınlatmaya göre daha az enerji harcar. Aydınlatmanın yanı sıra depolanan enerji kullanıcıların telefon wifi vb. ihtiyaçlarını da karşılamasını sağlar.

N. Dinlenme

Günümüzde kent mobilyaları oturma ve dinlenme ihtiyaçlarının yanı sıra insanların değişen teknolojiyle birlikte oturma ve dinlenme sırasında kullandıkları cihazlar ve erişmek istedikleri bilgilerden dolayı ücretsiz wifi ve şarj edebilecekleri mobilyaları tercih etmektedir. Genel olarak oturma bankları biçiminde olan bu kent mobilyaları bir ağ sistemi ile donatılmıştır. Kullanıcılar bu sayede internet erişimi sağlarken bekleme sırasında dinlenebilir ve bazı cihazlarını şarj edebilir (Charytonowicz vd., 2017).

O. Temizleme

Bu tarz yapay ya da uzaktan kontrol ile akıllandırılmış kent mobilyaları bakımlarının ne zaman yapılacağını ne zaman temizlenmesi gerektiğini, üzerinde bulunan çöp kovasının dolup dolmadığını tespit edebilen sensörlerle donatılmıştır. Çöp kovasının doluluk oranına göre kentsel yönetimle idare edilen veyahut da özel bir şirkete gönderilen veriyle birlikte sürekli temiz kalmayı sağlarken zaman ve maliyetten tasarruf sağlamaktadır.

P. Algılanabilirlik

İnsan kent ve kent mobilyasını kendi duyularıyla algılar. Bu durum kendiliğinden gerçekleşir yaşam döngüsünde edinilen bilgiler ile birlikte sağlanır. Bu doğrultuda öğrenilmiş bilgiler bize uygun ve doğru algılayıp hareket etmemize olanak verir (Şekil 67, 68 ve 69).



Şekil 67. Sol: Sanatçı Dan Roosegaarde, Van Gogh'un Memleketi Eindhoven'da Bu Bisiklet Yolunu Oluşturarak Vincent Van Gogh'un Yıldızlı Gece Adlı Tablosuna Saygı Duruşunda Bulunuyor. Sağ: Krommenie, Amsterdam'ın Dışındaki Bir Bisiklet Yoluna Güneş Panelleri Kurdu. Paneller Tarafından Üretilen Güç, Ulusal Enerji Şebekesine Aktarılacaktır

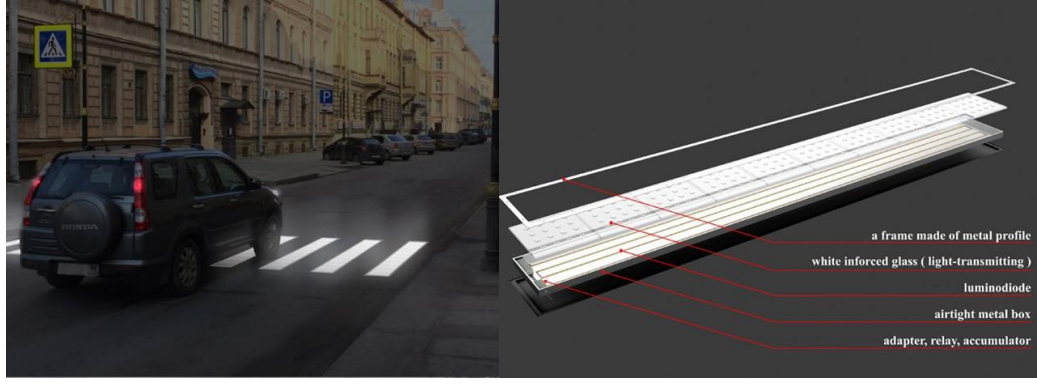
Kaynak: URL-46

Öncesinde tecrübe edindiğimiz bir bilgi bizim için yeni bir ürünle etkileşime geçmemizde örnek olabilir. Bir kent mobilyasının kullanıcı tarafından algılanıp kullanılabilmesi önemlidir (Güner. 2015:49).



Şekil 68. Sanal Duvar Konsepti, Trafik Işıkları Kırmızı Olduğunda Lazer Görüntüler Yansıtır

Kaynak: URL-47



Şekil 69. Tüm Trafik Katılımcıları İçin Uzaktan Görülen Yaya Geçidi

Kaynak: URL-48

VI. MATERYAL VE METOD

A. Araştırmanın Yöntemi

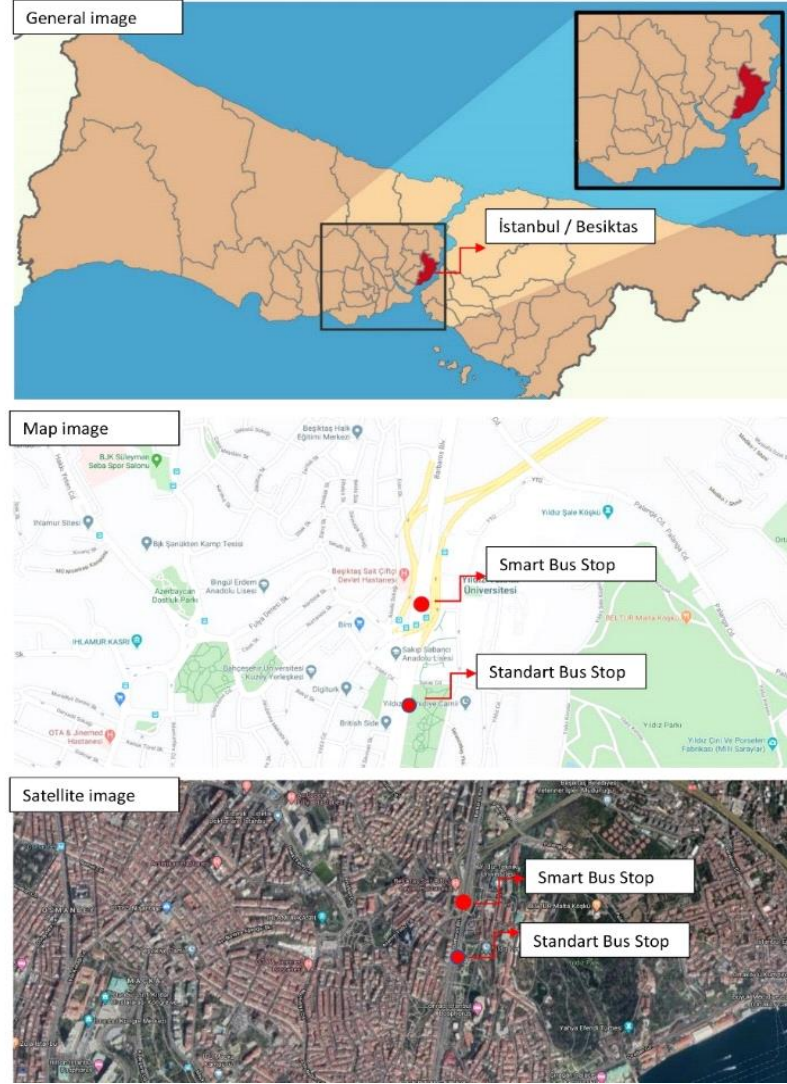
Çalışmanın ilk aşamasında yapılan literatür taraması ile sürdürülebilir mobilya tasarımı kriterleri araştırılmış, bir kontrol listesi oluşturulmuştur. Kontrol listesi oluşturulurken kent mobilyası tasarımı ve standartları üzerine yapılmış olan çalışmalar incelenmiş, ardından akıllı mobilya tasarımı, akıllı ve geleneksel durak tasarımı konuları ayrıntılı bir şekilde araştırılmıştır. Oluşturulan kontrol listesi Güvenlik, Form ve Karakter, İşlev, Değer, Bakım, Sürdürülebilirlik ve Teknoloji olmak üzere yedi başlık altında incelenmiştir. Bir sonraki aşamada örneklem alan seçilmesi için İstanbul’ da yer alan akıllı kent mobilyası kullanımları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda oluşturulan kontrol listesi İstanbul Beşiktaş’ta yer alan biri akıllı ve diğeri standart iki durak üzerinde test edilmiştir. Kontrol listesinin test edilmesinde yerinde tespit, gözlem yöntemleri kullanılmıştır. Her iki durakta da oturma, aydınlatma ve çöp kutusu gibi ana tasarım bileşenleri bulunurken; akıllı durak içerisinde, otobüslerin hangi duraktan geçeceği bilgisi, otobüsün geliş zamanı, hangi yolun kullanabileceği, trafik yoğunluğunun nasıl olduğu, akülü araçlar için şarj etme, ücretsiz wifi, biletmatik, İETT ile anlık olarak sesli iletişim imkânı, güneş paneli yer alır.

B. Araştırma Sorusu

Akıllı otobüs durağı çalışmasıyla akıllı kent mobilyalarının geleneksel olanlara göre avantajlarının olup olmadığının araştırılmasıdır.

- Araştırma Sorusunun alt başlıkları:
- Kent mobilyalarının tasarım ilkeleri nelerdir?
- Geleneksel otobüs durağının tasarım ilkeleri nelerdir?
- Akıllı otobüs durağının tasarım ilkeleri nelerdir?

C. Örnek Alan



Şekil 70. İstanbul Alan Araştırılması Barbaros Blv. 109 Yıldız, 34349
Beşiktaş/İstanbul Koordinatlar: 41.051783, 29.008883

Kaynak: K. Kemal Kul

Otobüs durakları otobüs minibüs ve paratransit araçların yolcularını indirip bindirdikleri veya transfer amacıyla kullanılan elemanlar olarak kısaca tanımlanabilir. Otobüs durakları otobüslerin veya paratransit araçların yolcu indirip bindirdikleri yerlerin belli olması ve yolcuların bekleyiş sırasında maruz kalacakları doğal olaylardan korur. Otobüs durakları geçici bekleme süresi içinde insanları korumak için tasarlanmıştır. Bazı zorlu coğrafyalarda duraklar dört tarafı kapalı şekilde bazı yerlerde ise sadece rüzgârı kesecek şekilde üç tarafı kapalı şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca durak ve taşıt arasındaki mesafe ve kullanıcıların açık hava koşullarından en az etkilenecekleri şekilde tasarlanması gerekmektedir.

Otobüs duraklarının yapısal ve fiziksel boyutları otobüs duraklarının ara ya da ana durak olmasına göre değişiklik göstermektedir. Durak boyutları yolcu sayısı, bekleme süreleri, coğrafi koşullar, hava koşulları göz önünde tutulmalı ve standartlarla belirlenmiş ölçülere bakarak tasarlanması gerekmektedir.

Döşeme, yatay ve dikeyde doğal veya yapay bir malzemeyle kaplandığı zaman döşeme olarak değerlendirilmektedir. Peyzaj konstrüksiyonu ile ilgili çalışmalarda kaplamalar veya döşemeler canlı (çimen, bitki, yer örtücü, vb...) veya cansız (tuğla, beton, vb...) malzemelerle yapılabilir.

Zemin Kaplamalarının Sınıflandırılması

Norman booth' a göre zemin kaplamaları;

- Esnek döşeme elemanları; çakıl
- Ünite döşeme elemanları; taban tuğlası, kilit parke
- Dökme elemanlar beton ve asfalt olmak üzere üç grupta incelenir. Evyapan'a göre ise zemin kaplamaları;
- Birim elemanlar; doğal taşlar, prekast beton veya tuğla elemanlar, seramik ve tuğla karolar
- Kalabalık ve insanların sıra oluşturabileceği yerler
- Ana yolları ve meydanlar
- Sinema, tiyatro vb. alanların çıkışı
- Yemek yenen alanlar
- Otobüs durakları, tren istasyonları
- Satış makinelerinin etrafları olarak özetlenebilir.

Bu malzemeler tek başına veya birlikte kullanılabilir. Günümüz trendi de bu yöndedir. Bu tarz bir kullanım hem daha doğru bir maliyetlendirme hemde amacı kolaylaştıran bir kurguda sunabilir. Üretim yöntemlerinin gelişmesiyle birlikte malzeme çeşitliliği de artmıştır. Malzemenin birleştirilmesi günümüzde klasik yöntemler olan vidalama, cıvata, çakma, bükme, kontak kalıplama, çekme, pres, yapıştırma ve sıkıştırmanın dışında 3boyutlu printer ile de yapılabilmektedir.

Otobüs bekleme fonksiyonunun yansira, otobüslerin yaklaştığını ve hangi güzergahların çalıştığını belirten varış saatlerini dakika olarak gösteren paneller, bilgilendirme ekranı aracılığıyla konum bilgisi verilmesi, hava sıcaklığı bilgisi, wifi,

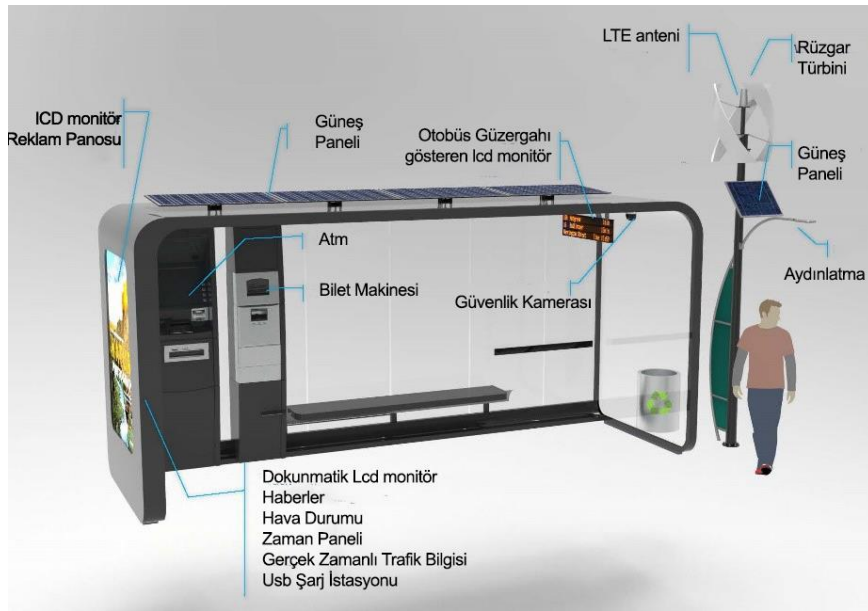
USB şarj noktası, elektrikli araçlar ve bisikletler için şarj üniteleri akıllı otobüs durakları içerisindeki teknolojik bileşenlerdir (Streetscape Guidance, 2020)

Kaya (2001) otobüs duraklarında kullanılan mobilya tasarımı ve otobüs durağı tasarımında dikkate alınması gereken noktaları araştırmıştır. Ashwin et al. (2019), Kamal et al (2019), Alikhanova et al. (2017), Barns (2017), Wachira ve Karthik (2016) akıllı altyapı teknolojilerinin otobüs durakları içerisindeki kullanımları üzerine araştırmalar yapmışlar, otobüs duraklarının teknolojik olarak geliştirilmesinin gerekliliğini ve önemini vurgulamışlardır

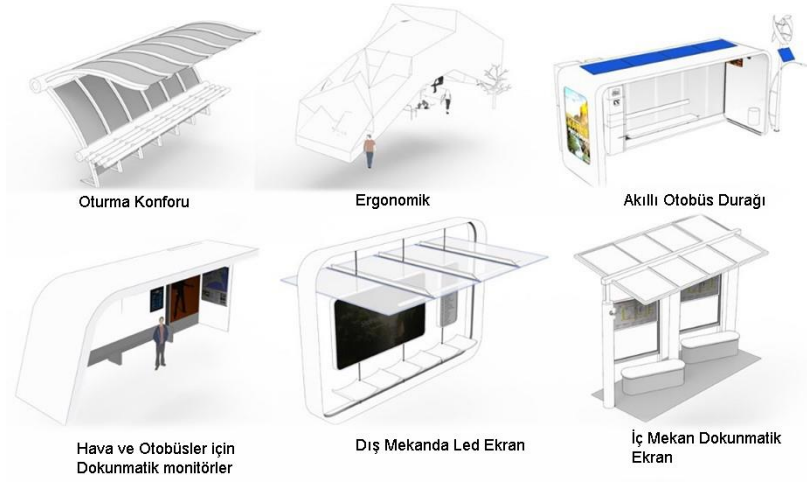
Kentsel tasarım ölçeğinde akıllı kent mobilyası kullanımının giderek arttığı, insanların yoğun olarak kullandığı kentsel çevrelerde varlıklarının mekânsal konforu artırdığı görülmektedir. Bu çalışmanın iki temel amacı vardır; bunlardan biri sürdürülebilir sokak mobilyaları tasarımında temel ilkeleri tanımlamak, ikincisi ise akıllı otobüs durakları kriterlerinin belirlenmesine çalışılarak, standart bir durağa göre hangi farklılıklarının olduğunu belirlemektir.

1. Geleneksel Durak Bileşenleri

Birincil Elemanlar	İkincil Elemanlar	Duraklarda Kullanılan Malzemeler
Durağın görünür kılan bir işaret	Çatı elemanları ve ayaklar Rüzgarı önleyecek elemanlar	Polyester Ahşap Aluminyum
Durağın isminin yazılı olduğu bir tabela	Oturma elemanı Çöp kutusu	Paslanmaz çelik Fiberglass Beton
Otobüs veya diğer paratransit araçların güzergah çizelgeleri	Saat Gerekli olması halinde aydınlatma elemanları Görsel ve işitsel reklam panoları	



2 Teklif Akıllı otobüs durağı tasarımları geliştirildi ve yazarlar tarafından tasarlandı.



2 Teklif Şematik otobüs durağı tasarımları yazar tarafından tasarlandı.

<p>Standart Bileşenler: Çatı, Koltuklar, Direkler / korkuluklar, Aydınlatma, Sürdürülebilir malzemeler, Kaldırım şeritleri, Durak veya otobüs işaret direğinde rota haritası, LRT istasyonu için yönlendirme levhası</p>	<p>Diğer Olası Bileşenler: Peyzaj, Çöp kutuları, Gazete rafları, Sesli / Görüntülü mesajlaşma, Fotovoltaik güç, Rüzgar panelleri, reklam panoları, LRT istasyonuna uygun olası gölgelik tasarımı -WIFI</p>
---	---

Şekil 71. Akıllı Otobüs Durağı Bileşenleri

Kaynak: K. Kemal Kul

VII. ARAŞTIRMA BULGULARI

Güvenlik konusunda; akıllı durakta durak içi ve çevresi aydınlatmasının standart durağa göre daha iyi olduğu; akıllı durakta karşıdan gelen otobüslerin algılanmasının standart durağa göre daha kötü olduğu; durakların periyodik denetlemelerinin her iki durakta da kısmi derecede olduğu görülmüştür. Akıllı durağın çevresiyle kısmi derecede uyumlu, standart durağın çevresi ile uyumlu olduğu görülmüştür. Akıllı durak işlevsel iken, standart durak kısmi derecede işlevseldir. Yükleme alanı, durak önünde bulunması gereken 1.2m lik yaya yolu ve durak içerisinde olması gereken 3m lik oturma yeri, oturma yerlerinde kolluklar olması, akıllı durakta standart boyutlarda iken, standart durakta standartlar kısmi derecede karşılanmıştır. Akıllı durakta durak çevresinde kot farkı tespit edilirken, standart durakta sıkıntı görülmemiştir. Oturma yeri boyutlarının akıllı durakta daha uygun olduğu; çöp kutularının her iki durakta da standartlara uygun yerleştirilmediği belirlenmiştir. Bun karşılık mobilyaların genel olarak yerleştirilmesinde akıllı durağın daha konforlu olduğu görülmüştür. Akıllı durak tasarımı maliyeti geleneksel durağa göre daha pahalıdır. Her iki duraktada mobilyaların kısmi derecede denetlendiği belirlenmiştir. Basitleştirme, minyatürleştirme, çok işlevlilik konularını içeren sürdürülebilir tasarım ve dayanıklılık konusunda her iki durakta anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı belirlenmiştir. Dayanıklılık konusunda her iki durakta da paslanmaya dirençli olmayan metal malzemenin kullanıldığı, durak çevresinde gölge veren yeterli bitkilendirmenin olmadığı belirlenmiştir. Yine akıllı durak çevresinde koyu renk zemin malzemesinin, geleneksel durakta ise daha açık renk ve geçirgen zemin malzemesinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Yeniden Üretim konusunda; her iki durakta da malzeme sayısının azaltılması, demonte edilebilir mobilya kullanımı, malzeme kullanımının azaltılması gibi konularda standartlara uyulduğu, kompozit yerine doğal malzeme kullanımı kuralına her iki durakta da dikkat edilmediği belirlenmiştir. Standart durağın reklam işlevini ve AR marker kullanımı işlevini yerine getirmesi dışında teknoloji konusunda yetersiz olduğu belirlenmiştir.

KRITERLER	AKILLI DURAK			STANDART DURAK		
	İ-İyi	K-Kötü	E-Eşit	İ	K	E

1. GÜVENLİK



Uygun Kurulum				x	√	
Periyodik Bakım				x		x
Yeterli Aydınlatma				√		x
İndirekt Aydınlatma İçin Otobüs Durakları Yanındaki Sokak Lambaları				√		x
İstikrar				√		√
Bağlantı Elemanlarının Sağlam Olması				√		x
İyi Görünürlük				x		√
Yaprak Dökmeyen Bitkilendirme				√		√
1.8-2.1m den Yüksek, 60-90cm Den Alçak Bitkilendirme				√		√
Durağın Görünürlüğü				√		√

2. FORM VE KARAKTER

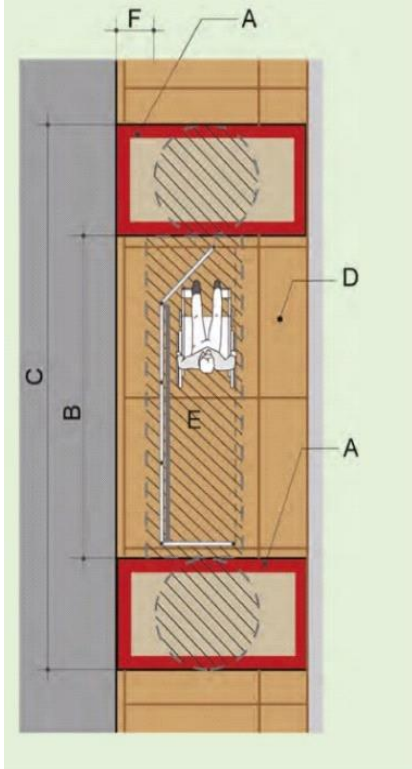


Çevresi İle Uyumlu Tasarım				x	√	
----------------------------	--	--	--	---	---	--

3.FONKSİYON



İşlevsel Olma	√	x
Otobüs Bindirme ve Yerleştirme İçin Alan Oluşturma	√	√
A. 1.5m Uzunluğunda X 2.4m Derin Yükleme Alanları / Pedler	√	x
B. 6.1m Uzunluğunda X 1.8m Derinlikte Bekleme Alanı	√	√
Kaldırım Arasındaki Adımları Atla/Otobüs Padi ve Barınak	x	√
C. Kaldırım Hattı Boyunca 7,9m Durma Alanı Engellerden Uzak Tutulmalıdır	√	√
D. 1.2m Derin Yaya Yolu	√	x
F. Kaldırım Kenardan 0,6 M, Minimum Yükseklik Açık Alan 2,7 M	√	√
Eğimli Çatı	x	√
1.98m (3 Kişilik) Oturma Uzunluğu	√	√
Karşıdan Gelen Transit Araçların Görüntülenmesine İzin Vermek İçin	√	√



Durağı ve Bankları Yönlendirin		
Oturak uzunluğu: 50-60cm Derinlik, 105cm Uzunluk	x	√
Sırt Desteği: 5-45cm Yükseklikte Arkalık	x	x
Kolçaklı Oturma Elemanları	√	x
Cam Panel	√	√
Farklı Desenli Markalama Cam Panelleri	√	√
106cm Eğimli Paneller Yerin üstündeki raylar	x	x
Direk üzerindeki bir panelin üstü yerden 60 inçten fazla olmamalıdır.	x	x
Şehir ve Otobüs Operatörü Gereksinimlerine Göre Otobüs İşaretini Bulundurmak	√	√
Yetkisiz Hareketi Önlemek İçin Çapa Kutusu	x	x
Kaldırımdan En Az 60cm Uzaklıkta Çöp Kovaları	x	x
Minimum 114litrelik Çöp Kutusu	√	√
Çöp Kutusu Güneş Işığından Uzak	x	x
Otobüsün Önünün Durduğu Yerin Yaklaşık 30cm Ötesinde Bulunan Tabela	√	√
Tabelanın Altı Yerden En Az 2m Uzaklıkta Olmalıdır	√	√
Yürüme yoluna engel çöp kovası	√	√
Su Drenajı İçin Maksimum 1:50 (% 2) Eğim	√	√
Kaldırım Genişliğiyle Orantılı Boyutta	x	√
Yeterli Çekme Mesafesinde Yerleştirme	x	√
Yaya Akışını Kesmeyen Yerleştirme	x	√
Erişilebilir Bir Rota ile Sokaklara, Kaldırımlara veya Yaya Yollarına Bağlantı	x	x
Mobilyaların Fiziksel ve Psikolojik Baskı Hissetmeden Kullanımı	x	x
Mobilya Düzenlemesinin Konforlu Olması	√	x

4.DEĞER

Parasal Değeri

√

x

5. BAKIM



Çöp Temizleme

√

√

Kolay Temizlenme

√

√

Karalamalara Dirençli

√

√

Mobilya Bakımı

x

x

6.SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

6.1. Sürdürülebilir Tasarım

Basitleştirme

Minimum Malzeme İle Tasarımı	√	√
Dekoratif Amaçlı Parçalardan Sakınılması	√	√
Taşıyıcı Strüktürlerin Ağırlıklarının Azaltılması	√	√

Minyatürleştirme

Mobilya Boyutlarının Standartlar Elverdiği Ölçüde Küçültülmesi	√	√
--	---	---

Çok İşlevlilik

Kent Mobilyasının Ana İşlevinin Yanında Başka İşlevlere Sahip Olacak Biçimde Tasarlanması	√	√
Gereksiz İkincil İşlev Yüklemeden Kaçınma	√	√
Modüler Olması	√	√

6.2. Dayanıklılık

6.2.1. Doğal Hava Koşulları

Güneş, Rüzgar, Kar ve Doğrudan Dolaşımı Kontrol Etmeye Yardımcı Olmak İçin Ağaçları Ve Çalıları Kullanın

Sıcaklık

Metalik Olmayan Bank Ve Korkulukların Kullanımı	X	X
---	---	---

Kalıcı Tezgahlar Gibi Mobilya Elemanları Geniş Parke veya Duvar Yüzeylerinin Yakınına Yerleştirilmemelidir	√	√
--	---	---

Yeterli Ağaç Kanopi, Isının Ada Etkisinin Azaltılmasına Katkıda Bulunan Gölge Sağlar.	X	X
---	---	---

Daha Açık Renkli Parke Malzemeleri Güneş Işınlarını Koyu Malzemelerden Daha Fazla Yansıtarak Ada Etkisini Azaltır.	X	√
--	---	---

Gürültü

Site Mobilyaları ötücü kuşların, çocukların, sokak sanatçılarının sesleri gibi hoş kaynaklara odaklanabilir.	√	√
--	---	---

Ses Bariyeri Duvarları, Toprak Höyükleri ve Diğer Gürültü Kontrolü Teknikleri Dikkate Alınmalıdır.	√	√
--	---	---

Yağmur

Banklar İyi Boşaltılmalı; Hızlı Kurumayı Teşvik Etmek İçin Emici Olmayan Malzemelerden Yapılabilirler.	X	X
Nemli İklimlerde Kullanılmak Üzere Seçilen Malzemeler Doğal Olarak Çürümeli ve Mantara Dayanıklı Olmalıdır	X	X
Rüzgar		
Güçlü Hakim Rüzgardan Korunaklı Mobilya Yerleştirimi	X	X
Rüzgarlardan Ekran Sağlamak İçin En Az İki Tarafa Kapalı Olun	√	X
6.2.2. Kazalara Karşı Dayanıklılık		
Darbelere Dayanıklı Olmalı	√	√
Vandalizme Dayanıklı Olmalı	√	√
Bağlantı Elemanlarının Sağlamlığı	√	√
Kaymaz, Sağlam, Düzgün, Düz ve İyi Drenajlı Kaplamalı Alan	X	√

6.2.3. Malzeme



Kentsel Kimlikle Uyum Gösterme	x	√
Son Ürün Biçiminin Seri Üretime Uygulanabilirliği	√	√
Üründeki Diğer Bileşenler İçin Kullanılan Malzemelere Uyum Gösterme	√	√
Uzun Ömür Kaynak Kullanımını En Aza İndirir.	√	√
Paslanmayan Ağırlık Elemanları (Vida, Bulon Vb) Paslanmayan	x	x

6.3. Yeniden Üretim / Geri Dönüşüm

Demonte Edilebilir Olması	√	√
Ahşap, Çelik, Metal Malzeme Kullanımı	√	√
Malzeme Sayısının Azaltılması	√	√
Kompozit Yerine Doğal Malzeme	x	x

6.4. TEKNOLOJİ



AR İşaretili Otobüs Durağı

Bireyleri Algılayabilen	√	x
Enerji Üreten	√	x
Ücretsiz Güneş Enerjili Telefon / Elektronik Cihaz Şarj Noktaları	√	x
Wifi Bağlantısı	√	x
Kolayca Güncellenebilen Ekranlarda Kamu Hizmetleri Ve Vatandaş Bilgilerinin Teslimi	√	x
Yenilenebilir Enerji Açısından Eğitim Amaçlı	x	x

Kamu Hizmetlerini İyileştirmek İçin Büyük Veri Toplama (Örn. Yaya Trafığı, Kamu Tesislerinin Kullanımı, Farklı Lokasyonların Karşılaştırılması)	√	x
Geleneksel "Reklam İşlevi"	√	√
Kent Mobilyalarının Enerji Kullanımını Azaltmak,	√	√
Temiz Teknoloji Kullanımını Sağlamak,	√	√
Atık Üretimini Azaltılmasını Sağlamak,	√	√
Kent Mobilyalarında Kimyasal Salınımına Sebep Olabilecek Şeyleri Ortadan Kaldırmak,	√	√
Tasarımda Demontaj Kolaylığı Sunmak,	√	√
Kent Mobilyalarının Ürün Ömrünün Sonunda Geri Dönüşümü Sağlamak	√	√
Kent Mobilyalarında Zararsız Geri Dönüşüm Malzemesi Kullanmak,	√	√
Tasarımda Geri Dönüşmüş Veya Yeniden Kullanılmış Materyallere Yer Vermek,	√	√
Ürünün Kullanımında Kullanıcıya Çevre Tahribatının Azaltılmasında Teşvik Sağlamak.	√	√

VIII. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Savio vd nin (2018), Imperial Country Transportation Commission (2014) , Hatai at al. (2016) çalışmalarında akıllı durak ve çevresinde yer alan mobilyaların geleneksel duraklara göre daha konforlu ve standartlara uygunluklarının daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Yine Avila vd. (2018) , Kamal at. al. (2019), Yu (2018) çalışmalarında durak çevresi ve durak içi aydınlatması teknolojinin kullanımıyla daha etkin olacağını ve bekleme alanındaki belirtmişlerdir. Bu çalışmada ulaşılan sonuçlar literatür sonuçlarını destekler niteliktedir.

Çalışma örneğinde akıllı durakta otobüslerin durağa yanaşırken panelin etrafında yer alan kalın metal çerçeve nedeniyle rahat görülememesi önemli sorundur. Akıllı durak kendi içinde konforlu olmasında karşın yerleştirildiği alan ölçeğinde bakıldığında yaya akışını kesmeyecek şekilde ve yeterli çekme mesafesi içerisinde yerleştirilmemiştir. Bu sonuç muhtemelen durağın alan içerisine yerleştirilirken uygulama sırasında standartların dikkate alınmaması ile ilişkili olabilir. Ayrıca akıllı durak çevresinde ağırlıklı olarak doğal taş malzemenin kullanımı durağın modern görüntüsü ile tezatlık oluşturmaktadır.

Li (2020), Ashwin at al. (2019), Barns (2017) gibi çalışmaların sonuçları durak çevresinde teknolojinin kullanımının avantajlarını vurgulamıştır. Yao (2019) ın da bahsettiği gibi akıllı duraklar içerisinde yer alan teknolojik çözümler göz önünde tutulduğunda, akıllı durak bütçesi standart durağa göre daha pahalıdır. Çalışılan akıllı durakta teknolojik altyapının oluşturulmasıyla ilgili yan panellerin yerden yüksekte başlayamaması, çatıya konulan güneş panellerinin düz yerleştirilmesi gerektiği durak kullanımında dezavantaj yaratmaktadır. Bu durum durak içerisinde pislik ve toz birikmesine, çatıdaki suyun iyi drenaj edilememesine ve kuş pisliklerine maruz kalmasına sebep olmaktadır.

Her iki durakta da mobilyaların durak bakımının kısmi derecede iyi olduğu belirlenmiştir. Özellikle akıllı durağın Kaufman (2015) çalışmasında da belirttiği gibi süre aşımının etkisiyle renkli zemininin renklerinde solma olduğu; her iki durakta da

metal malzemenin ağırlıklı kullanılmasına rağmen geleneksel durakta birleşme noktalarında paslanmaların olduğu gözlenmiştir.

Her iki durakta basitleştirme, minyatürleştirme, çok işlevlilik ve dayanıklılık konularında anlamlı bir farklılığın olmaması artık standart duraklarda da modern tasarım anlayışının hâkim olması ile ilişkilendirilebilir. Buna karşılık sürdürülebilir malzeme kullanımında önemli olan geçirgen malzeme kullanımının standart durakta karşılanırken, akıllı durak çevresinde beton malzemenin kullanımı düşündürücüdür.

Yeniden Üretim konusunda durak çevresi tasarımlarındaki genel yaklaşımla paralel olarak; her iki durakta da ağırlıklı olarak tek tip metal malzeme kullanımı önemli ve anlamlı bir sonuçtur.

Akıllı duraklar sayesinde ara duraklarda da ulaşım kartlarına kredi yüklemesine imkân verilmesi normal bir durağa göre avantaj sağlamaktadır Wachira&Karthik (2016) de durak içerisinde yer aşan kioskun otobüs seyahat çizelgesi ve yön tayini konusunda önemini vurgulamışlardır. Akıllı durakta elektrik ihtiyacının tümünün kendi solar panelleri tarafından sağlanması durağa güvenli ve çevreci doğa dostu bir durak olma özelliğini sağlamıştır. Görme engelli bireyler için kurulmuş sesli komut sistemi de akıllı durağın normal durağa göre engelli bireyleri de kapsamasını sağlamıştır. Bunun dışında Kaya (2001) nın da otobüs durakları için tasarım kriterlerinde de değindiği gibi akıllı durakta engelli birey için bir bekleme alanı bulundurulmuş ve çevresi ona göre düzenlenmiştir. Ayrıca durakta bulunan GPS sayesinde ortak bir ağ yaratılmış ve bakım takibi veya güvenlik açısından kontrol edilebilir hale getirilmiştir. Ücretsiz wifi da bu duraklarda standart hale getirilmektedir. Standart duraklarda AR marker kullanımının varlığı durakların teknoloji güncel kullanımı konusunda bilgi vermeleri açısından önemlidir. Akıllı duraklarda yer alan güneş panelleri, wi-fi, insanları algılayabilen ve enerji üreten mobilyaların varlığı ile de teknolojinin etkin bir şekilde kullanıldığı görülmektedir.

Bu çalışmada geleneksel ve akıllı kent mobilyası tasarımı standartları oluşturulmaya çalışılmış, ardından oluşturulan bu standartlar İstanbul’ da yer alan birbirine yakın mesafede yer alan akıllı ve geleneksel iki durak üzerinde karşılaştırma yapmak amacıyla test edilmiştir.

Çalışma sonucunda akıllı durağın teknoloji ve güvenlik konularında geleneksel durağa göre daha iyi kalitede olduğu; Güvenlik, Form ve Karakter, İşlev, Değer, Bakım, Sürdürülebilirlik ve Teknoloji konularında Akıllı durak ile geleneksel durak arasında anlamlı farkların olmadığı belirlenmiştir.

IX. KAYNAKLAR

KİTAPLAR

BARBAUX, (2010). **Urban Furniture A new city life**: Design Media Publishing Media.

BARLOW ve LEVY-BENCHETON (2019) **Smart City Strategy Articles**.

GALIČ, M. (2019). **Surveillance, Privacy and Public Space in the Stratumseind Living Lab**: The Smart City Debate, beyond Data. *Ars Aequi*, special issue July/August.

GURAFIKKUSHA. HENSHĪBU. (1992). **Elements & total concept of urban street furniture design** (Vol. 6). Graphic Sha Pub Co.

HELLMAN, (1976) **Street Furniture from Design Index**

HERRING, E. (2016). **Street furniture design: contesting modernism in post-war Britain**. Bloomsbury Publishing.

KAUFMAN, B. (2015). **Re-Inventing the Bus Stop**: Design Guidelines and Analysis for Transit-Friendly Parklets in Alameda County.

MALT, (1970). **Furnishing the City**

MALT, H. L. (1970). **Furnishing the city**. McGraw-Hill.

Un-Habitat (2016) **Urbanization And Development**

WACHIRA, K., & KARTHIK, J. (2016). **Smart Bus Shelters: Enhancing Public Information Systems in Bus Shelters by Integrating Smart IoT solutions**.

YAO, P. (2019). **Smart objects for smart cities—the use of Internet of things in public spaces** (No. 1372). EasyChair.

YU, S. (2018, Mayıs). **The bus waiting area design**. In **2018 International Conference on Advances in Social Sciences and Sustainable Development** (ASSSD 2018). Atlantis Press.

MAKALELER

- ERDÖNMEZ, İ. M. Ö., & ASLAN, M (2017). “Türkiye’de Kent Mobilyası Üretici Tercihlerinin Ekolojik Tasarım Açısından Değerlendirilmesi”. **İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi**, 6(3), 240-252.
- GUPTA, N., ve BHATTI, V. (2015) “Importance of Street Furniture in Urban Landscape”, **International Journal of Latest Trends in Engineering and Technology (IJLTET)**, Vol. 5 Issue 3
- HATAMI, F., MAHJOOBIN, M. H., & HATAMI, F. (2016). “Design and Construction of Bus Stop Shelter Using Composite Materials and New Building Technology”. **Turkish Online Journal of Design Art and Communication**, 6, 2672-2689.
- KAMAL, M., ATIF, M., MUJAHID, H., SHANABLEH, T., AL-ALI, A. R., & AL NABULSI, A. (2019, June). “IoT Based Smart Bus Stops”. **In 2019 3rd International Conference on Smart Grid and Smart Cit-ies (ICSGSC)** (pp. 6-9). IEEE.
- KITCHIN, R. (2014). “The real-time city? Big data and smart urbanism”. **GeoJournal**, 79(1), 1-14.
- KREJCAR, O., MARESOVA, P., SELAMAT, A., MELERO, F.J., BARAKOVIC, S., HUSIC, J.B., ... & KUCA, K. (2019). “Smart Furniture as a Component of a Smart City—Definition based on key technologies specification”. **IEEE Access**, 7, 94822-94839.
- LI, C. (2020). “Landscape Design of The Urban Bus Station Based on The Urban Characteristics and Eco Logical Environment of Smart City, China”. **Feb Fresenius Environmental Bulletin**, 3300.
- MASKELIUNAS, R., & RAUDONIS, V. (2013). “ROBOSOFA-Low cost multimodal I/O fusion for smart furniture”. **Int. Arab J. Inf. Technol.**, 10(4), 317-328.
- REHAN, R. M. (2013). “Sustainable streetscape as an effective tool in sustainable urban design”. **Hbrc Journal**, 9(2), 173-186.
- SIMON D., HARIS I., DEREK M. P., ve JUSTINE B. (2016). “Deloitte City Mobility Index”, **Deloitte Times Dergisi**.

ŞATIR, S. (2015). “Sürdürülebilir Kentsel Mekânlar ve Kent Mobilyaları”. **Mimar Sinan Üniversitesi, Tasarım Kuram Dergisi**, (19).

TEZLER

BAYRAKÇI, O. (1991). “**Kent Mobilyaları Tasarımında Kimlik Sorunu ve Kent Kimliği İçindeki Yeri**”. Kamu Mekanları Tasarımı ve Kent Mobilyaları Sempozyumu, Mimar Sinan Üniversitesi, İstanbul, 75-79.

HACIHASANOĞLU, (1991). “**Kent Mobilyaları**”, Teknografik Matbaacılık, İstanbul.

HASSANEİN, H. (2017). “**Smart Technical Street Furniture Design: Case Study of New Cairo Administrative Capital**”.

PAK-HONG (2017). “**Street Furniture Design Principles and Implementations**”: Case Studies of Street Furniture Design in Densely Populated Old Urban Areas

POSLAD S. Q. M. (2009). “**Ubiquitous Computing Smart Devices, Environments and Interactions**”, University of London, UK

ZHANG, K. J. (2012). **Bus stop urban design**: Doctoral dissertation, University of British Columbia.

KONFERANSLAR

AVILA, M., TOLEDO, J., CORDOVA, F., ICAZA, D., & de los Angeles Tello, M. (2018, December). **Intelligent Multifunctional Solar Urban Furniture: A multidisciplinary methodological vision of technology**. In 2018 International Conference on Smart Grid (icSmartGrid) (pp. 184-194). IEEE.

CARMONA, M., HEATH, T., TIESDELL, S., & OC, T. (2010). **Public places, urban spaces: the dimensions of urban design**. Routledge.

CAZORLA, M. P., SANJUÁN, L. M., & FIEL, M. V. (2017). **Product Design in the Smart City. Investigation of priority needs in terms of human interaction in the Smart City**, ACHI 2017: The Tenth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions

CHARYTONOWICZ, J., FROSS, K., UJMA-WAŚOWICZ, K., WINNICKA-JASŁOWSKA, D., SULIMOWSKA-OCIEPKA, A., & SEMPRUCH, A. (2017)

IBB Sürdürülebilir Akıllı Şehirler Çalıştayı (2017)

XIAO, W., GAO, Y., & BAI, X. F. (2017, Şubat). "Study on Design of Intelligent Furniture and Application of Smart Material". In **2017 International Conference on Manufacturing Engineering and Intelligent Materials (ICMEIM 2017)**. Atlantis Press.

ARAŞTIRMA RAPORLARI

ALLAMEH, E., & HEIDARI, M. (2020). Sustainable Street Furniture. **Periodica Polytechnica Architecture**, *51*(1), 65-74.

ASHWIN, D., MOUNIKA, V., KOMMINENI, M., & SWETHA, K. (2019). "Secure Design For Smart Bus Shelter Using Renewable Energy". **Journal Of Critical Reviews**, *7*(1), 2020.

BARNS, S. (2017). Using smart technologies for climate change adaptation in Western Sydney: **A CAPS Research Report**.

BLEDA, A. L., FERNÁNDEZ-LUQUE, F. J., ROSA, A., ZAPATA, J., & MAESTRE, R. (2017). "Smart sensory furniture based on WSN for ambient assisted living". **IEEE Sensors Journal**, *17*(17), 5626-5636.

BROOKS, J. O., SMOLENTZOV, L., DEARMENT, A., LOGAN, W., GREEN, K., WALKER, I., ... & BOGGS, A. (2011). Toward a "smart" nightstand prototype: An examination of nightstand table contents and preferences. **HERD: Health Environments Research & Design Journal**, *4*(2), 91-108.

COSTA, C. S., & ERJAVEC, I. Š. (2015). Information and Communication Technologies and the Public Spaces: **Reflections on Exploring a New Relationship First Results from COST Action CyberParks**, TU 1306.

COWLEY, R., JOSS, S., & DAYOT, Y. (2018). The smart city and its publics: insights from across six UK cities. **Urban Research & Practice**, *11*(1), 53-77.

DONATELLO S., MOONS H., ve WOLF O. (JRC). (2014) **European Parliament Revision of EU Ecolabel criteria for furniture products Final Technical Report**

EICHNER, R. B. (1981). **Urban Streetscape Analysis: Interim Report, Literature Review**. BioTech-nology, Incorporated.

FITZPATRICK, K., HALL, K., PERKINSON, D., NOWLIN, L., & KOPPA, R. (1996). **TCRP Report 19: Guidelines for the Location and Design of Bus Stops**. Transportation Research Board of the National Academies, Washington, DC.

Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığının Bilgi ve İletişim Teknolojileri Destekli Yenilikçi Çözümler Eksenli Mevcut Durum Raporu, (2013)

İNTERNET KAYNAKLARI

Active Public Space (2020). <http://activepublicspace.org/about/>

Akıllı Şehirler (2020). 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, **Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni**, [https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/akilli sehirler/](https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/akilli-sehirler/)

ARUP (2013). **Smart Streets Principles**, Concepts and Delivery, https://www.seng.org.au/sites/default/files/chapteradmin/vicfiles/Smart%20Streets%20Arup_110913.pdf

ASIS (2020). <https://www.asiselektronik.com.tr/euts>

BALC, N. (2018). **IoT (Internet of Things) in Public Space**, [https://www.architects.nsw.gov.au/download/BHTS/IoT_\[Internet_of_Things\]_in_public_Space_Nicola_Balch_BHTS_2018.pdf](https://www.architects.nsw.gov.au/download/BHTS/IoT_[Internet_of_Things]_in_public_Space_Nicola_Balch_BHTS_2018.pdf)

City of Toronto (2006). **Toronto's Coordinated Street Furniture Program Design and Policy Guidelines**, https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2017/11/96e3-Vibrant_Streets-Document.pdf

City Manager (2020). **Smart Street Lighting for Smart(er) Cities**. <https://www.tvilight.com/wp-content/uploads/2019/03/Brochure-Intelligent-Smart-City-Lighting-Control-Sensor-CMS-Light-Management-EN.pdf>

- CRISTINA UTĂI, I. (2020). **Bringing inspiration to #worldchangers through storytelling**, <https://brandminds.ro/upgrading-our-cities-with-smart-street-furniture/>
- Delaware Valley Regional Planning Commission (2012). **Septa bus stop design guidelines**, <http://www4.septa.org/strategic-plan/reports/SEPTA-Bus-Stop-Design-Guidelines-2012.pdf>
- EUtouring (2020). **GPS Location maps of public toilets in Paris**, https://www.eutouring.com/map_public_toilets_paris.html
- Foothill Extension Bus Interface Plan (2011). **Proposed Bus/Rail Interface Facility Improve-ments**, Chapter 3, http://foothillgoldline.org/images/uploads/Chapter%203_DRAFT.pdf
- FROISTER, A. (2019). **Bench 003**, <http://www.alexanderforestier.com/smart-street-furniture-1>
- GCDN (2018). **Beyond Concrete Barriers Innovation in Urban Furniture and Security in Public Space**, https://gcdn.net/wp-content/uploads/2018/01/GCDN-Urban-Furniture-Study-A4-FINAL-highres_web.pdf
- HADDI, G. (2013). **The 'Techno-Pods' Garbage Bin Design Gives Updates on LED Screens**, <https://www.trendhunter.com/trends/garbage-bin>
- Imperial County Transportation Commission (2014). **Bus Stop Design and Safety Guideline Handbook**, <http://www.imperialctc.org/media/managed/news/Final-2014-ICTC-Bus-Stop-Design-and-Safety-Guideline-Handbook.pdf>
- İSBAK (2020). <https://www.isbak.istanbul/catalog/>
- KARSLI, U.T., ve ÖZTÜRK, Ö.B. (2018). **Sürdürülebilir Çevrede Kent Mobilyaları**, <https://yapidergisi.com/surdurulebilir-cevrede-kent-mobilyasi/>
- KLUPA, P. (2015). **Strawberry Energy's Smart Bench is one of the four winning innovations of the "Connecting people and creating communities"**, <https://medium.com/strawberry-energy/strawberry-energy-pobedio-nataktakmi%C4%8Denju-povezivanje-ljudi-i-stvaranje-zajednice-f2b24035dff>

- Mars Architect, (2020). Water Bench | By Mars Architects – **Bench Collecting & Storing Rainwater**, <https://www.jebiga.com/water-bench-mars-architects-bench-collecting-storing-rainwater/>
- MATRISLED, (2020). <http://www.matrisled.net/my-product/istanbul-buyukse-hir-belediyesi-10-adet-cift-terafli-led-ekran-projesi/>
- Minkave Construction & Development Co (2020). **Energy and Natural Resources**, <https://www.euroasiaip.com/news/energy-and-natural-resources/23-our-news/47-minkave-construction-development-co-ltd-and-eip-sign-strategic-cooperation-agreement-for-urban-lighting-projects>
- Minneapolis Coordinated Street Furniture (2007). **Program Guidelines Report**, https://nacto.org/wp-content/uploads/2015/04/Street-furniture-program-guide-lines_minneapolis.pdf
- MOUGHTIN, C., Oc, T., & TIESDELL, S. (1999). **Urban design: ornament and decoration. Routledge.**
- MUELLER, T. (2020). **Smart Urban Street Furniture Solutions in Smart Cities**, <https://hub.beesmart.city/solutions/smart-urban-street-furniture-solutions>
- NAJAFIDASHTAPE, A. (2018). **Ulaşım Aktarma Merkezlerinde Akıllı Kent Mobilyaları. Mimarlık ve Yaşam**, 3(1), 63-74., <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/455980>
- Newyork City Furniture (2020). **Furniture**, <https://www1.nyc.gov/html/dot/downloads/pdf/nycdot-streetdesignmanual-interior-05-furniture.pdf>
- PAPADOPOULOS, I., TRIGKAS, M., KARAGOUNI, G., DEDOULIS, E., PAPADOPOULOU, A., & BLANAS, G. (2015). **Techno-economic Analysis of Furniture Innovation: Developing a Green and Smart Furniture for Mass Production. In HAICTA** (pp. 393-400).
- PERÇİN, H. (2011). **Kentsel Donatı Elemanları**, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Peyzaj Konstrüksiyonu 2 Ders Notları, https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/61576/mod_resource/content/1/14.%20B%C3%B6l%C3%BCm%20Kentsel%20donat%C4%B1%20elemanlar%C4%B1%20.pdf
- PPS (2018). **Bus Shelter**. <https://www.pps.org/article/busshelters>

- SAİMOĞLU, S. (2016). **Beş adımda Akıllı Aydınlatma**, <https://akillisebekeler.com/2016/12/12/bes-adimda-akilli-aydinlatma/>
- SAVIO, L., COCINA, G., GARIANO, R., GIAMPETRUZZI, F., PAGANI, R., PEDRAZZO, M. M., & PENNACCHIO, R. (2017, July). **Smart Street Furniture: Innovation in the Concept Design Process. In International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics** (pp. 163-175). Springer, Cham.
- Smartcity (2018). **Smart City Furniture Is The Next Urban Trend**, <https://www.smartcity.press/smart-city-street-furniture-trends/>
- SMITH, V. (2019). **Safer Stops: Increasing Public Perceptions of Safety through Bus Stop Design in the City of Greater Sudbury.**
- Streetscape Guidance (2020). **Technical guidance: street furniture**, <http://plangate.no/areal-transport/london/Streetscape/8%20-%20streetscape-guidance-2009-street-furniture-108.pdf>
- SUNGUR, C., BABA OGLU, I., & SUNGUR, A. (2015, April). **Smart bus station-passenger information system. In 2015 2nd International Conference on Information Science and Control Engineer-ing** (pp. 921-925). IEEE.
- Team Technoid (2007). **Intelligent Transportation System In City Bus Shelter**, <https://www.hackster.io/technoid/intelligent-transportation-system-in-city-bus-shelter-cf076e#overview>
- TeamTarget (2020). **Smart Bus Shelter**, <https://www.ttidubai.com/smart-bus-shelter/>
- TIEZ, C. (2017). **Smart City Initiatives: Collaboration in Public Open Space**, **Smart street furni-ture: supporting social health**, <https://www.lgnsw.org.au/files/imce-uploads/206/Christian%20Tietz%20-%20Smart%20street%20furniture.pdf>
- TRANSIT, B. C. (2020). **Design guidelines for accessible bus stops**, https://nacto.org/docs/usdg/design_guidelines_accessible_bus_stops_bc_t_ransit.pdf

University of Glasgow, University of Sydney (2020). **Smart Publics: Public Perceptions of Smart Street Furniture in London and Glasgow: insights for Policy and Practice**, ISBN: 978-1-74210-472-0, <https://www.sydney.edu.au/content/dam/corporate/documents/faculty-of-arts-and-social-sciences/research/research-areas/literature-art-and-media/smart-publics-research-report.pdf>

Urban Design, City Strategy - City of Ballarat (2013). **URBAN DESIGN MANUAL, Part A: Street and Park Furniture Guidelines Version 4.1**, https://www.ballarat.vic.gov.au/sites/default/files/2019-04/street_and_park_furniture_guidelines.pdf

STANDARTLAR

Uluslararası Standartlar Enstitüsü (2014) (ISO) ISO37120

İngiliz Standartlar Enstitüsü (2014) (BSI)(PAS180)

RESİM ELEKTRONİK KAYNAKLAR

URL-1 <https://www.archdaily.com/927754/11-rules-to-follow-when-creating-vibrant-public-spaces>

URL-2 <https://designbuzz.com/philly-fountain-with-solar-powered-touchscreen-ensures-better-social-interaction/>

URL-3 <https://medium.com/inovatink/improved-smart-waste-management-for-smart-city-7387a11f6204>

URL-4 <https://www.romania-insider.com/smart-street-cluj-romania>

URL-5 <https://steemhunt.com/@esatozc/baki-smart-bench-solar-powered-phone-charger-smart-bench-with-wifi>

URL-6 <https://www.outdoordesign.com.au/news-info/smart-solar-street-furniture/5393.htm>

URL-7 <https://www.ecorenewableenergy.com.au/>

URL-8 <https://www.civilsociety.co.uk/news/cancer-research-to-raise-money-from-smart-benches.html>

URL-9 https://www.archdaily.com/297306/black-tree-public-solar-charger-milos-milivojevic/12-372?next_project=no

- URL-10 <https://include.eu/redesigned-steora/>
- URL-11 <http://www.dailydooh.com/archives/65986>
- URL-12 <https://boris-co.com/product/osmose/>
- URL-13 <https://www.voanews.com/europe/velib-bike-sharing-scheme-hits-road-bump-french-capital>
- URL-14 <https://en.wikipedia.org/wiki/Autolib%27>
- URL-15 <https://www.zdnet.com/article/m2m-and-the-internet-of-things-a-guide/>
- URL-16 <https://www.libelium.com/iot-products/meshlium-scanner/>
- URL-17 <https://solarlighting.com/can-i-add-solar-to-existing-street-light/>
- URL-18 <https://innovation.luskin.ucla.edu/sites/default/files/ParksWeb020218.pdf>
- URL-19 https://www.eutouring.com/map_public_toilets_paris.html
- URL-20 <https://www.arkitera.com/haber/gunes-enerjisi-ureten-kent-mobilyalari/>
- URL-21 <https://hub.beesmart.city/en/solutions/smart-environment/smart-waste-management-solutions-in-smart-cities>
- URL-22 <https://www.jcdecaux.com/mobility-trends/londons-red-phone-boxes-are-turning-green>
- URL-23 <http://www.soofa.co/soofa-sign>
- URL-24 <http://www.ddwlcd.com/news/smart-digital-signs-touch-the-city-s-future-6291815.html>
- URL-25 <https://www.mockupworld.co/free/urban-setting-billboard-mockup/>
- URL-26 http://www.foxgolden.com/Article/FoxgoldenP10advertis_1.html,
<http://www.biense.com/?p=316>
- URL-27 <https://lg-mri.com/digital-display-service/free-standing-lcd-display-loop/>,
- URL-28 <https://www.wsp.com/en-IN/services/traffic-support>
- URL-29 <https://smartcitiesireland.org/projects/dublin-region-smart> - tezgahlar
- URL-30 <http://www.rossatkin.com/wp/?portfolio=responsive-street-furniture>
- URL-31 <https://decombo.com/street-furniture-design/>

- URL-32 <https://lg-mri.com/non-technical-considerations-for-outdoor-lcd-displays/şehir-lcd-ekran-new-york/>
- URL-33 <https://www.europlakat.hr/en/maintenance-street-furniture>
- URL-34 <https://www.europlakat.hr/en/maintenance-street-furniture>
- URL-35 <https://oohtoday.com/what-happens-when-a-daktronics-street-furniture-display-is-pounded-with-a-four-by-four/>
- URL-36 <https://www.mmcite.com/en/woody-scorpio>
- URL-37 <https://thenewraw.org/>
- URL-38 <https://www.belsacknv.be/fr-be/d/produit-detail/19084-playwood-connecteur-4-x-90-vert-clair>
- URL-39 <https://www.gzt.com/gztmzt/sikagodaki-crown-cesmesi-3456860>
- URL-40 <https://water-display.com/>
- URL-41 <https://www.vicnews.com/news/charge-your-phone-through-pedal-power-with-victoria-art-installation/>
- URL-42 <https://wewatt.com/opposit-outdoor/>
- URL-43 <https://urbannext.net/carlorattiassociati/sun-shade/>
- URL-44 <https://hydeparknow.uk/2018/01/16/legible-london-original-scheme-2/>
- URL-45 <https://www.archilovers.com/projects/257292/university-of-birmingham-digital-totem-signs.html>
- URL-46 <https://www.studioroosegaarde.net/stories>
- URL-47 <https://www.studioroosegaarde.net/stories>
- URL-48 https://transportist.org/2010/02/18/cant_cross_a_virtual_wall_by_h/

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Kemal Kürşad Kul

Doğum Tarihi ve Yeri: 10.09.1991 / Trabzon

E-posta :

Öğrenim Durumu

Yüksek Lisans : İstanbul Aydın Üniversitesi, Mimarlık, 2018-2021

Lisans: : Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Endüstri Ürünleri Tasarımı,
2010-2015

Lise: : Bingül Erdem Anadolu Lisesi, 2005-2009

Mesleki Deneyim

Tofaş Fiat : Tasarımcı, 2020 -