



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI

AKILLI ŞEHİR PROJE YÖNETİMİ STANDARTLARININ BELİRLENMESİ HİZMETİ

**AKILLI ŞEHİR ÇÖZÜMLERİ KULLANILAN ŞEHİRCİLİK HİZMETLERİNİN
KULLANILABİLİRLİĞİ VE ERİŞİLEBİLİRLİĞİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ İÇİN
YÖNTEM BELİRLENMESİNE YÖNELİK ANALİZ RAPORU**

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü

Akıllı Şehir Proje Yönetimi Standartlarının Belirlenmesi
Hizmeti

Akıllı Şehir Çözümleri Kullanılan Şehircilik
Hizmetlerinin Kullanılabilirliği ve Erişilebilirliğinin
İyileştirilmesi İçin Yöntem Belirlenmesine Yönelik
Analiz Raporu

Ekim 2021

İçindekiler

Sayfa

İçindekiler.....	i
Şekil Listesi	ii
Tablo Listesi.....	iii
1. GİRİŞ.....	1
2. MEVCUT DURUM.....	3
2.1. Literatür İncelemesi.....	3
2.2. Dünyadaki Mevcut Durum	8
1.1. Türkiye’deki Mevcut Durum.....	14
3. TÜRKİYE’DEKİ DEZAVANTAJLI BİREYLERİN GÖRÜŞLERİ.....	18
3.1. Katılımcıların Şehircilik Hizmetlerinin Kullanılabilirliği İçin Tespit Ettiği Sorunlar ve Çözüm Önerileri	18
1.2. Katılımcıların Şehircilik Hizmetlerinin Erişebilirliği İçin Tespit Ettiği Sorunlar ve Çözüm Önerileri	18
4. ÇÖZÜM ÖNERİSİ.....	19
5. YOL HARİTASI.....	20
6. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ	21

Şekil Listesi

	<i>Sayfa</i>
Şekil 1. Kullanılabilirlik Testleri	4
Şekil 2. Afet ve Acil Durum Yönetimi Sistemi (İSMEP, 2014).....	9
Şekil 3. Avrupa Ülkelerinde 2005-2015 Yılları Arası Üretilen Atık Miktarları (Eurostat,2017)	12

Tablo Listesi

	Sayfa
Tablo 1. Çalıştay Katılımcılarının Hizmet Kullanılabilirliklerine Yönelik Sorun Tespitleri ve Çözüm Önerileri	18
Tablo 2. Çalıştay Katılımcılarının Hizmet Erişimlerine Yönelik Sorun Tespitleri ve Çözüm Önerileri	18

1. GİRİŞ

Gelişen sanayileşme ile birlikte işgücü ihtiyacının artmakta, şehirlerde sunulan imkanların çeşitliliğine bağlı oluşan çekim gücü ile kırsaldan şehre göç hızlanmaktadır. Dünya tarihinin en çarpıcı kentsel büyüme dönemi hız kesmeden devam ederken 2030 yılına kadar şehirlerde yaşayan insan sayısının 5 milyara ulaşması beklenmektedir. 1950'de dünya nüfusunun ancak %30'u şehirlerde yaşarken Birleşmiş Milletler, 100 yıl içinde bu oranın iki katından fazla artacağını öngörmektedir. Başka bir deyişle her gün ortalama 200.000 kişi şehirlere göç etmekte, bir yılda dünya genelinde bu rakam neredeyse Türkiye nüfusuna denk gelmektedir.

Ancak şehirlerde gözlenen bu nüfus artışının iyi yönetilememesi altyapı sorunlarına, hizmet yetersizliğine, güvenlik açığına ve de beraberinde yaşanacak çarpık neden olmaktadır. Günümüzde yaşanan veya yaşanabilecek olası sorunları aşmak ve şehirleri geleceğe adapte etmek için teknolojik gelişmelerin de katkısı ile çözümler üretilmektedir.

Bu projenin çıkış noktası olan 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planında akıllı şehir bileşenleri aşağıdaki yapılardan oluşmaktadır. Bu ana başlıkların işlevselliğinin sağlanmasının en önemli basamağı kullanıcıların katılımcılığının artırılmasıdır.

- *İletişim Teknolojileri*
- *Akıllı İnsan*
- *Akıllı Çevre*
- *Coğrafi Bilgi Sistemleri*
- *Akıllı Mekan Yönetimi*
- *Bilgi Teknolojileri*
- *Akıllı Ulaşım*
- *Bilgi Güvenliği*
- *Afet ve Acil Durum Yönetimi*
- *Akıllı Enerji*
- *Akıllı Yönetişim*
- *Ekıllı Ekonomi*
- *Akıllı Yapılar*
- *Akıllı Güvenlik*
- *Akıllı Sağlık*
- *Akıllı Altyapı*

Sosyal devlet anlayışı ile konuyu incelediğimizde akıllı şehirlerde vatandaşlara sunulan bu şehircilik hizmetlerinin her birey tarafından erişilebilir ve aktif bir şekilde kullanılabilir olması önem teşkil etmektedir. Bahsi geçen sebeplerle buraporda akıllı şehirlerde kullanılan şehircilik hizmetlerinin kullanılabilirliği ve erişebilirliğinin iyileştirilmesi için bir yol haritası belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Bu raporda Dünyada ve Türkiye'de akıllı şehirlerde kullanıcıların entegre edilmesi gerekli olan öncelikli uygulamalar aktarılacaktır. Bu uygulama örneklerinin kullanılabilirliği ve erişebilirliğinin iyileştirilmesine yönelik olan çalışmalar incelenecek ve ülkemize yönelik özgün adımların

atılması amacıyla kullanıcıların da katkılarıyla çalıştaylar gerçekleştirilecek ve çalıştay çıktısı ile de değerlendirilerek bir yol haritası oluşturulacaktır.

2. MEVCUT DURUM

2.1. Literatür İncelemesi

Akıllı şehirlerde teknoloji ağırlıklı uygulamalar olması nedeniyle bu uygulamalara kullanıcılar tarafından adaptasyonun sağlanması önemlidir. Geçmişte bilişim uzmanları tarafından kullanılan birçok uygulama günümüzde vatandaşların kullanımına sunulmaktadır. Bu süreçte bilişim uzmanlarının sahip olduğu teknolojik yeterliliği olmayan kullanıcılar, kendilerine sunulan fonksiyon ve hizmetleri ya verimli kullanamamakta ya da hatalı kullanmaktadır. Bunun sonucu olarak ilgili fonksiyon ve hizmetlerin kullanımından vazgeçmektedirler.¹ Kurumların, çalışma standartlarını yükseltmek, problemlere yenilikçi çözümler üretmek ve ihtiyaçları karşılamak amacıyla belirli bir kaynak ayırarak oluşturdukları bu uygulamaların kullanıcılarla etkileşiminin istenilen düzeyde gerçekleşmemesi hem atıl kapasiteye hem de kaynak israfına sebep olmaktadır. Bu sebeple geliştirilen uygulamaların daha kullanılabilir ve erişilebilir sistemlere sahip olmaları ve buna ulaşabilmek için bir standardın oluşturulması önemlidir.

ISO 9241 İnsan Sistem etkileşiminin ergonomisi başlığı ile bölümler halinde standartlar geliştirmiştir.² İlgili standartlarda kullanılabilirlik; belirli bir kullanım bağlamında etkinlik, verimlilik ve memnuniyetle belirli hedeflere ulaşmak için belirli kullanıcılar tarafından bir sistem, ürün veya hizmetin ne ölçüde kullanılabileceği olarak tanımlanmaktadır. Erişilebilirlik ise; ürünlerin, sistemlerin, hizmetlerin, ortamların ve tesislerin, tanımlanmış kullanım bağlamlarında belirlenen hedeflere ulaşmak için en geniş kullanıcı ihtiyaçları, özellikleri ve yetenekleri olan bir popülasyondan insanlar tarafından ne ölçüde kullanılabileceği olarak tanımlanmaktadır.³

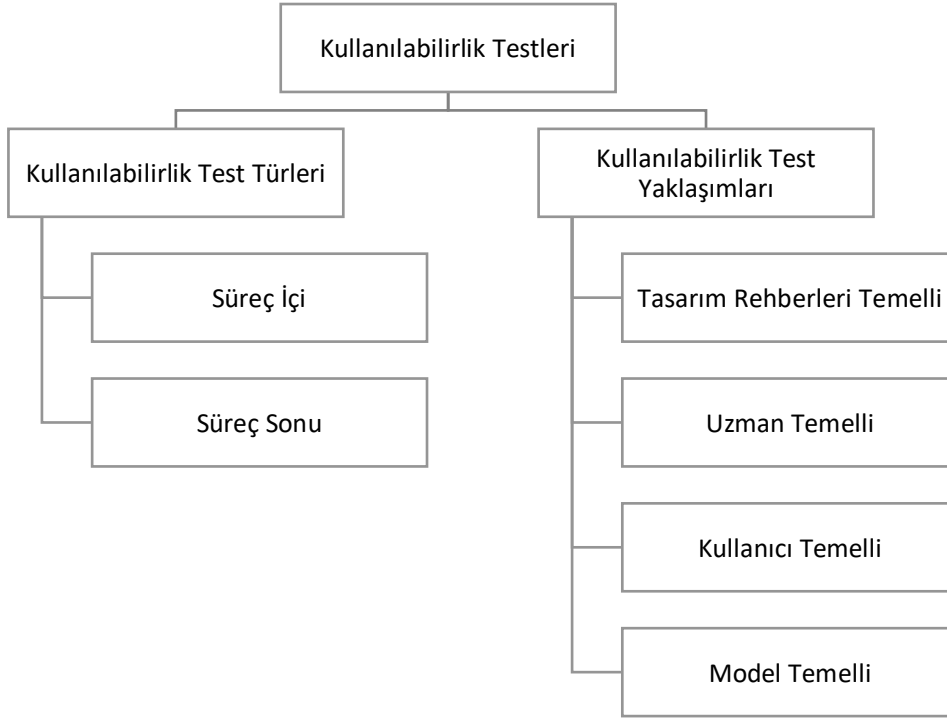
Kullanılabilirlik ve Erişilebilirlik Rehberinde kullanılabilirlik / erişilebilirlik testleri ve uygulamalarını, testin amacına ve kaynağına göre Şekil 1'de sınıflandırılmaktadır.⁴

¹ <https://dijitalakademi.bilgem.tubitak.gov.tr/wp-content/uploads/2021/01/Bolum1-2.pdf>

² <https://www.iso.org/ics/13.180/x/>

³ <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-20:dis:ed-2:v1:en>

⁴ <https://dijitalakademi.bilgem.tubitak.gov.tr/wp-content/uploads/2021/01/Bolum1-2.pdf>



Şekil 1. Kullanılabilirlik Testleri

Süreç içi testler, tasarım ve geliştirme süreçlerinin başından sonuna kadar, belirli aralıklarla ve belirli kriterlere göre gerçekleştirilen testleri ifade etmektedir. Örneğin, internet sitesinde kullanılan resimlerin zıtlık (kontrast) değerlerinin erişilebilirlik ilkelerine uygunluğu, tasarım sürecinin sonunu beklemeden uygun aralıklarla kontrol edilebilir.

Süreç sonu testler, uygulama oluşturulduktan sonra kullanıma sunulmadan önce yapılan testleri kapsamaktadır. Uygulamaların tasarım ve geliştirme süreçlerinde hem süreç içi hem de süreç sonu testlerin kullanılması ve süreç sonu testlerinin hem gerçek kullanıcılar hem de kullanılabilirlik uzmanları ile yapılması tavsiye edilmektedir.⁵

Kullanılabilirlik ilkelerinde ise dikkat edilmesi gereken standart başlıkları aşağıda belirtilmiştir:⁶

- **Kullanıcı Odaklı Tasarım:** Hedef Kitleye Uygun Tasarım, Kullanıcı Profilleri, Kullanıcıların Beklentileri
- **Sitenin İsimlendirilmesi:** Alan Adı, Alt Kurum Sitelerinin Tutarlılığı, Alternatif Alan Adları, URL Adresi
- **Teknik Ve Altyapısal Etkenler:** Güncel Web Geliştirme Teknolojileri
- **Aygıt Bağımsız Tasarım:** Duyarlı (Responsive) Tasarım, Ekran Çözünürlüğü, İnternet Erişim Hızı, İşletim Sistemi Farklılıkları, Tarayıcı Farklılıkları

⁵ <https://dijitalakademi.bilgem.tubitak.gov.tr/wp-content/uploads/2021/01/Bolum1-2.pdf>

⁶ <https://dijitalakademi.bilgem.tubitak.gov.tr/wp-content/uploads/2021/01/Bolum-3.pdf>

- **Performans Odaklı Tasarım:** Farklı Teknik Donanımlarda Çalışabilirlik, Sayfa Yüklenme Süresi
- **İçerik Politikasının Belirlenmesi:** Alternatif Dosya Formatları, Görsel ve İşlevsel Tutarlılık, İletişim Bilgilerinin Tutarlılığı, İndirilebilir Dosya İsimleri, İnternet Sitesinin Kişiselleştirilmesi, İnternet Sitesinin Yedeklenmesi, Kullanıcı Hataları, Ölçü Birimi Formatları, Ticari Reklamlar, Yabancı Dilde Site
- **Bilgi Güvenliği:** Kişisel Bilgilerin Gizliliği, Kredi Kartı Bilgileri, Kurumların Gizlilik Politikası
- **Ana Sayfa:** Ana Sayfa Görünür Alan Tasarımı, Ana Sayfa İçeriği, Ana Sayfada Uzun Yazı Kullanımı, Ana Sayfadan Önemli ya da Sık Kullanılan İçeriğe Erişim, Ana Sayfaya Erişim, Olumlu İlk İzlenim
- **Sayfa Yapısı:** Anlaşılır Hata Mesajları, Beyaz Alan Kullanımı, Çerçeve Kullanımı, Dikey Kaydırma, Görsel Tasarım Prensipleri, Hedef Kitleye Uygun İçerik, İçerik Organizasyonu, İpucu Metni, İşlem Yapılan Sayfalar, Karşılama Ekranları, Kullanıcı Kontrolü Dışında Açılan Pencereleler, Liste Yapısı, Renk Kullanımı, Sade ve Anlaşılır İçerik, Satır Uzunluğu, Sayfa Hiyerarşisi, Sayfa İçerikleri, Sayfa İçeriklerinin Güncelliği, Sayfa Uzunluğu, Sayfalama Yapısı, Sonsuz Kaydırma, Tablolarda Satır ve Sütun Başlıkları, Tablolarda Satır ve Sütun Boyutları, Tutarlı Sayfa Tasarımı, Yatay Kaydırma, Yazdırılabilir İçerik
- **Navigasyon:** Bekleme Süresi Hakkında Geribildirim, Çok Adımlı İşlemlerde Navigasyon, Dinamik Navigasyon Öğeleri, Fazla Sayıda Bağlantı İçeren Metinler, Navigasyon Öğelerinde Anlaşılır İfadeler, Navigasyon Öğelerinin Gruplandırılması, Navigasyon Öğelerinin Tutarlılığı, Navigasyon Öğelerinin Yerleşimi, Navigasyon Seçenekleri, Navigasyon Yapılarında Hiyerarşik Derinlik ve Genişlik, Neredeyim Bilgisi, Sadece Bağlantı İçeren Sayfalar, Site Haritası, Uzun Sayfalarda Navigasyon, Zaman Aşımı
- **Başlıklar:** Güncel ve Önemli Bilgi Gösterimi, İnternet Sitesi Başlığı, Kategori Başlıkları, Sayfa içi Başlıklar
- **Bağlantılar:** Anlaşılır Bağlantı İsimleri, Bağlantı gibi Görünen Yanıltıcı Öğeler, Bağlantı İsimlerinin İlişkili Olduğu İçeriğe Uygunluğu, Bağlantı Metni Uzunluğu, Bağlantı Tasarımı, Belirgin ve Tutarlı Bağlantılar, Dış Bağlantılar, Ek Bilgiye Yönlendiren Bağlantılar, Hatalı ve Çalışmayan Bağlantılar, Kullanıcı Seçimine Yönelik Doğrulama, Önemli ve Sık Kullanılan Bağlantıların Tekrarı, Tıklanabilir Resimler, Ziyaret Edilen Bağlantılar

- **Yazı Tasarımı:** Yazı Biçimleri, Yazı Boyutu, Yazı Görünümü, Yazı Rengi ve Arka Plan, Yazı Tipi, Yazıda Vurgulama Yöntemleri
- **Veri Girişi:** Aşamalı Veri Girişi, Bilgi ve Uyarı Mesajı, Gereksiz Veri Girişi, Hızlı ve Kolay Veri Girişi, Veri Giriş Alanı Etiketleri, Veri Giriş Alanlarının Boyutu, Veri Giriş Alanlarının Tasarımı, Veri Giriş Alanlarının Tutarlılığı, Veri Girişinde Büyük ve Küçük Harfler, Veri Girişinde Geribildirim, Veri Girişinde Güvenlik Kodu, Veri Girişinde Varsayılan Değer, Zorunlu ve İsteğe Bağlı Veri Giriş Alanları
- **Multimedya Elemanları:** Animasyon Öğeleri, Arka Plan Resmi, Fotoğraf ve Resim Seçimi, İkonlar, Logolar, Önizleme Resmi, Resim Dosyaları, Ses Öğeleri, Video Öğeleri
- **Arama:** Arama Alanlarının Tasarımı, Arama Kapsamı, Arama Motoru Optimizasyonu, Arama Sonuçlarının Filtrelenmesi, Arama Sonuçlarının Gösterimi, Arama Sonuçlarının Sayısı, Basit ve Gelişmiş Arama, Büyük ya da Küçük Harf ile Arama, Hata Toleranslı Arama, Sayfa Meta Verileri, Site İçi Arama, Sorgunun Arama Sonuçlarıyla Birlikte Gösterimi
- **Kurumsal İletişim:** Bilgi Edinme, Danışma Hattı, Duyurular, E-Posta Adresleri, Kurumsal Bilgiler, Memnuniyet Anketi, Öneri ve Şikâyet Bildirimi, Sıkça Sorulan Sorular, Tartışma Grupları ve Forumlar, Ulaşım Bilgileri
- **Mobil İnternet Sitesi:** Site Yapısı, Kontrast ve Renk, Multimedya Öğeleri, Beyaz Boşluk (White Space), Kurumsal Aidiyet, Navigasyon, Yetkilendirme (Authentication), Bağlam (Context), Teknik Sınırlandırmalar, Ana Sayfa, Listeler, Veri Girişi, Arama, Hatalar, Erişilebilirlik

TÜBİTAK- BİLGEM'in oluşturduğu Erişilebilirlik İlkeleri Rehberinde A, AA ve AAA düzeyinde yerine getirilmesi beklenen standartlar belirlenmiştir. A düzeyi ilkeler yerine getirilmediği takdirde, engelli kullanıcıların büyük çoğunluğunun internet sitesi içeriklerinden ve sunulan hizmetlerden etkili ve verimli bir şekilde yararlanması mümkün olmayacağı temel ilkelerdir. Aşağıda A düzeyindeki ilkeler belirtilmiştir: ⁷

- **Metinsel Olmayan İçerik:** Kullanılan içeriklerin metinsel alternatifleri verilmelidir
- **Sadece Ses ve Sadece Video Ortamları:** Ses ve video öğelerinin alternatifleri bulunmalıdır
- **Altyazılar:** Video ve ses öğeleri için altyazı seçeneğine yer verilmelidir

⁷ <https://dijitalakademi.bilgem.tubitak.gov.tr/wp-content/uploads/2021/01/Bolum4.pdf>

- **Sesli Açıklama veya Ortam Alternatifi:** Ses ve video öğeleri için sunulan sesli açıklama ve metinsel alternatifler açıklayıcı olmalıdır.
- **Bilgi ve İlişkiler:** Sayfa yapısı engelli kullanıcıların anlayabileceği ve kullanabileceği şekilde tasarlanmalıdır
- **Duyusal Karakteristikler:** İçeriklere yönelik açıklamalar verilirken, sadece belirli duyuşal özellikler kullanılmamalıdır
- **Renk Kullanımı:** İçeriklerin ayırt edilebilmesi ya da doğru anlaşılabilmesi için renk kullanımına dikkat edilmelidir
- **Ses Denetimi:** Ses öğeleri kullanıcılar tarafından kontrol edilebilir olmalıdır
- **Klavye:** İçerik ve işlemlerin tamamı klavye ile erişilebilir olmalıdır.
- **Klavye Kilitlenmesinin Olmaması:** Klavye kullanımı bütün içerik ve işlemleri kapsamalıdır
- **Ayarlanabilir Zaman:** Kullanıcılara içeriği okuyabilmesi ya da kullanabilmesi için yeterli zaman verilmelidir
- **Duraklatma, Durdurma, Gizleme:** Hareketli içerikler kullanıcılar tarafından kontrol edilebilir olmalıdır
- **Üç kere ya da Aşağısı Yanıp Sönme Eşiği:** İçerikler, sağlık sorunlarını tetiklemeyecek şekilde tasarlanmalıdır
- **Blokların Pas Geçilmesi:** Tekrar eden içeriklerin pas geçilebilmesi sağlanmalıdır.
- **Konu Başlıklı Sayfa:** Açık ve anlaşılır sayfa başlıklarına yer verilmelidir
- **Odaklama Sırası:** İçeriklerin mantıksal olarak sıralanmasına dikkat edilmelidir
- **Bağlantının Maksadı:** Bağlantılar, anlamlı ve ilişkili oldukları içerik ile tutarlı olacak şekilde isimlendirilmelidir
- **Sayfanın Dili:** Sayfa içeriğinin dili, ilgili programlar tarafından belirlenebilir olmalıdır
- **Odaklamada:** Kullanıcıların bir öğeye odaklandığı durumlarda, bağlam değişikliği yapılmamalıdır
- **Girdi İçin:** Kullanıcılar girdikleri verilerin ya da tıkladıkları bağlantıların sonucunda gerçekleşecek işlemler veya değişiklikler hakkında bilgilendirilmelidir.
- **Hata Tanımlaması:** Kullanıcıların hata yaptıklarını fark edebilmeleri sağlanmalıdır

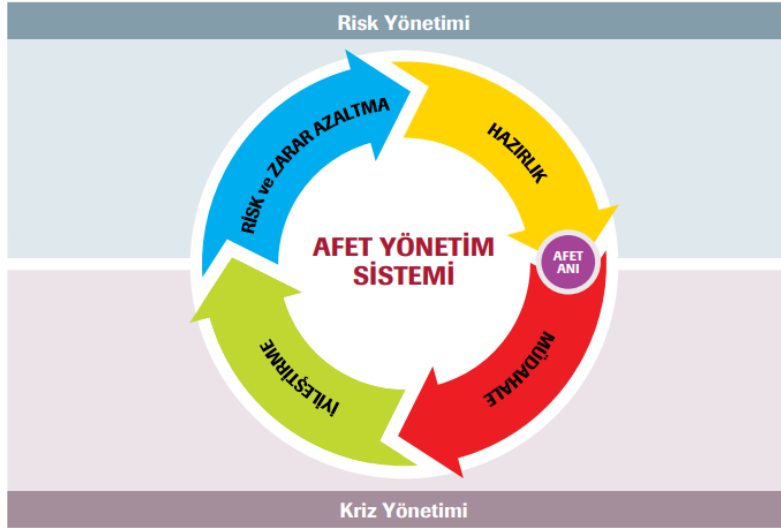
- **Etiketler ve Kullanım Talimatları:** Veri giriş alanları için açıklayıcı etiketlere ve yönlendirmelere yer verilmelidir
- **Ayrıştırma:** Site içerikleri ayırt edilebilir olmalıdır.
- **İsim, Rol, Değer:** Bütün öğeler için isim, rol ve değerler atanmalıdır
- **Klavye Kısayolları:** İnternet sitesinin belirli bileşenler için sunduğu klavye kısayolları sadece ilgili bileşene odaklanıldığında aktif olmalı, gerektiğinde kapatılabilmeli ve değiştirilebilmelidir.
- **İşaretçi (İmleç) Hareketleri:** Çok noktalı dokunmayı veya imleci / parmağı belirli bir yönde kaydırmayı gerektiren hareketler ile gerçekleştirilebilecek tüm işlemler, bu durum zorunluluk olmadıkça, farklı işaretleme aygıtlarıyla ve basit girdiler kullanılarak çalıştırılabilmelidir.
- **İşaretçi İptali:** İnternet sayfasında yapılmak istenen işlemin niteliğine göre işaretçi uygun durumda aktive olmalı, yanlılıkla yapılabilecek işlemler için iptal etme seçeneği sunulmalıdır
- **İsimlerin Kullanılan Etiketleri İçermesi:** Arayüz bileşenlerinin erişilebilir isimleri, görünür adlarını içermelidir
- **Hareket ile Çalıştırma:** Cihazları hareket ettirerek (sallama, döndürme vb.) veya kullanıcıların el-kol ve vücut hareketleri ile çalıştırabildiği (kamera gibi sensörlerin hareketi yorumladığı) işlevler, -hareketin yapılması işlevin çalıştırılabilmemesi için zorunlu değilse- aynı zamanda daha geleneksel arayüz bileşenleri ile de çalıştırılabilmelidir.

2.2. Dünyadaki Mevcut Durum

Akıllı şehir uygulamalarının kullanılabilirliği ve erişilebilirliğinin sağlanmasına yönelik olarak gerçekleştirilen çözümler için dünyadaki örnekler incelendiğinde çeşitli hizmet alanlarında akıllı çözümlerin vatandaşlar için sunulduğu görülmektedir. Şehirler vatandaşlarına dijitalleşme ve teknolojinin de sağlamış olduğu faydalar ile şehir yönetiminde dijital kanallar üzerinden hizmet sunumunu mobil ve tarayıcı üzerinden verebilmektedirler. Tek nokta hizmet merkezleri, dezavantajlı bireyler için yerinde hizmetler, şehir hizmetlerinin planlanmasında teknolojiden faydalanılarak verimliliğin artırılması gibi yetenekler ile artık şehirler daha akıllı olarak yönetilebilmektedir. Ek olarak yönetim yapısında katılımcı planlama, açık veri platformları da yönetim yapısında sunulan hizmetlerdir.

Akıllı şehirler içerisinde sıklıkla kullanılan akıllı çözümlerden biri de kent rehberleridir. Vatandaşların yaşadıkları kentin farklı bileşenlerinin bilgisine, konum bazlı olarak detaylı erişimlerini sağlayan uygulamaların oluşturulması olarak tanımlayabileceğimiz “kent rehberleri” ve turistlerin ziyaret ettikleri yerdeki turistik yerleri ve yemek ve konaklama imkânlarını, alabilecekleri hizmetleri dijital bir rehber aracılığı ile öğrenebilmesini sağlayan “mobil sistemler”, turistlere özgü akıllı rehber uygulamalarıdır ve bir kentte yaşayan veya o kentte bir şekilde bulunan kişilerin ihtiyaçlarına hızlı çözümler bulmalarına katkı sağlamaktadır.

Spesifik olarak akıllı şehir uygulamalarına bakıldığında, şehirlerin afet ve acil durumlara hazır olmaları hizmetlerin devamlılığı ve hizmet sürekliliği için önemlidir. Afet ve acil durum yönetimi sistemleri, önlemlerin önceden alınarak karşı karşıya kalınabilecek zararları azaltan, afet ve acil durumlara hazır olunmasını sağlayan, bir olay/durum gerçekleştiğinde müdahale eden afet ve acil durum verisini akıllı bir şekilde analiz edebilen ve normal yaşama dönüş sürecini kapsayan uygulama ve sistemler bütünü olarak tanımlanır. Afet ve acil durum yönetim sistemi bütünlük bir modeldir. Bu modelde her bir girdi diğerinin çıktısı olarak işlem görmektedir. Birbirine bağlı ve bütün katmanları etkileyen bir sistem modelidir. Bu sistem bütünü Şekil 2’de belirtilen dört ana evreden oluşmaktadır; hazırlıklı olma, müdahale, iyileştirme ve zarar azaltma.



Şekil 2. Afet ve Acil Durum Yönetimi Sistemi (İSMEP, 2014)

Hazırlıklı Olma: Planlama; eğitim ve uygulamalarla, herhangi bir tehlikenin zararlarını azaltma, müdahale etme ve normal hayata dönmeyi sağlamada iyileştirme için etkin bir acil durum yönetimi çalışmasıdır.

Müdahale: Afet anında canı ve malı korumak/kurtarmak için acil durum personeli, donanımı ve kaynaklarını kullanarak afetzedeleri tahliye etmek, ihtiyacı olanlara, yiyecek, içecek, barınak

ve tıbbi bakım sağlamak, kritik kamu hizmetlerinin çalışmasını sağlamak için acil durum eylemlerinin yürütülmesidir.

İyileştirme: Afet sonrası toplum ve bireylerin, kurumların kendi kendilerine çalışabilmeleri, normal yaşama dönmeleri ve gelecekte olası tehlikelere karşı korunmalarını sağlayacak şekilde yeniden yapılandırılma sürecidir.

Zarar Azaltma: Çeşitli tehlikeler ve onların etkileri sonucu oluşacak can ve mal kaybından kaynaklanacak zararları, uzun dönemde azaltmak veya ortadan kaldırmak için yapılan mimari, altyapı ve teknolojik çalışmalardır.

Görüldüğü üzere afet ve acil durum yönetim sisteminin her kademesinde vatandaşların bu hizmetleri kullanabilirliği ve erişebilirliği önem arz etmektedir.

Dünya’da örnekler incelendiğinde Japonya’da Ulusal Ülke Ajansı (National Land Agency) ulusal acil durum yönetim yapısında koordinasyonu sağlamaktadır. Afet zamanı ve afet dışı zamanlar olmak üzere iki ayrı aşamada faaliyetlerini sürdürmektedir. Afet zamanlarında koordinasyonu gerçekleştirmekte, diğer durumlarda gerçekleştirilen ve planlanan hususların ülkenin üst düzey yönetimine raporlanması konusunda sorumlulukları bulunmaktadır. Ayrıca Tokyo Belediyesi tarafından bölge sakinlerinin bilinçlendirilmesi için çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmalar bölgesel afet risklerinin bilinmesi ve hazırlıklı olunması adımlarını içermektedir. Bununla birlikte merkezi ve yerel yönetimlerin altyapı performanslarını artırması amacıyla “Kent Afet Kırılganlık Gösteri Sistemi”ni hazırlanmıştır. Sistemde potansiyel yapısal hasar riski, potansiyel yangın yayılma riski ve potansiyel tahliye riski olmak üzere üç aşamada değerlendirmeler yapılmış ve bu üç aşamanın sonuçlarına göre toplam afet riski saptanmıştır.⁸

Amerika Florida eyaletinde Orlando’da OCAAlert isimli uygulama geliştirilmiştir. Bu uygulama ile afet, acil bir durumda veya yol kapanmaları, toplu taşıma rota durum güncellemeleri gibi farklı durumlarda vatandaşların e-posta hesabına, cep telefonuna ve akıllı telefona anında mesaj göndererek vatandaşlarla iletişim kurması sağlanan bir uyarı sistemidir. OCAAlert ile vatandaşlara gerçek zamanlı güncellemeler ile nereye gidileceği, ne yapılacağı veya ne yapılmaması gerektiği, kiminle iletişime geçileceği ve acil durumlarda ihtiyaç duyulabilecek diğer önemli bilgiler iletilmektedir, acil olmayan zamanlarda ise yerel yönetim ve kurumlara iletişim bilgilerini sağlamanın yanı sıra vatandaşları yaklaşan etkinlikler, kamu hizmeti duyuruları, rutin trafik, hava durumu uyarıları hakkında bilgilendirmektedir.⁹

⁸ (İSMEP, 2014)

⁹ (Orange County - OCAAlert, tarih yok)

Çevre boyutunda vatandaşların şehircilik hizmetlerini kullanabilirliğinin ve erişebilirliğinin nasıl olduğu incelendiğinde öncelikle akıllı çevre kavramı tanımlanmıştır. 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı raporunda Akıllı Çevre tanımı “Bilgi ve İletişim Teknolojileri desteği ile atık, hava, su, toprak, iklim değişikliği ile mücadele yönetimi ile şehrin tabiat varlıklarının korunarak çevre ve doğanın sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi ve çevre yönetiminin yeşil şehir planlamasının dikkate alınarak yapılması” şeklinde tanımlanmıştır.

Dünyada doğrusal ekonomiden döngüsel ekonomiye geçiş ile birlikte atıkların, özellikle de ambalaj atıklarının kaynakta ayrı toplanması ve kaynakta ayrı toplanan karışık ambalaj atıklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre ayıklanıp, geri dönüştürülüp ekonomiye tekrar kazandırılması gün geçtikçe önemini arttıran bir konudur. Bu konuda Avrupa ülkeleri başta olmak üzere dünya ülkeleri her geçen gün ayıklama hedeflerini arttırırken, atıkların ekonomiye farklı yöntemler ile geri kazandırılmasını teşvik etmektedir. Örnek olarak; Avrupa Birliği yeşil mutabakat verilerine göre Avrupa’da atık geri dönüşüm oranı 2019 yılı itibari ile %12’dir¹⁰. Aynı mutabakatta 2030 yılına kadar bu oranı %65’e çıkarılması hedeflenmektedir.¹¹ Ayrıca benzer şekilde Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı (EPA) 2020 Kasım’ında yayınladığı “Ulusal Geri Dönüşüm Stratejisi ve Birleşik Devletler Geri Dönüşüm Sistemini Geliştirme “*National Recycling Strategy and Framework for Advancing the U.S. Recycling System*”¹² raporunda 2030 yılına kadar atık geri dönüşüm hedefini %50 olarak belirlemiştir.

Atık miktarının artması ve çevresel etkiler, atık yönetimi kavramının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Atık yönetimi, insan faaliyetleri sonucu meydana gelen, kullanım dışındaki maddelerin, daha önceden belirlenmiş merkezlere getirilmesi ile bu merkezlerde doğa ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde istiflenmesi şeklinde açıklanmaktadır. Yasal düzenlemeler, teknolojilerin devamlı olarak gelişmesi, halkın temizlik ve hijyen konusunda bilinçlendirilmesi ile sağlık önlemlerinin alınabilmesi bakımından katı atık yönetimi günümüzün önemli konularından bir haline gelmiştir. Eurostat (2017) verilerine göre Avrupa’da 2005-2015 yılları arasında üretilen belediye atık miktarları kg cinsinden Şekil 3 ile gösterilmiştir.

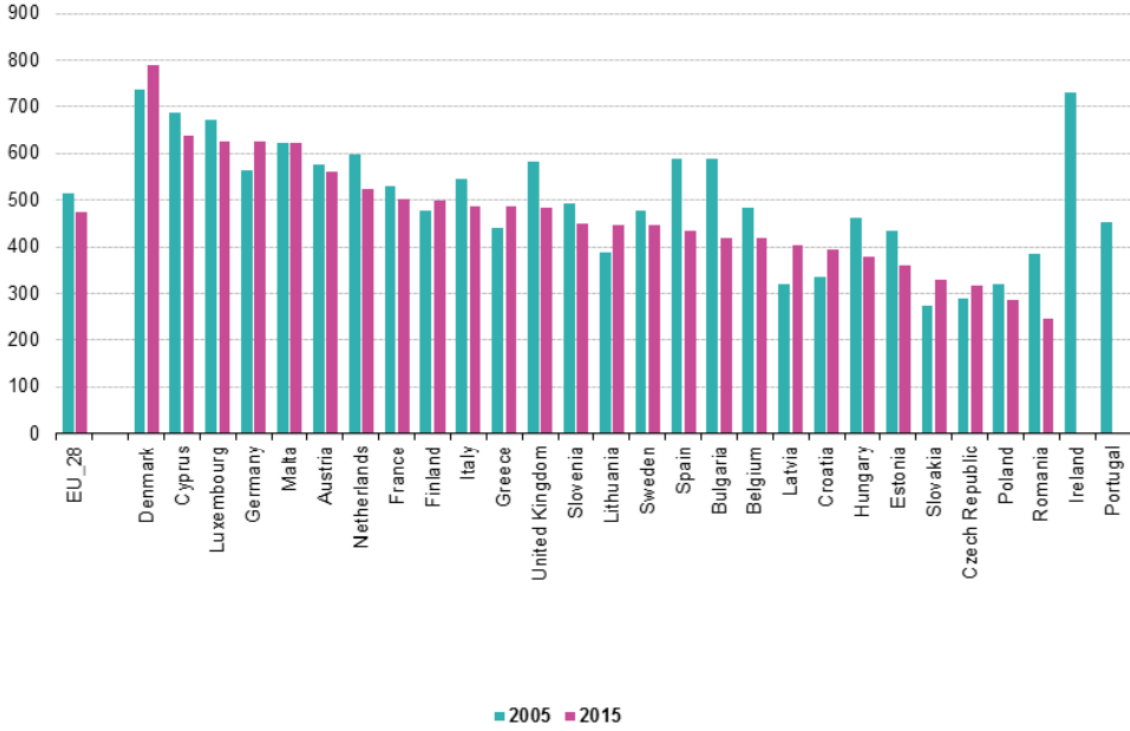
¹⁰Eurostat. (2021). *Circular material use rate*. (European Commission)

https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_ac_cur&lang=en adresinden alındı

¹¹ *Waste Framework Directive*. (2021). European Commission:

https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en adresinden alındı

¹² US EPA. (2020). *U.S. National Recycling Goal*. <https://www.epa.gov/americarecycles/us-national-recycling-goal> adresinden alındı



Şekil 3. Avrupa Ülkelerinde 2005-2015 Yılları Arası Üretilen Atık Miktarları (Eurostat,2017)

Kopenhag geliştirdiği atık yönetimi programı ile şehir atıklarının sadece %2'sini çöp sahalarına göndermekte, atıkların yaklaşık %60'ı geri dönüştürülmekte, artan atıklar da şehrin bölgesel ısıtma ağı için ısı üretiminde kullanılmaktadır. Şehir aynı zamanda, kanalizasyon sistemini modernize ederek ve limana akan taşma kanallarını değiştirerek atık su işlemlerini de ciddi şekilde iyileştirmiştir.¹³

Çevresel açıdan bu iyileştirmelerin gerçekleştirilmesi için kullanıcı katılımı büyük önem teşkil etmektedir. Geri dönüşüm atıklarının konut binalarında doğrudan kullanıcı tarafından kaynağında ayrı olarak toplanması, çevre bilincini en üst seviyede tutarak sürdürülebilirliği desteklemektedir.

Akıllı ulaşım sistemlerinde kullanıcıların erişebilirliği ve kullanılabilirliği incelendiğinde ise entegre ulaşım bilgi sistemleri dikkati çekmektedir. Teknoloji ve verilerin gerçek zamanlı ve tamamen kişiselleştirilmiş ulaşım yönlendirmeleri için kullanılması olarak tanımlayabileceğimiz kişiselleştirilmiş ulaşım bilgileri ve son kullanıcıların ulaşabileceği entegre ulaşım bilgi sistemi uygulamalarında temel prensip olarak konuma duyarlı uygulama alanı/uygulamalar trene, otobüse veya metro istasyonuna mesafeyi ve yürüme süresini hesaplayarak kullanıcıya yürümeye başlamak için en uygun zaman hakkında bilgi vermektedir.. Gelişen teknolojilerle

¹³ (<https://www.akillisehirler.gov.tr/2018/05/15/kopenhag-atik-yonetimi-programi/>, tarih yok)

birlikte kullanıcı dostu farklı problemleri tek sistemde ele alabilen uygulamalar gerçekleştirilebilir.

Avrupa Birliği tarafında konuyla ilişkili birçok proje yürütülmektedir. Avrupa Birliği Komisyonu tarafından fonlanan CİTAVİ ve ELTİS projelerinin çatısı altında birçok çalışma gerçekleştirilmektedir. Akıllı ulaşım bilgileri sağlayan projeler komisyon tarafından desteklenmiş ve fonlanmıştır. Projenin alt başlıklarından olan çok modlu şehir içi toplu taşıma kişiselleştirilmiş ulaşım bilgileri adlı alt başlık için referans olmaktadır. NODES, CLOSER ve Superhub projelerinde birden çok ulaşım aracı entegre edilerek kullanıcı için kapıdan kapıya rotalama hizmeti sunulmuştur.¹⁴

Dünyadaki uygulama örneklerini incelendiğinde, 2019 yılında Stockholm’de piyasaya sürülen UbiGo¹⁵ uygulamasında araç paylaşımı, bisiklet, toplu taşıma, araç kiralama ve taksi hizmetlerinin ortak yönetilebildiği bir platform olarak karşımıza çıkmaktadır.

İlaveten dezavantajlı bireylerin ulaşımına katılımının kolaylaştırılması açısından geliştirilen uygulamalar olarak karşımıza konuşan yaya butonları çıkmaktadır. Japonya ve ABD ‘de tepegöz hoparlör biçiminde olan erişilebilir yaya sinyalleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Buna karşın son yıllarda Avrupa’da ve Avusturya’da kullanılan engellilere yönelik konuşan yaya butonu şeklindeki cihazlar tercih edilmektedir. Kanada ‘da Key2City isimli firma uzaktan kumanda ve akıllı telefon uygulaması ile engellilere yönelik konuşan yaya butonunu uzaktan aktif hale getiren bir yaya butonu üretmiştir.

Sağlık hizmetlerine erişebilirlik olarak akıllı şehirler incelendiğinde dünyada birçok ülkede akıllı sağlık uygulamaları çalışılmaya başlanmış ve özellikle COVID-19 pandemisinin sosyal mesafe gerektiren bir ortam oluşturması ve sağlık sektöründe yaşanan zorluklar nedeniyle önemi son yıllarda artmıştır.

Uzaktan hasta izlemedeki teknolojiler; çocuklar ve yetişkinler için farklılık gösterdiği gibi diyabet ve kalp hastalıkları için de farklıdır. Bu teknolojilerde, birçok sistem kendi cihazını içerir. Bazı sistemler ise yalnızca yazılım sunar ve ek olarak seçilen bir ekipmanı içerebilir veya yazılıma ek olarak hastaların kendi giyilebilir cihazlarını destekleyebilir.

Uzaktan hasta izleme teknolojisini diğer hastane yazılımlarıyla, özellikle de hastaların elektronik sağlık kayıtlarıyla entegre etmek önemlidir. Böylece ilgili hekim, bireyle ilgili tüm bilgilere uzaktan ulaşabilir ve doğru yaklaşımlar geliştirebilir

¹⁴ https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban_mobility_en

¹⁵ <https://www.ubigo.me/en/home>

Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD), COVID-19 pandemisi ile birlikte sanal bakım seçenekleri kullanılmaya başlanmış ve tele sağlık uygulamaları benimsenmiştir. Amerika'da, uzaktan hasta izleme kapsamında kardiyoloji (kalp hastalıkları), pulmonoloji (akciğer hastalıkları) ve endokrinoloji (hormon hastalıkları) uygulamaları incelenmiş ve en iyi 9 uygulama çalışılmıştır.¹⁶

Avrupa'ya bakıldığında, Almanya'da uzaktan hasta izleme cihazı pazar büyüklüğü 2017'de 42,9 milyon ABD doları olarak değerlendirilmiştir. Artan geriatric nüfus ve artan kronik hastalıkların yaygınlığı gibi faktörler piyasayı yönlendirmektedir. Kablosuz ve taşınabilir sistemler ve kaliteli bakım için artan talep ile birlikte maliyet-etkin tedavi için artan ihtiyaç, sektörün gelişimini destekleyen diğer faktörlerdir.¹⁷

1.1. Türkiye'deki Mevcut Durum

Akıllı şehir uygulamalarının kullanılabilirliği ve erişebilirliğinin sağlanmasına yönelik olarak gerçekleştirilen çözümler için Türkiye'deki örnekler incelendiğinde afet ve acil durum için Vodafone ve Deloitte işbirliği ile 2016 yılında 19 Büyükşehir belediyesine online olarak uygulanan anket sonuçlarına göre gelişen teknolojilere göre şehirlerin en çok ihtiyaç duydukları alan sıralamasında Afet ve acil durum yönetimi 5. sırada yer almaktadır.¹⁸ Akıllı şehir çözümleri yerel yönetimler için bir lüksten öte, bir ihtiyaca dönüşmüş durumdadır. Yerel yönetimler artan nüfusla birlikte gelen bu sorunların çözümlerine teknolojiyi kullanarak aşmaya odaklanmıştır.

Türkiye Cumhuriyeti İçişleri Bakanlığına Bağlı "Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı"nın (AFAD) afet anında öncesinde ve sonrasında vatandaşların hizmetleri kullanabilmesi ve erişebilirliği açısından Dünyadaki örnekleri ile yarışır uygulamaları mevcuttur.

Bu uygulamaların en başında AYDES (Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi) gelmektedir. Afet ve acil durum süreçlerinin elektronik ortamda takip edilmesi, yönetilmesi ve yöneticilere karar desteği sunulması amacıyla Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi (AYDES) geliştirilmiştir. AYDES, Coğrafi bilgi sistemleri üzerine inşa edilmiş, afet anında ulusal kaynakları etkin bir şekilde yönetebilen karar destek mekanizmalarına sahip bir sistemdir. Türkiye Afet Müdahale Planının (TAMP) bilişim altyapısını da oluşturan AYDES, afetin planlama, müdahale ve iyileştirme süreçlerinin tümünü kapsayacak şekilde

¹⁶ Prevounce. Lamboley, L. Examples of Remote Patient Monitoring: 9 Top Patient Applications, 2020. <https://blog.prevounce.com/examples-of-remote-patient-monitoring-9-top-patient-applications>

¹⁷ Germany Remote Patient Monitoring Device Market Size and Forecast by Product (Vital Sign Monitors, Specialized Monitors), by Application, by End Use And Trend Analysis. 2018. <https://www.hexaresearch.com/research-report/germany-remote-patient-monitoring-device-market>

¹⁸ (Deloitte, 2016)

çalışmaktadır. Afet süreçlerinin planlanması, iyileştirilmesi, daha hızlı ve etkin yönetilmesi için afet yönetiminde yer alan ilgili Bakanlıkların ve taşra teşkilatının kullanımına sunulmuştur.¹⁹

2021 yılı “Türkiye Afet Eğitim Yılı” ilan edilmiş ve tüm illerimizde toplumda önlem alma kültürünü önceleyen zihinsel dönüşümü gerçekleştirmek için “Afet Eğitim Seferberliği” başlatılmıştır. 17.552.334 kişi eğitilmiş, sosyal medyada eğitim içerikli videoları 8.623.955 kez görüntülenmiştir.²⁰

Çevresel açıdan Türkiye’deki uygulamalarda Türkiye dünya ile paralel olarak gelişmeye başlayan atık sektörü son yıllardaki “Sıfır Atık” atılımları ile ivme kazanmıştır. Bu atılım sonucunda, çeşitli nüfus sınıflarına bölünmüş olan belediyeler farklı kapasitelerde TAT (Toplama Ayıklama Tesisi) ve atık getirme merkezi gibi yatırımları tamamlama sorumluluğuna sahiptir. Türkiye’de çeşitli il ve ilçelerde uzun süredir gerçekleştirilen ambalaj atığı ayıklama işlemi, bazı belediyelerde ise hâlihazırda fizibilite aşamasındadır.

Ülkemizde geri dönüşüm atıklarının konut binalarında doğrudan kullanıcı tarafından kaynağında ayrı olarak toplanmasını teşvik etme yönünde uygulamalar mevcuttur. Örneğin İstanbul Büyükşehir Belediyesi, metal ve plastik atıkları geri dönüşüme kazandırmak için şehrin farklı noktalarına 100 mobil atık otomatı yerleştirecek. İstanbul Büyükşehir Belediyesi’nin, geri dönüşüme kazandırılma imkanı olan atıkların değerlendirilmesi için hayata geçireceği “Akıllı Mobil Atık Aktarma Otomatı” sayesinde vatandaşlar, atıklardan İstanbulkart’a kredi kazanabilecektir²¹. Yine İstanbul Büyükşehir Belediyesi iştiraki olan İSBAK A.Ş. tarafından çevre kirliliğini engellemek amacıyla geliştirilen Akıllı Geri Dönüşüm Konteyneri halihazırda bazı metro istasyonlarında vatandaşların, ilköğretim okullarında da öğrencilerin kullanımına sunulmuştur. Uygulama ile geri dönüşüm kültürünün geliştirilmesi ve özellikle ilköğretim çağındaki çocuklara toplumsal sorumluluk ve çevre bilincinin kazandırılması amaçlanmaktadır.

Konteyner; 0,5 ile 1,5 litre aralığındaki pet şişeleri ve 200 ila 500 mililitre aralığındaki metal kutuları görüntü işleme algoritması ve barkod okuma sistemi ile tanıyabilmektedir. Makine de dolu şişeyi ve farklı malzemeyi tanımakta ve iade etmektedir. Sayıcı sensör vasıtası ile atılan atık miktarı belirlenerek karşılığındaki ödül, kart okuma haznesine yerleştirilen İstanbulkart’a yüklenmektedir. Telemetri (uzaktan takip) sistemi ile bir sunucu sistemine bağlanıp istasyon içindeki atık sayısı, yaklaşık olarak yüzde doluluk oranı, hata kodları, konum ve çalışma süresi anlık olarak internet üzerinden takip edilebilmektedir.²²

¹⁹ (AFAD, tarih yok)

²⁰ (<https://www.hazirol.gov.tr/>, tarih yok)

²¹ <https://www.uzakrota.com/bunu-yapan-istanbulkarta-kredi-kazanabilecek/>

²² <https://www.akillisehirler.gov.tr/2019/09/12/istanbul-buyuksehir-belediyesi-akilli-geri-donusum-konteyneri/>

Ulaşım açısından Türkiye'deki akıllı şehir uygulamalarını incelediğimizde T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı akıllı ulaşım sistemleri (AUS) için "Ülkemizde tüm ulaşım modlarına entegre, güncel teknolojileri kullanan, yerli ve milli kaynaklardan yararlanan, verimli, güvenli, etkin, yenilikçi, dinamik, çevreci, katma değer sağlayan ve sürdürülebilir akıllı bir ulaşım ağı oluşturmak." (T.C. Ulaştırma Bakanlığı, 2020) misyonunu belirlemiştir. Bu misyon ile belirlenen amaçlar:

- AUS Altyapısının Geliştirilmesi
- Sürdürülebilir Akıllı Hareketliliğin Sağlanması
- Yol ve Sürüş Güvenliğinin Sağlanması
- Yaşanabilir Çevre ve Bilinçli Toplum Oluşturulması
- Veri Paylaşımı ve Güvenliğinin Sağlanmasıdır.

Hali hazırda ülkemizde kullanılan uygulamalar ise daha gelişim aşamasındadır. Kişisel tercihlerin makine öğrenmesi yolu ile değil de kişilerin belirtmesi ile uygulandığı ve ulaşım ile ilişkili farklı ihtiyaçların (ödeme yapabilme, araç paylaşımı, trafik engellemeye yönelik uygulamalar, vb.) tek bir uygulamada entegre edilirdiğinden uzak yazılımlardır.

Türkiye'de engellilere yönelik konuşan yaya butonu ilk kez İstanbul'da 2005 yılında 2218 numaralı SSK Okmeydanı Yaya Kavşağı'nda sahaya uygulanmıştır. İlk yerli engellilere yönelik konuşan yaya butonu ise İstanbul'da 2014 yılında sahaya monte edilmiştir.²³

Akıllı Şehir uygulamaları içerisinde yer alan kent bilgi sistemleri ile ilişkili olarak ülkemizde 2/7/2005 tarihinde kabul edilen 5393 numaralı Belediye Kanununun 14. Maddesinde yer alan "Belediye, mahallî müşterek nitelikte olmak şartıyla coğrafi ve kent bilgi sistemleri yapar veya yaptırır." ifadesi yer almaktadır.²⁴ Bu kanuna göre kent bilgi sistemlerinin oluşturulması belediyelerin temel görevleri içinde yer almaktadır. Belediyeler bu görevleri kapsamında farklı uygulamalar yapmaktadırlar.

Sağlık hizmetleri olarak akıllı uygulamalar açısından Türkiye'yi incelediğimizde E-Nabız, sağlık kuruluşlarından toplanan sağlık verilerine vatandaşların ve sağlık profesyonellerinin internet ve mobil cihazlar üzerinden erişebilecekleri bir uygulamadır. Vatandaşların muayene, tetkik ve tedavilerinin nerede yapıldığına bakılmaksızın, tüm sağlık bilgilerini yönetebildiği, tıbbi özgeçmişlerine tek bir yerden ulaşabildikleri bir kişisel sağlık kaydı sistemidir. Vatandaşlar tarafından süresi ve sınırı belirlenmiş yetki çerçevesinde sağlık kayıtlarının hekimlerce

²³<https://uym.ibb.gov.tr/kurumsal/haberler-ve-duyurular/istanbul-daki-sinyalize-kavşaklarda-erişilebilir-yaya-butonu-engelli-yaya-sistemi-dönüşümü>

²⁴ (Resmi Gazete, 2005).

değerlendirilebildiği, böylelikle teşhis ve tedavi sürecinin kalitesini ve hızını artıran, kişi ile hekimi arasında güçlü bir iletişim ağının kurulmasını sağlayan, internet üzerinden güvenli bir şekilde erişilebilen dünyanın en geniş ve en kapsamlı sağlık bilişim alt yapısıdır.²⁵

Türkiye’de hasta, engelli veya yaşlı kişiler için evde kullanmaları için geliştirilmiş sağlık alarmı sistemleri bulunmaktadır. Örneğin, Esenler Belediyesi Esenler Toplumsal İletişim Merkezi (ESTİM) tarafından 2013 yılında tanıtılan yaşlılar için hazırlanmış olan Hayat Butonu uygulamasıdır. 2016 yılında buton geliştirilerek kolye şeklinde tasarlanmıştır. Bu sayede insanlar butonu sürekli olarak üstlerinde taşıyabilmektedir. Acil hayat butonu projesi sayesinde yaşlılar boyunlarındaki asılı kolyedeki buton aracılığı ile yardım talep edebilmektedir. Ev telefonuna 50 metre kadar uzaklıkta ve kablosuz bağlantı teknolojisi ile çalışan Acil Hayat Kolyesi, önceden tespit edilen tüm kimsesiz yaşlılara temin edilmiştir. Telefon kullanımını da ortadan kaldıran proje ile ihtiyaç halinde evinde ve sokağında butona basan yaşlının bilgileri ESTİM’e anında ulaşmakta ve ESTİM görevlileri de yaşlının problemini çözmek için harekete geçmektedirler. Proje için tahsis edilen 440 09 23 numaralı özel hat ile yaşlılar, sadece acil durumlarda değil herhangi bir ihtiyaç halinde de belediye ekiplerinden yardım talep edebilmektedir.²⁶

Bir diğer örnek ise, bir güvenlik şirketinin panik butonu uygulamasıdır. Panik butonu çözümü, özellikle ailesinde yaşlı, bedensel engelli ya da diyabet, epilepsi gibi kronik sağlık problemleri bulunanlar için geliştirilmiştir. Kişi acil sağlık veya panik hallerinde butona basarak ilgili merkeze sinyal gönderdikten ortalama 10 saniye sonra ilgili ekip sinyale geri dönmektedir. Vakanın niteliğine ve kişinin tercihine göre, sinyalin geldiği adrese polis, ambulans veya itfaiye gönderiliyor veya aile üyelerine haber iletilmektedir. Boyutları fark etmeksizin yaşanan evin her noktasında kullanılabilen panik butonu, boyuna kolye olarak, bele kemer üstüne veya kola saat gibi takılabilmektedir. Böylece evin her yerinde, her an kişinin yanında olabilmektedir.

²⁵ <https://enabiz.gov.tr/>

²⁶ Hayat Kurtaran Kolye. (Aralık 28, 2016). Esenler Belediyesi. <https://esenler.bel.tr/haberler/genel/hayat-kurtaran-kolye/>

3. TÜRKİYE'DEKİ DEZAVANTAJLI BİREYLERİN GÖRÜŞLERİ

Akıllı şehir çözümleri kullanılan şehircilik hizmetlerinin kullanılabilirliği ve erişilebilirliği iyileştirilmesine yönelik gerçekleştirilen çalıştay 12.07.2021 tarihinde Zoom uygulaması aracılığıyla 13.00 – 16.30 arasında çevrimiçi gerçekleşmiştir. Gerçekleştirilen çalıştay ile şehircilik hizmetlerinin kullanılabilirliği ve erişilebilirliğinin sağlanmasında karşılaşılan sorunların tespit edilmesi ve çözüm önerilerine ulaşılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, belediyeler ve özel sektörden katılımcılar ile çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Çalıştay iki oturumda düzenlenmiş olup, çalıştayın ilk oturumunda akıllı şehir hizmetlerinin erişilebilirliğinin iyileştirilmesiyle ilgili, ikinci oturumdaysa akıllı şehir hizmetlerinin kullanılabilirliğinin iyileştirilmesiyle ilgili ulusal ve uluslararası standart ve yöntem örnekleri tartışılmıştır. Elde edilen çıktılar aşağıda belirtilmiştir.

3.1. Katılımcıların Şehircilik Hizmetlerinin Kullanılabilirliği İçin Tespit Ettiği Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Tablo 1. Çalıştay Katılımcılarının Hizmet Kullanılabilirliklerine Yönelik Sorun Tespitleri ve Çözüm Önerileri

Sorun	Çözüm Önerisi
Kullanılabilirliğin uygulama geliştirmeye aşamasında dikkate alınmaması veya tüm modüllerde dikkate alınmamış olması	<ul style="list-style-type: none">• Teknik şartnamenin bu özelliklerin dikkate alınarak hazırlanması• Kullanıcı Dostu Uygulamalar Hedef Kitlelere göre şekillendirmesi
Her uygulama için ayrı kullanıcı kaydı ve şifre gereksinimleri vb.	<ul style="list-style-type: none">• TC kimlik kartı kullanımı (nfc, kamera ile okutma)• Kişiyeye has, biyolojik kimlik tanımlama ile (face id - parmak izi gibi) sağlanabilir• e-devlet bağlantısı ile giriş
Kullanıcıdan çok fazla bilgi istenmesi	<ul style="list-style-type: none">• Akıllı sistemlerden faydalanarak olabildiğince kullanıcıdan az bilgi almak

1.2. Katılımcıların Şehircilik Hizmetlerinin Erişilebilirliği İçin Tespit Ettiği Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Tablo 2. Çalıştay Katılımcılarının Hizmet Erişimlerine Yönelik Sorun Tespitleri ve Çözüm Önerileri

Sorun	Çözüm Önerisi
Birçok uygulama geliştirmesinden dolayı kimi uygulamaların mobil uygulama çöplüğüne dönüşmesi	Hizmetlerin mobil uygulamalara aktarılmasında belirli standartlar oluşturulup takip edilebilir.
Belediye bilgilerinin uygulamalarının uluslararası platformlar (google vb.) aracılığıyla ulaşılmalı mı? (bilgi güvenliği)	Yabancı kaynaklı platformların kullanılması 06/07/2019 tarih ve 2019/12 sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi ile yasaklandı.
Mobil uygulama tutundurma	Kullanıcı deneyimine göre tasarımlarla desteklenebilir, çoklu işlevsel özelliklerin bir arada olması tutundurmaya artırabilir.
Hizmetlere erişimde harcanan efor, sistemlerin sorunların çözümünde entegre çalışmaması	

4. ÇÖZÜM ÖNERİSİ

Dünya ve Türkiye'deki mevcut durum ve gerçekleştirilen çalıştayda elde edilen çıktılar incelendiğinde akıllı şehirlerde yaşam standartlarını iyileştirmeye ve sürdürülebilirliği sağlamaya yönelik olarak geliştirilen çözümlerde kullanıcıların sisteme adaptasyon sürecinde gerçekleştirilen uygulamaların kullanılabilirliğinin ölçülmesi ve kullanıcıların bu uygulamalara erişebilirliğinin sağlanması sistemin devamlılığı açısından önem taşımaktadır.

Bu açıdan incelendiğinde kullanılabilirlik tanımında belirli bir kullanım bağlamında etkinlik, verimlilik ve memnuniyetle belirli hedeflere ulaşmak için belirli kullanıcılar tarafından bir sistem, ürün veya hizmetin ne ölçüde kullanılabileceği olarak belirtilmiştir. Erişebilirlik için de ürünlerin, sistemlerin, hizmetlerin, ortamların ve tesislerin, tanımlanmış kullanım bağlamlarında belirlenen hedeflere ulaşmak için en geniş kullanıcı ihtiyaçları, özellikleri ve yetenekleri olan bir popülasyondan insanlar tarafından ne ölçüde kullanılabileceği olarak tanımlanmaktadır.

Bu aşamada öncelikli olarak geliştirilen uygulamalarda hedef kitlenin tanımlaması iyi yapılmalı, kullanıcı sınıflamaları yapılarak bu sınıflardaki kullanıcı kitlelerinin özelliklerine göre çözümler özelleştirilmelidir. Uygulamaların geliştirilmesi aşamasında kullanıcıların da katılımı sağlanarak katılımcı yönetim anlayışı ile politika ve hizmet için idare ve vatandaşların arasında sorumluluk paylaşımı sağlanmalıdır. Böylelikle son kullanıcının da sürece dahil edilmesi ile hem devlet ile vatandaş arasında iletişimin gelişmesine hem de kamu süreçlerinin şeffaf ve hesap verilebilir hale getirilmesine katkıda bulunacaktır.

Geliştirilen uygulamaların daha kullanılabilir ve erişilebilir sistemlere sahip olmaları ve buna ulaşabilmek için bir standardın oluşturulması önemlidir. Bu noktada dünyadaki standardizasyon uygulamaları incelenerek kullanılabilirlik ve erişebilirlik için milli bir standardın geliştirilmesi ve uygulama geliştiricilerden bu standartların sağlanmasının beklenmesi gerekmektedir.

Süreç içi ve süreç sonu testler ile gerek uygulama tasarım ve geliştirme süreçlerinin başından sonuna kadar gerekse de uygulama oluşturulduktan sonra kullanıma sunulmadan önce gerçek kullanıcılar ve uzmanlar ile yapılarak kontroller gerçekleştirilmelidir.

Sürekli iyileştirme anlayışı ile uygulamalar geliştirildikten sonra da süreç takip edilmeli ve hedef kitle kullanım oranları, kullanıcı memnuniyetleri sorgulanmalı, uygulamanın etkinlik ve verimliliği incelenmelidir. Güncel gelişmeler takip edilerek geliştirilen uygulamaların zamanın gerekliliklerine göre yenilenmesi sağlanmalıdır.

Kaynak israfını ve kullanıcıların tek noktadan hizmet alımını sağlayabilmek için öncelikli olarak hali hazırda geliştirilmesi planlanan uygulamanın mükerrerliği sorgulanmalı, eğer mevcutta var olan bir uygulama ihtiyaca cevap verebilecek yeterlilikte ise yeni uygulamanın geliştirilmemesi, eğer mevcut uygulama ihtiyaçlara cevap verebilecek yeterliliğe sahip değil ise uygulamanın iyileştirilmesinin sağlanması gerekmektedir. Böylelikle akıllı şehirler stratejisi ve eylem planında da vurgulanan “Tek Nokta Hizmet Merkezi Modeli” sağlanmasına katkıda bulunulacaktır.²⁷

5. YOL HARİTASI

Stratejik Hedef: Akıllı şehir çözümleri kullanılan şehircilik hizmetlerinin kullanılabilirliği ve erişilebilirliği iyileştirilmesi için yöntem belirlenmesi

İzlenecek Yol:



Kullanılabilirlik ve erişebilirlik için milli bir standardın geliştirilmesi



Kanun düzenlemeleri ile belirlenen standartların uygulama geliştiricilerden talep edilmesinin sağlanması



Tek Nokta Hizmet Merkezi Modeli anlayışı ile geliştirilmesi planlanan uygulamanın hali hazırda mevcudiyetinin sorgulanması, eğer uygulama mevcut ise kullanılabilirlik ve erişebilirlik yeterliliğinin sorgulanması ve gerekli iyileştirmelerin yapılması



Geliştirilecek uygulamalarda hedef kitlenin tanımlanmasının yapılması



Kullanıcı sınıflamaları yapılarak bu sınıflardaki kullanıcı kitlelerinin özelliklerine göre çözümlerin özelleştirilmesi



Uygulamaların geliştirilmesi aşamasında kullanıcıların da katılımının sağlanması



Süreç içi ve süreç sonu testlerinin uzman ve kullanıcılar ile gerçekleştirilmesi



Sürekli iyileştirme anlayışı ile uygulamalar geliştirildikten sonra da takibin yapılarak gerekli iyileştirmelerin yapılması

²⁷ (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019)

6. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Sosyal devlet anlayışında akıllı şehirlerde vatandaşlara sunulan şehircilik hizmetlerinin her birey tarafından erişilebilir olması ve kullanılabilirliğinin sağlanması önem teşkil etmektedir. Akıllı şehirlerde teknoloji ağırlıklı uygulamaların olması bu uygulamaların kullanıcılar tarafından adaptasyonunu gerektirmektedir. Kullanıcıların uygulamalara adaptasyonunun gerçekleşmediği durumlarda kullanıcılar kendilerine sunulan fonksiyon ve hizmetleri ya verimli kullanamamakta ya da hatalı kullanmakta veyahut bu hizmetlerin kullanımından vazgeçmektedir. Bu sebepten akıllı şehirlerde kullanılan şehircilik hizmetlerinin kullanılabilirliği ve erişilebilirliğinin iyileştirilmesi ve bunun bir standardizasyonunun olması gerekmektedir.

Gerek ISO 9241 İnsan Sistem etkileşimi ergonomisi başlığında gerekse de TÜBİTAK-BİLGEM'in oluşturduğu İnternet Sitelerinde Kullanılabilirlik ve Erişilebilirlik Rehberinde bir takım yol haritaları sunulmuştur. Dünyadaki standardizasyon uygulamaları incelenerek kullanılabilirlik ve erişilebilirlik için milli bir standardın geliştirilmesi, ilgili kanun düzenlemelerinin yapılarak uygulama geliştiricilerden bu standartların sağlanmasının beklenmesi gerekmektedir.

Dezavantajlı grupları da kapsayacak şekilde toplumun büyük kesiminin akıllı şehir çözümlerinde kullanılan akıllı şehircilik hizmetlerinden faydalanmasını sağlamak için geliştirilen uygulamalarda hedef kitlenin tanımlanmasının yapılması ve kullanıcı kitlelerinin özelliklerine göre çözümlerin sunulması, uygulamaların geliştirilmesi aşamasında kullanıcıların da katılımı sağlanarak katılımcı yönetim anlayışının benimsenmesi önemlidir. Bu sayede devlet ile vatandaş arasında iletişimin gelişmesine ve kamu süreçlerinin şeffaf ve hesap verilebilir hale getirilmesine katkıda bulunacaktır.

Akıllı şehir hizmet uygulamaları geliştirilirken Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planında vurgulanan Tek Nokta Hizmet Merkezi Modelinin benimsenmesi hem kaynak israfının önüne geçecek hem de kullanıcıların benzer hizmetler için çoklu platformlara yönelmesinin önüne geçilecektir.