



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi

Siyaset Bilimi v Kamu Yönetimi

Yüksek Lisans Tezi

**AFET VE ACİL DURUM YÖNETİMİNDE AKILLI KENT UYGULAMALARININ
ROLÜ**

Tuğba TEKİN

ORCID: 0009-0008-1881-2580

Danışman

Prof. Dr. Erdal BAYRAKCI

ORCID: 0009-0008-1881-2580

Konya – 2026



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Tez Jüri Üyeleri



Öğrencinin	Adı Soyadı	Tuğba TEKİN
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi/ Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Erdal BAYRAKCI
	Tezin Adı	Afet ve Acil Durum Yönetiminde Akıllı Uygulamalarının Rolü

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan Afet ve Acil Durum Yönetiminde Akıllı Uygulamalarının Rolü başlıklı bu çalışma 27/04/2026 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından / Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Sıra No	Danışman ve Üyeler	
	Unvanı	Adı ve Soyadı
1	Prof. Dr.	Erdal BAYRAKCI
2	Prof. Dr.	Mehmet GÖKÜŞ
3	Prof. Dr.	Erhan ÖRSELLİ
4		
5		



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü



Etik İlke ve Kurallara Uygunluk Beyannamesi Sayfası

Öğrencinin	Adı Soyadı	Tuğba TEKİN
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi/ Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Afet ve Acil Durum Yönetiminde Akıllı Kent Uygulamalarının Rolü

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

İÇİNDEKİLER

Tablolar ve Şekiller.....	v
Kısaltmalar	vi
Özet ve Teşekkür	viii
Giriş	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Afet Nedir?	3
1.2.Doğal Afet ve Acil Durum.....	3
1.2.1. Doğal Afet Türleri.....	4
1.2.2. Afet ve Acil Durum Yönetimi.....	6
1.2.3. Risk Azaltmak.....	8
1.2.4. Entegre Sistem.....	12
1.2.5. Erken Uyarı Sistemi	12
1.2.6. Hasar Tespit Çalışması	13
1.3.Akıllı Kent.....	13
1.3.1. Akıllı Kentlerin Ortaya Çıkış Süreci.....	13
1.3.2. Akıllı Kent Bileşenleri.....	17
1.3.3. Akıllı Kent Sistemleri.....	21
1.3.4. Akıllı Kentleri Tanımlayabilecek Kavramlar.....	28
1.4.Sürdürülebilir Akıllı Kentler.....	29
1.5.Sürdürülebilir Akıllı Afet ve Acil Durum Yönetimi.....	34

İKİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE VE DÜNYADA AKILLI KENT UYGULAMA SİSTEMLERİ VE ÖNEMLİ ÖRNEKLER

2.1. Türkiye’de Akıllı Kent Sistemlerinin Uygulanmaya Başlanması.....	38
2.1.1. Uygulamanın Öncü İlleri.....	40
2.1.2. Akıllı Kentlerde Başarılı Örnekler.....	41
2.1.3. Türkiye’de Akıllı Kent Bileşenleri.....	50
2.1.3.1. Akıllı Yönetişim.....	51
2.1.3.2. Akıllı Çevre	51
2.1.3.3. Akıllı Güvenlik.....	52
2.1.3.4. Akıllı İnsan.....	54
2.1.3.5. Akıllı Ekonomi.....	55

2.1.3.6. Akıllı Yapılar.....	56
2.1.3.7. Akıllı Ulaşım.....	58
2.1.3.8. Akıllı Enerji.....	62
2.1.3.9. Akıllı Sağlık.....	65
2.1.3.10. Bilgi Güvenliği.....	66
2.1.3.11. Akıllı Altyapı.....	71
2.1.3.12. Afet ve Acil Durum Yönetimi.....	72
2.1.3.13. Coğrafi Bilgi Sistemleri.....	75
2.2. Dünyada Akıllı Kent Sistemlerinin Uygulanması.....	75
2.2.1. Dünya’da Sürdürülebilir Akıllı Şehir Örnekleri	76

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AKILLI AFET VE ACİL DURUM YÖNETİMİ

3.1. Etkin Bir Afet Yönetiminde Akıllı Kentlerin Rolü.....	88
3.2. Akıllı Afet Yönetimi.....	89
3.3. Afet Yönetimine İlişkin Kavramlar.....	90
3.3.1. Acil Durum Tahliye Planı.....	90
3.3.2. Akıllı Uyarı Sistemi.....	98
3.3.3. Mobil Sensörlerin Afet Anında Kullanımı.....	101
3.3.4. Afet Sonrası Tespit Çalışmaları.....	102
3.4. Bütünleşik Afet Yönetimi.....	103
3.5. Akıllı Kentlerde Afet ve Acil Durum Yönetiminde Kullanılan Bilgi ve İletişim Teknolojileri.....	107
3.6. Afet Yönetimi ve Karar Destek Sistemi.....	108
3.7. Kentlerde Afet Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Önemi.....	109
3.8. Afet Yönetiminde Dünyada Öne Çıkan Akıllı Uygulamalar.....	109
3.8.6. Smoke Detectors	110
3.8.7. Valarm.....	111
3.8.8. Smart Water Vejle.....	111
3.9. Afet Yönetiminde Türkiye’de Öne Çıkan uygulamalar.....	112
3.9.1. Acil İzmir Uygulaması.....	112

3.9.2. Eskişehir Deprem Bilgi Sistemi.....	113
3.9.3. Beylikdüzü Hazır ve Afet Bilgi Sistem.....	114
3.9.4. Akıllı İtfaiye Yönetim Sistemi.....	114
3.9.5. Taşkın Erken Uyarı Sistemi.....	115
3.9.9. Ümraniye Belediyesi Afet Bilgi Sistemi.....	116
3.9.10.AFAD Mobil Deprem Uygulaması.....	118
3.9.11. Afet Öncesi Durum Tespiti Kütahya Projesi.....	119
3.9.12. Afet Master Planı İle Akıllı Şehir Projesi :Antalya	119
3.10. Afetler İçin Geliştirilen 7 Akıllı Şehir Çözümü.....	121
3.10.1. Modelleme Sistemi.....	121
3.10.2. Erken Uyarı Sistemi.....	123
3.10.3. Coğrafi Bilgi Sistemi.....	125
3.10.4. Sosyal Medya.....	126
3.10.5. Mobil Uygulamalar.....	127
3.10.6. Drone Sistemi.....	127
3.10.7. Mekanik Dış İskelet.....	128
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	130
KAYNAKÇA.....	139

TABLolar VE ŞEKİLLER LİSTESİ

Tablo-1: Akıllı Şehir Ana ve Alt Bileşenleri

Tablo-2: Türkiye’de Bazı Kamu Kurumları Tarafından Yrtlen Büyük Veri Projeleri

Tablo-3: Akıllı Güvenlik Bileşenlerinin Olgunluğunun Arttırılması

Tablo-4: Akıllı Ekonomi Bileşenlerinin Olgunluğunun Arttırılması

Tablo-5: Akıllı Yapıların Bileşenlerinin Olgunluğunun Arttırılması

Şekil-1: Afet Yönetim Döngüsü

Şekil-2: Bütünleşik Afet Yönetim Süreci

Şekil-3: Akıllı Kentlerin Yapıtaşları İle Faktörleri Arasındaki İliőkiler

Şekil-4: 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planı-Stratejik Amaçlı

Şekil-5: Akıllı Kent Bileşenleri

Şekil-6: AYDES Bileşenleri

Şekil-7: Deniz Yolu Tahliye Noktaları

Şekil-8: Demir Yolu Tahliye Noktaları

Şekil-9: Kara Yolu Tahliye Noktaları

Şekil-10: Hava Yolu Tahliye Noktaları

Şekil-11: Heyelan, Kaya Düşmesi ve Çığ Felaketleri Duyarlılık Haritası-Genelge

Şekil-12: Bütünleşik Afet İkaz Sistemi

Şekil-13: İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerinde Planlanan Veri Topoloji şeması

KISALTMALAR

ABB: Ankara Büyükşehir Belediyesi

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

ABİS: Afet Bilgi Sistemi

AFAD: Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı

AI: Yapay Zeka

ARAS: Afet Risk Analiz Sistemi

AYDES: Afet Yönetimi ve Karar Destek Sistemi

BAY: Bütünleşik Afet Yönetimi

BİT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri

BM: Birleşmiş Milletler

CBS: Coğrafi Bilgi Sistemi

EDS: Elektronik Denetim Sistemi

GNSS: Küresel Navigasyon Uydu Sistemi

IBM: International Business Machines

IoT: Nesnelerin İnterneti

ITU: Uluslararası Telekomünikasyon Birliği

İBB: İstanbul Büyükşehir Belediyesi

KBRN: Kimyasal Biyolojik Radyoaktif ve Nükleer

KENTGES: Bütünleşik Kentsel Gelişim Stratejisi ve Eylem Planı

LTE: Yüksek Hızlı İnternet

MEBBİS: Milli Eğitim Bakanlığı Bilişim Sistemleri

MEDULA: Medikal Ulak

MHRS: Merkezi Hekim Randevu Sistemi

SCADA: Denetleyici Kontrol ve Veri Toplama

SNMP: Basit Ağ Protokolü

SSC: Akıllı Sürdürülebilir Şehirler

SUDABİS: Su ve Kanalizasyon Altyapı Bilgi Sistemi

TDK: Türk Dil Kurumu

TAMP: Türkiye Afet Müdahale Planı

TARAP: Türkiye Afet Risk Azaltma Planı

TBV: Türkiye Bilişim Vakfı

TEDES: Trafik Elektrik Denetim Sistemi

TUCBS: Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi

UNDRR: Birleşmiş Milletler Afet Risklerinin Azaltılması Bürosu



ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Lisans eğitimini aldığım dönemlerden yüksek lisans eğitimini alarak tez hazırlamaya başladığım ve tamamladığım zamana kadar emeğini, bilgi birikimini benden hiç esirgemeyen, her daim bana yol gösterici olan, her takıldığım noktada sorularımın cevabını bulamamda yardımcı olan, beni destekleyerek çalışmamı bitirmem konusunda hep yanımda olan çok kıymetli ve saygıdeğer danışman hocam Sayın Prof. Dr. Erdal BAYRAKCI'ya,

Yine lisans dönemlerinden itibaren her daim bilgi ve birikimiyle bana destek olan, çalışmalarımda kıymetli akademik çalışmalarından faydalandığım Sayın Prof. Dr. Erhan ÖRSELLİ hocama ve yüksek lisans eğitimimde çok emeği geçen kıymetli hocalarıma,

Son olarak benden desteğini hiç esirgememiş olan hep yanımda olan annem Döndü ERCAN, Babam Hamza ERCAN, bir baba gibi hep elimden tutan abim İbrahim Etem ERCAN, bu yolda yanımda yürüyen kıymetli eşim Ömür TEKİN ve benim zorlu ve yoğun çalışmalarına katlanan evlatlarım Yiğit Alp TEKİN ve Emir Kaan TEKİN'e en içten en güzel teşekkürlerimi sunuyorum.

Tuğba TEKİN

Konya-2025



ÖZET

Öğrencinin	Adı Soyadı	Tuğba Tekin		
	Numarası			
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	✓	
		Doktora		
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Erdal Bayrakçı		
	Tezin Adı	Afet ve Acil Durum Yönetiminde Akıllı Kent Uygulamalarının Rolü		

6 Şubat 2023 asrın felaketi: Büyük Kahramanmaraş depremi ve yıkılan 11 kent... sadece afetin olduğu bölgeyi değil tüm Türkiye'yi hem etkilemiş hem de derinden sarsmıştır. Ülkemiz elbette sadece bu afetle değil daha önceden yaşanan büyük afetlerle de karşılaştığı için bunlardan ders çıkarsa da yeteri kadar önlem alınmamış olup geleneksel yöntemlerin de yetersiz olduğunu görmekteyiz. Akıllı kent uygulamaları afetler için uygulanabilecek bir çok çalışmayı ve projeyi beraberinde getirmektedir. Derhal uygulamaya alınması gereken proje halinde kalmış birçok uygulamanın da artık hayata geçirilme vakti gelmiştir.

Çalışmamız üç ana bölümden ve alt başlıklarından oluşmaktadır. İlk bölümde çalışmamızın ana konusu oluşturan tüm başlıkların kavramsal çerçevesi ele alınmış oluş akıllı kentlerin ortaya çıkış süreci kısaca ele alınmıştır. İkinci bölümde; Türkiye'de ve dünya da hangi akıllı kent uygulamalarının uygulandığı, hangi uygulamaların tam olarak hayata geçirilebildiği ve örnek alınması gereken şehirlerin nereler olduğu üzerinde durulmaktadır. Üçüncü bölüm de ise; afetlere ve acil durumlara müdahale edip yönetebilmek için özellikle Türkiye'de ve dünyadan da bazı örneklerle hangi akıllı şehir uygulamalarının uygulandığı üzerinde durulmaktadır. Sonuç olarak eksikliklerden ve yapılabileceklerden bahsedilmiştir.

Çalışma yapılırken bu akıllı kentler üzerine ve afetler için uygulanan bazı uygulamalar üzerine yazılmış makalelerden, bilimsel çalışmalardan ve haber kaynaklarından faydalanılmıştır. Akıllı kentler geçmişi her ne kadar eskiye dayansa da çalışmaların son dönemlerde daha yaygın hale geldiği ve afetlere uygulanacak olan akıllı uygulamaların ise özellikle de ülkemizde çoğunlukla taslak aşamasında olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Akıllı kent, afet ve acil durum, sürdürülebilirlik.



ABSTRACT

ABSTRACT

Author's	Name and Surname	Tuğba Tekin		
	Student Number			
	Department	Political Science and Public Administration		
	Study Programme	Master's Degree (M.A.)	✓	
		Doctoral Degree (Ph.D.)		
	Supervisor	Prof. Dr. Erdal Bayrakcı		
Title of the Thesis/Dissertation	The Role of Smart City Applications in Disaster and Emergency Management			

The “disaster of the century,” the Great Kahramanmaraş earthquake of February 6, 2023, and the destruction of 11 cities deeply affected not only the immediate region but all of Türkiye. Although our country has drawn lessons from previous major disasters, it is evident that insufficient precautions have been taken and traditional methods remain inadequate. Smart city applications bring forth numerous studies and projects applicable to disasters. Many of these projects, which have remained in the proposal stage, must be implemented immediately.

This study consists of three main sections and their respective subheadings. In the first section, the conceptual framework of all topics constituting the core subject is addressed and the emergence process of smart cities is briefly discussed. The second section focuses on which smart city applications are implemented in Türkiye and globally, which applications have been fully realized and which cities should be taken as models. In the third section, emphasis is placed on specific smart city applications from Türkiye and the world used to intervene in the manage disasters and emergencies. In the conclusion, existing deficiencies and potential future actions are discussed.

During the research process, article, scientific studies and news sources regarding smart cities and disaster-related applications were utilized. Although the history of smart cities dates back further, it is observed that studies have become more widespread recently; however, smart applications for disaster in our country remain largely in the draft stage.

Keywords: Smart city, disaster and emergency, sustainability.

GİRİŞ

Dünya nüfusu hızla artarken beraberinde de hızlı ve maalesef düzensiz kentleşmeyi, yoğun bir yapı stoğunu da getiriyor. Artan yapılaşma doğal yaşam alanlarının yok olmasının ve iklim dengesinin de bozulmasının önünü açıyor. Bu durumlarda art art da hem insan kaynaklı hem de doğal afetlerin yine insan kaynaklı felaketlerini yaşamamıza sebep oluyor. Dünyanın ve ülkemizin asla unutmaması gereken ve yaşadığı felaketlerden ders çıkarması gereken en büyük doğal felaketi depremler... Son yaşadığımız 6 Şubat 2023 tarihli büyük Kahramanmaraş depremi: Asrın felaketi. Bize gösteriyor ki sadece nüfusu arttıkça yapı inşa etmek büyük bloklardan inşa edilmiş sağlam olmayan tabutlardan ibarettir. Büyük yangınlarla gelen ve yok olan doğamızın iklimsel dengesizliği yine felaketleri getiriyor. Büyük sel ve taşkın olayları, ani ve büyük dolu yağışları: süper hücreler, kimi yere çığ düşecek kadar yağarken kimi yere hiç yağmayan ve su kıtlığı ile karşı karşıya kalmaya sebebiyet veren kar yağışları dengesizliği, yağmurun gereği gibi yağmaması ve kıtlığın baş gösterecek olması gibi bir çok insan kaynaklı felaketler. Bunlarla baş etmek artık geleneksel yöntemlerle mümkün değilken gelişen teknolojinin kent hayatına uyarlanması için hala geç değil. Kentleşmenin akıllı ve sürdürülebilir kentlerle devam etmesinin daha da geliştirilmesi gerekmektedir. Şehirlerin artık bir merkezde toplanan büyük verilerin analiz edilip kullanılarak daha güvenli, daha sürdürülebilir ve daha paydaş odaklı yönetilmesi gerekiyor. Bunun sebebi sadece akıllı kentler inşa ederek hayatı daha kolay daha pratik hale getirmek değil afetlerle ve acil durumlarla da mücadele edebilmektir. Afetle mücadele sadece afetin sonrasında değil afetin öncesinde de hazırlık, afet esnasında yapılması gerekenler ve yaşanan afetin sonrasında da hızlı müdahale, iyileştirip toplama ve kalkındırıp normal hayata dönüş şeklinde bir süreçtir. Peki akıllı kentlerin rolü burada nerede? Bu sorunun cevabını aradık bu çalışmada. Nesnelerin interneti (IoT) sayesinde toplanan verilerle iletişim halinde ki büyük bir sistem inşa ediliyor temelde. Akıllı yapılar, akıllı ekonomi, akıllı ulaşım, akıllı insan, akıllı yönetim birbiri ile bağlantılı ve iletişim halinde. Kurulan bu akıllı uygulamalar sayesinde örneğin erken uyarı sistemleri gibi vatandaş afetlere karşı toplanan veriler ve sensörler aracılığı ile gelen bilgilerle uyarılarda bulunarak hazırlıklı olması sağlıyor. Afet anında veri akışı devam ediyor ve ilgili birimlerin derhal

harekete geçmesi sağlanıyor. Afet sonrasında durumu hazır halde olan müdahale ekipleri ve afeti yaşayan vatandaşlar hızlı bir şekilde harekete geçiyor. Vatandaş afet sonrası önceden bildiği ve hazır olan toplanma alanlarında toplanıyor. Sonrasında ise sistemlerden önceden belirlenmiş olan yerlerde geçici yaşam alanları kuruluyor, temel ihtiyaçlar hızlı bir şekilde sağlanıyor. Yine bunlar sistemlerden gelen verilerle ilgili tahliye ve nakliye yollarından gerçekleştiriliyor. Müdahale ekipleri daha önceki verilerle ve afet anında gelen verilerde neredeki yapılar zarar görmüş, enkaz altında kimler var, hala yaşayanların olup olmadığının teknolojik aletlerle tespitlerinin sağlanması ile zamanla yarışarak hayat kurtarıyor. Bu süreçler tamamlandıktan sonra ise hızlı toparlanma ve iyileşme süreci başlıyor. Bunların hepsi coğrafi bilgi sistemlerinde toplanan verilerle gerçekleştiriliyor. Tüm bunlar yaşanırken yine akıllı uygulamalarla her yerde güvenlik sağlanıyor. Bu süreçte bir başka temel sorun afet esnasında yaşanacak elektrik kesintileri ve şebeke çökmeleri. İşte yine devreye yerli olması gereken akıllı yazılımlar girmelidir. Henüz bu konuda eksikler olsa da bunlarında tamamlanarak en çok ihtiyaç olan anda bir kesinti olsa bile veri akışının en hızlı ve doğru şekilde yapılması gerekmektedir. Bu çalışma dünyada ve ülkemizde hangi akıllı kent uygulamalarının kullanıldığını, afet ve acil durumlarda hangi akıllı uygulamalara yer verildiğini ve nelerin eksik olduğunu içermektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. AFET NEDİR?

Arapça kökenli olan afet kelimesi; büyük felaket, yıkım, bela anlamına gelmektedir.

Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı AFAD'ın Afet Yönetimi Terimler Sözlüğünde ise şu şekilde tanımlamıştır; toplumda fiziksel, ekonomik, sosyal kayıplara sebep olup günlük hayatı neredeyse durma noktasına getiren ve bu durumlardan etkilenen toplumun baş edebilme kapasitesinin yeterli gelemediği doğal, teknolojik ya da insan kaynaklı olaylardır (AFAD, 2026).

1.2. DOĞAL AFET VE ACİL DURUM

Yaşadığımız yüzyıl içinde iklim değişiklikleri ve insan kaynaklıda olan doğal afetler daha da tehlikeli hale gelmeye başlamıştır. Çünkü doğal olarak var olan afetlerin daha ciddi sonuçlara sebep olmasına ve ağır bedeller ödetmesine en çokta insan hataları yol açmaktadır. Zamanın da alınmayan önlemler, yok edilen ormanlar, yönetmeliklere uygun yapılmayan yapılar ve dikkatsizlikler... Depremler, heyelan, orman yangınları, sel felaketleri çok daha ciddi sonuçlar doğurur oldu. Bunların yanı sıra acil durumlar; terör, siber saldırı ve daha bir çok güvenlik problemi artık daha önce önlem almakla kalmayıp daha hızlı uyarı verebilen akıllı sistemlere ihtiyaç duyulduğunu gösteriyor. Bunun en yakın iki örneği; ilki 23 Nisan 2025'te yaşanan ve bizleri endişeye, korkuya sevk eden İstanbul depremi oldu. Bu bizlerin acil durumlara ne kadar hazırlıksız olduğumuzu bir kez daha gösterdi. Ancak bazı vatandaşların telefonlarında yer alan acil durum uyarı sistemlerinin depremden birkaç saniye önce de olsa uyarı vermesinin ne kadar hayati olduğunu gözler önüne serdi. Bir diğeri Nisan 2025 Avrupa da birçok ülke de ve bir çok şehirde yaşanan ani ve büyük elektrik kesintileri. Bu bizim ülkemizde de yaşanabilecek bir güvenlik problemi belki de bir siber saldırı. Peki ya buna ne kadar hazırız? Bunların dışında maalesef yine yakın tarihte yaşanan büyük Kahramanmaraş depremi... Büyük acılar yaşadığımız, 11 ilin neredeyse yerle bir olduğu büyük felaket. Depremin gece saatlerinde yaşanmasının da verdiği dezavantajlarla beraber yaşanan iletişim

kesintileri, erken uyarı sistemlerinin yetersizliği, toplumun bu anlamda yeteri kadar bilinçlendirilmemesi ve varsa bile eğer akıllı sistemleri gerektiği gibi kullanamamak bizlere büyük kayıplar verdirdi.

Peki doğal afet nedir? İnsan eliyle önlenemeyen sel, fırtına, deprem, dolu vb. felaketlerin her birine doğal afet denir (TDK, 2024)

Literatürdeki bir diğer tanım ise; doğadan kaynaklanan ve insanların müdahalesi ile sebep olduğu, toplumda hayatın akışını etkileyen ve yine toplumun kendi imkanları ve kaynaklarıyla yaşanan afetleri önlemeye çalıştığı; insan, materyal ve çevresel kayıplara yol açan felaket olarak ifade edebileceğimiz olaylara denir (Ünsal ve Atabey, 2016:1398).

Afetler ve acil durumlar hızlı hareket edilmesi ve derhal müdahale edilmesi gereken, böylelikle zararın en aza indirgeneceği durumlardır.

1.2.1. Doğal Afet Türleri

Afet ve Acil Durum Başkanlığı afetleri; yavaş yavaş gelişerek ortaya çıkan afetler ve aniden gelişim gösteren doğal afetler olarak ikiye ayırır (AFAD, 2021):

Yavaş Yavaş Gelişerek Ortaya Çıkan Afetler

- Şiddetli soğukların ortaya çıkışı
- Kuraklık yaşanması
- Kuraklık sonrası kıtlığın baş göstermesi vb.

Aniden Gelişim Gösteren Doğal Afetler

- Depremler
- Sel Felaketleri
- Selle beraber gelen su baskınlarının yaşanması
- Toprak kaymalarının olumsuz etkileri
- Kaya düşmesi
- Çığ düşmesi
- Büyük fırtınalarla beraber hortumların yaşanması

- Volkanik patlamaların aniden görülmesi
- Yangınların doğaya ve insana aniden zarar verdiği büyük afetler.

Bu afetleri kısaca açıklayacak olursak;

Deprem: Ülkemizde dahil tüm dünyada bir çok ülkede yıkımlara ve hatta büyük yıkımlara sebebiyet veren yer kabuğunun içindeki fay kırıklarının harekete geçmesi ile yeryüzünde yaşanan büyük titreşimlerin yayılması ile meydana gelmektedir. Deprem bir doğal afettir ama büyük yıkımların ve büyük kayıpların sebebi yine insan hatasıdır.

Heyelan: genellikle eğimli arazilerde meydana gelen bir afet türüdür. Yumuşak yapılı toprağın ya da kayaların aşırı yağışlar sonrası yer değiştirmesi olarak tanımlanabilir.

Yanardağ Patlamaları: Dünyanın iç kısmında yer alan magmanın yerkürenin yüzeyinden yeryüzüne fışkırması şeklinde gerçekleşir ve yaşanan yerlerde yine büyük yıkımlara sebep olur. Hatta patlamalar başlayan yerlerde depremlere de sebep olmaktadır.

Sel ve Su Baskınları: Yeryüzünün büyük oranlarda ve uzun süreli yağış alması sebebiyle yaşanmaktadır. Ancak her ne kadar su kuvvetli bir şekilde geliyor olsa da yerleşim yerlerinin yanlış seçimi ve yetersiz altyapıda kayıpların daha büyük olmasına sebep olmaktadır.

Fırtına: Ani basınç değişimi sonucu şiddetli ve hızlı esen rüzgarın yaşanan bölgeleri büyük oranda hayatın akışını da etkileyecek şekilde yaşanmasıdır.

Çığ: Eski kar tabakasının yeni kar tabakası ile karşılaşması sonrasında en ufak bir ses bir titreşim sonrasında kar kütlelerinin bütün halinde yer değiştirmesidir.

Kuraklık : Yağış azlığının getirmiş olduğu bir afet türüdür. Hatta bir felakettir. Uzun vadede yaşanan bir afet olup canlı hayatını olumsuz etkilemektedir.

Orman Yangınları: Ormanların bir kısmının veya tamamına yakınının yandığı, insan müdahalesi ile söndürmenin maalesef ki yetersiz kaldığı büyük afetlerdendir. Hem insan hayatını olumsuz etkileyen hem de içinde yaşayan

başka canlı hayatını neredeyse yok etme seviyesine getiren afetlerdendir. Ekolojik dengenin de bozulmasına sebep olmaktadır. Yüksek sıcaklık gibi kendinden gelişen durumların dışında yine insanoğlundan kaynaklı yangınların da çıktığını görmek mümkündür. Bu anlamda vatandaşların hem ormanlık alan kullanımı konusunda hem de bir yangınla karşılaştıklarında ne yapmaları gerektiği konusunda daha bilinçli hale getirilmeleri gerekmektedir.

1.2.2. Afet ve Acil Durum Yönetimi

Afet ve Acil Durum Yönetimi ile Kentleşme birbiri ile sıkı sıkıya bağlı olan iki önemli kavramdır.

Büyük kentleşme hareketleri ile ortaya çıkan yapı stoğu kentler doğal afet riskinin merkezidir ve günümüzde de yaşana afetlerin asıl sahnesini ortaya koymaktadır. Büyük riskler taşıyan ve plansız bir şekilde yaşanan bu yapılaşma ve kentleşme maalesef ki büyük acılara sebep olmakta ve tehlikeyi de beraberinde getirmektedir (Yaman ve Çakır, 2018:1129). İşte bu noktada doğru kentleşme ve afet öncesi, afet anı ve afet sonrası meydana gelebilecek olan zararları en aza indirgeyebilecek iyi bir kent planının yapılması gerekiyor. Burada iş yönetime özellikle de yerel yönetimlere düşmektedir. Ancak tek başına yerel yönetimler mi tabi ki hayır bir çok kurum ve kuruluş ve yöre halkının bu anlamda çalışmalarına katılımı sağlıklı sonuçlar almak adına oldukça önemlidir. Afet yönetimi için öncelikli olarak yapılabilecekler örnekler şunlardır; depreme uygun yükseklikte ve yapıda konutlar, afet sonrası toplanma alanları, barınma olanakları, sağlık koşullarının sağlanabilmesi, entegre sistemlerin hızlı ve kullanışlı olması, afet öncesi uyarı sistemleri, afet anında uyarı sistemleri ve hazırlıklı olabilmek, afet sonrası doğru planlama ve hızlı harekete geçebilmek.

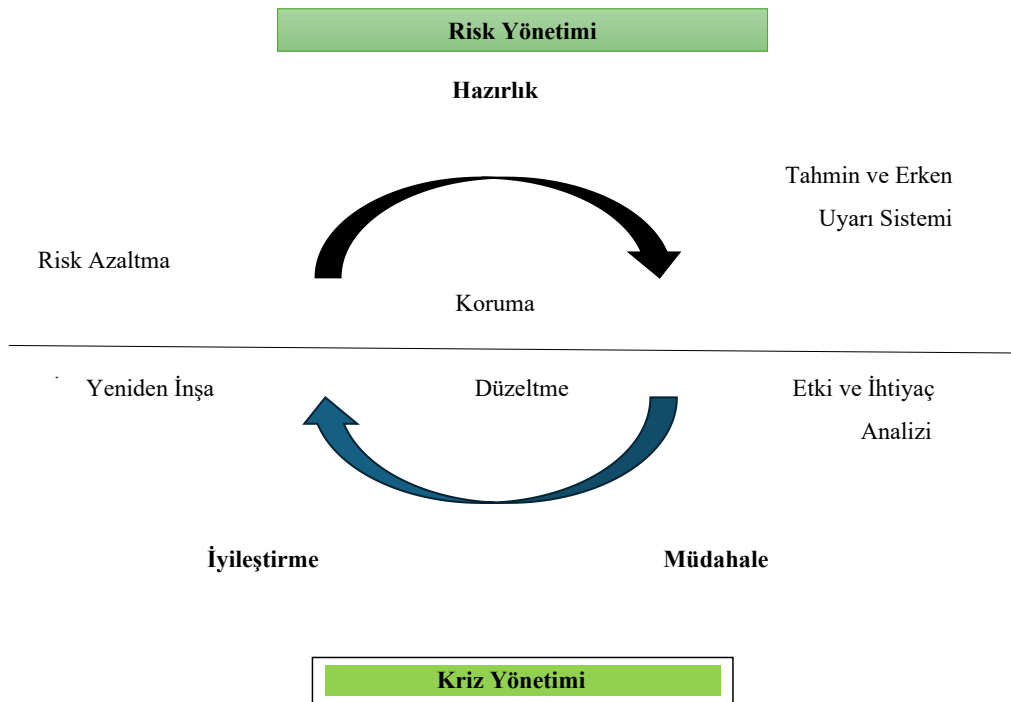
Afet yönetimine sadece mekanik anlamda, teknik anlamda sorunların, eksikliklerin giderilmesi olarak bakmamak gerekir. Afet ve acil durum yönetimi aynı zamanda kamu yönetiminin de etkili olması gereken bir alandır. Kamu yönetim açısından Bütünleşik Afet Yönetimi meydana gelme ihtimali olan afetlerden önce, afet sırasında ve afet sonrasında alınması gereken önlemleri, yapılması gerekenlerin hepsini kapsayan çok paydaşlı ve dolayısıyla çok yönlü bir yönetim süreci olarak tanımlanabilmektedir (Ergünay,2009:4). Bunun

sağlanabilmesi de tek başına bir kurumun üstlenebileceği bir hareket olmayıp; belediyeler, il özel idareleri ve AFAD'ın işbirliği içinde olması ile mümkün olan bir süreçtir. Yerel yönetimlerin bu anlamda kentlerle ilgili veri deposu oldukça geniştir. Bu bilgiler akıllı sistemler ile entegre bir şekilde kullanılır ve diğer kurumlarla irtibatlı hareket edilirse afet öncesi ve sonrası müdahale daha kolay hale gelecektir. Eğer bunlar gereği gibi icra edilebilirse etkin bir afet ve acil durum yönetimi yapılabilir. Ancak ne yazık ki hala bu anlamda yetersiz kalınmakta ve yaşanan felaketlerin ağır bilançoları ortaya çıkmaktadır.

Afet ve acil durum yönetimi bunlarla da sınırlı değildir. Hazırlıkların gereği gibi yapılabilmesi için bölgelerin nüfus, coğrafi şartlar ve ekonomik durumlarının göz önünde bulundurulması ve planlamalarında buna göre yapılması gerekir.

Sonuç olarak ilerleyen teknolojik gelişmeler bizlere Bütünleşik Afet Yönetimi için bir çok olanak sağlamaktadır. Risklerin belirlenmesi, riskli bölgelerin tespiti, hızlı iletişim ağları, hızlı koordinasyon, veri toplama ve analizi gibi insan hayatını kolaylaştıran imkanların doğru kullanımı kriz anında yönetimi kolaylaştıracaktır.

Şekil 1: Afet Yönetim Döngüsü



Kaynak: Kadioğlu, 2011:51.

Her aşaması bir diğerini etkileyen önemli bir yönetim sürecidir afet yönetimi. Öncesinde hazırlıklı olmak, afet esnasında ne yapacağını bilmek, afet sonrasında doğru analizleri yaparak hızlı ve etkin müdahale ederek iyileşme sürecinin de devamında sağlıklı ilerlemesini sağlamak oldukça önemlidir. Bunların tamamını şekil:1’de görmek mümkündür.

Afet yönetiminde karşılaşılan bazı sorunlar da vardır. Bu sorunlar ise şunlardır (Köseoğlu, 2015:25-26):

- Afet nedeniyle oluşan enkaz, yıkım sel ve toprak kaymaları,
- İletişim sisteminde oluşan kesintiler,
- Taşıma altyapısındaki hasar ve yıkımlar,
- Nitelikli, eğitilmiş ve tecrübeli lojistikçi temini,
- Yardım malzemelerinin mahalli olarak süratle tedarik edilememesi,
- Afet bölgesinin gelişmemiş ekonomik ve yetersiz altyapısı,
- Afet öncesi hazırlığı için fon temini ve altyapı yatırımları,
- İlk müdahalelerin yapılacağı istasyonların yerlerinin belirlenerek kurulmasında yaşanabilecek sorunlar
- Uluslararası yardımların koordinasyonu, kabul edilmesi, depolanarak dağıtılması da önemli detayları içermektedir,
- Bağışlar ve yardımlar konusunda hesap verebilirlik ve yağmalama olayları.

Afet yönetimi esnasında karşılaşılabilecek bu sorunların giderilebilmesi de entegre yönetim sisteminin doğru şekilde kullanılabilmesi ile giderilebilmektedir.

1.2.3. Risk Azaltmak

Risk azaltmak afet yönetiminin adeta kalbidir, köşe taşıdır (Kadioğlu,2011:57). Yani etkin bir afet yönetimi yapabilmek için öncelikle analizlerin yapılması, risklerin tespiti ve gerekli önlemlerin alınması gerekir ki zarar en aza indirilebilsin ve afet sonrasında da iyileştirme ve toparlanma süreçleri hızlı ve sağlıklı ilerleyebilsin.

Bütünleşik Afet Yönetimi literatürde modern afet yönetimine risklerin değerlendirilmesi süreçlerinin eklendiği yönetim şekli olarak tanımlanmaktadır. Modern afet yönetimi tekniklerine göre afet öncesi risk belirlemek ve riskleri azaltmak çok önemli süreçlerdir. Bu yöntem daha önce yaşanmış afetlerden toplanan verilerin yeniden analizi ile işlenerek kullanılır. Bu yöntem daha çok önleyici amaçlıdır ve zararı azaltmaya yöneliktir. Bu yöntemle afete hazırlık için gerekli süreçler önceden planlanmıştır (Macit, 2018:25). BM çatısı altında kurularak bütünleşik afet yönetimi alanında çalışmalar yürüten ve önemli bir birim olan BM Afet Risklerinin Azaltılması Bürosu (UNDRR) 1999'dan beri bu alanda çalışmalarını aralıksız devam ettirmektedir (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2020).

Riski görmezden gelemeyiz, yokmuş gibi davranamayız. Afet dünyanın ve özellikle ülkemizin bir gerçeği. Doğal afetler dünyanın varoluşundan beri devam eden yeryüzünde ki her türlü hareketlilik olsa da bizlere verdiği zararlar yine insanoğlunun kendisinin ders çıkararak önlemler alması ile zararı en aza indirgeyebileceği durumlardır.

Özellikle afet öncesi hazırlık aşamasında yapılması gereken analizler sonrası riskleri azaltma adına yapılacak olan çalışmaların amaçları şunlardır;

- İnsanların can ve mal güvenliği, hizmetlerin gereği gibi sağlanabilmesi, doğal ve kültürel kaynaklarını, kalkınmayı ve toplumun refahını koruyabilmek,
- Afet sonrası müdahale ile iyileştirme çalışmalarının ve toparlanma çalışmalarının maliyetini azaltmak olarak ifade edilebilir (Kadıoğlu,2011:60)

Peki neler yapılabilir risk azaltmak için? Elbette ki ilk yapılması gereken yasal düzenlemeler olmalıdır. Yapıların inşası konusunda kesin ve sert kurallar konulmalıdır ki depreme dayanıklı yapılar inşa edilebilsin, şiddetli yağışlar olduğu zaman sel baskınları ile oluşabilecek kayıpların önüne geçilebilmesi için bu risklerin olabileceği alanlarda yerleşime izin verilmesin vb. ancak tabi ki bunların takibinin de konulan kurallar kadar önemli olduğu göz ardı edilmemelidir. Burada elbette ki merkezi yönetime ve yerel birimlere çok iş

düşmektedir. Yerel halkın afetlere hazırlıklı hale getirilmesi, bilinçlendirilmesi ve bunun devamlılığının sağlanması gerekir.

Kadıoğlu bu anlamda yapılabilecek çalışmalar konusunda bir çok öneride bulunmuştur. Bunlardan bazıları;

- ✓ Mevcut teşvik ve kaynakların belirlenmesi
- ✓ Olası afet senaryolarına çözüm yolları üretilmesi
- ✓ Kısa vadede, orta ve uzun vadede hazırlanacak planlar ile zarar azaltma çalışmalarının hazırlanabilmesi
- ✓ Vatandaşları afet öncesinde koruyabilmek adına erken uyarı sistemlerinin kurulması
- ✓ Vatandaşların doğru bilgilerle bilgilendirilmesi ve bunun sürekliliğinin sağlanması
- ✓ Toplumda doğal afet bilincinin yükseltilmesine yönelik çalışmalar yapılması
- ✓ Risk altındaki yapıların güçlendirilmesi
- ✓ Mevcut planların güncellenmesi ve geliştirilmesi
- ✓ Ülkede afet gözlem şebekeleri, erken uyarı sistemleri ve afet durumunda kontrolleri sağlayabilecek sistemlerin kurularak geliştirilmesi de oldukça önemlidir (Kadıoğlu,2011).

AFAD, 2022-2030 yıllarını kapsayan, afet riskini en aza indirmek için Türkiye Afet Risk Azaltma Planını hazırlamıştır. Bu plan; birçok kesimi de içine alan çok paydaşlı bir plandır. Sendai Çerçevesinde yer alıp uluslararası alanda da kabul görmüş olan stratejik önceliklerin Türkiye Afet Risk Azaltma Plan'ı açısından da öncelikli olduğunu belirtmek gerekmektedir. Stratejik önceliklerdeki hedef, amaç, eylemler ve bunları hayata geçirecek olan kuruluşlar ve bu konuda onlara destek verecek olan kuruluşlara da yer verilmiştir. Her eylem ilgili kuruluşa **Kısa Vade (2022-2024, Orta Vade (2022-2028) ve Uzun Vade (2022-2030)** olmak üzere üç dönem verilmiştir. (T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Başkanlığı, 2025).

Yapılan çalışmalara uluslararası anlamda baktığımızda afet yönetimi konusunda BM'nin planlama modellerinin de varlığını görüyoruz. Bu planlama modelleri Sendai Deklarasyon Planı ve Hygo Eylem Çerçevesidir.

18-22 Ocak 2005 tarih aralığında Japonya'nın Kobe kentinde düzenlenmiş olan, 168 ülkenin ve ülkemizin de katılmış olduğu "2. Afetlerin Azaltılması Dünya Konferansı" ile "Ulusların ve Toplulukların Afetlere Karşı Dirençlerinin Arttırılması" adlı belge kabul edilerek hayata geçirilmiştir. Hygo Eylem Çerçevesi adıyla kabul edilen bu belge küresel toplumun afet risklerini azaltmak için daha kapsamlı ve daha bütüncül bir yaklaşım benimsenmesi amacını taşıyan 10 yıllık bir planın ana hatlarını çizip afet riskini azaltarak sürdürülebilir kalkınma politikalarına ve planlamasına yönelik entegrasyonun sağlanması, kurumların, mekanizmaların ve kapasitelerinin geliştirilmesi ve güçlendirilmesi, müdahale ve iyileştirme programlarının uygulanabilmesine yönelik olan risk azaltma yaklaşımlarına yer verilmiştir (Marşap, 2023:241).

Sendai Deklarasyon Planı ise 2015 yılında Japonya'nın Sendai şehrinde toplanan "3. BM Afetlerin Azaltılması Dünya Konferansı" ile afet risklerini ileriye dönük olarak azaltmayı uluslararası işbirliği çerçevesinde sürdürülebilir olarak gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca bu planın amacını şu şekilde ifade edilebilir; tehlikelerle karşı karşıya kalındığında bu tehlikelere karşı savunmasız kalma durumunu önleyebilecek ya da azaltabilecek kapsayıcı, ekonomiyi, hukuki durumları, sosyal yapıyı, sağlığı da içine alan yeni ve var olan afet risklerini azaltabilmek; afete karşı harekete geçmek, müdahale hazırlıklarını arttırabilmek ve böylelikle dirençli olmayı güçlü hale getirmek. Çerçevede ki hedefler arasında büyük afetlerin sebep olacağı büyük can kayıplarının 2030 yılına kadar azaltılması, aynı zamanda ekonomik olarak da kayıpları azaltabilmeyi ve yine bu süre zarfında barınma, eğitim ve sağlık tesislerinde oluşabilecek hasarı belirli bir oranda azaltabilmek yer almaktadır (Marşap, 2023:241)

Risk azaltmanın faydaları ise şu şekilde sıralanabilir;

- Yaşanan afetin sonuçlarının hafifletilebilmesi,
- Afet sonrası müdahalenin daha kolay olması,

- Oluşabilecek başka afetlerin ya da kötü durumların önüne geçilebilmesi,
- Toplum sağlığını kötü etkileyebilecek olan salgın hastalıkların önüne geçilebilmesi,
- Afet sonrasında iyileştirme ve yeniden kalkınma çalışmalarının hızlı, etkin ve sağlıklı ilerletilebilmesi,
- Yaşanan süreçlerde toplumun daha bilinçli hareket edebilir hale gelmesi,
- Toplumun psikolojik, sosyolojik ve ekonomik olarak yaşayacağı geri dönülmez kayıplarının da önüne geçilebilir olması.

1.2.4. Entegre Sistem

Entegre Afet Yönetimi; afetlerle başa çıkabilen bir toplum haline gelebilmek için tüm tehlikeleri göz önüne alan, afet yönetiminin süreçleri olan zararı azaltma, hazırlıklı olma, müdahale edebilme ve iyileştirme aşamaların da yapılması önemli olan çalışmaları ve alınması gerekli olan önlemleri, toplumun elinde var olan güç ve kaynakların kullanılarak gerçekleştirildiği bir yönetim süreci olarak ifade edilebilir. (Ergünay ve Diğerleri, 2008:312).

1.2.5. Erken Uyarı Sistemi

Erken Uyarı Sistemleri; afetler sonrası meydana gelebilecek olan tehlikelerin sebep olacağı olumsuz durumların ve afetin zararlarını azaltarak, insanları uyarmayı amaçlayan veya başladıktan sonra zarar verici etkilerinin insanlara, canlılara ve yerleşim yerlerine ulaşmadan bilgi ve iletişim teknolojilerinin de kullanılarak oluşabilecek her türlü can kaybı ve ekonomik zararın azaltmasını amaçlayan sistemler olarak tanımlanır (Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2021).

Temelde dünyada ilk başlarda sadece meteorolojik olarak kullanılan bu sistemler daha sonra sel baskınları için kullanılmaya başlanmıştır. Şimdiler de ise artık her afet ve acil durum için sistemler geliştirilmiştir. Birçoğu hayata geçirilmiş ve karşılaşılabilecek sorunları ve zararları ortadan kaldırmaya büyük oranda katkı sağlamaktadır. Artık büyük afetlerden biri olan deprem için bile her ne kadar erken uyarıda bulunamasa da telefonlarımıza uyarı mesajı gelmektedir.

1.2.6. Hasar Tespit Çalışmaları

Yaşanan afetler sonrasında afetin yaşandığı bölgelerde yapılar üzerinde AFAD adına Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın il müdürlüklerince görevlendirilen teknik ekip tarafından yapılan çalışmalardır. Bu tespitler sonrasında hasarlar derecelendirilir. Ağır hasarlı mı hafif hasarlı mı ya da kullanılabilir durumda mı bu belirlenir.

Daha sonrasında kullanılamayacak durumda olan yapılar dolayısıyla devlet burada ki sakinler için başlangıç olarak yaşama alanları kurar daha sonra ise kaybettikleri evlerini, işyerlerini ve tabi ki sağlık ve eğitim kuruluşlarını inşa ederek hayatın devamlılığını sağlamakla yükümlüdür.

1.3. AKILLI KENT

Akıllı kent nedir sorusunun cevabını tam olarak verebilmek ve üzerinde uzlaşılmış bir tanımlama yapabilmek mümkün değildir. Ancak amacı üzerinden gidilerek ne olduğunu ortaya koymak mümkündür.

Akıllı kent, bilgi iletişim teknolojilerinin kullanılması ile vatandaşların hayatlarını kalıcı olarak kolaylaştırmak amaçlı hayata geçirilmiştir. Bunun için farklı kanallardan toplanan verilerin işlenmesi ve anlamlandırılması ile ileriye dönük yeni öngörüler oluşturur (Akıllı Kent Nedir?, t.y.).

Akıllı kentlerde kullanılan teknolojiler ve uygulamalar, teknolojinin kentsel hayata entegre edilmesiyle dünyada ve ülkemizde birçok şehirde günlük yaşama girmekle kalmayıp aynı zamanda yerel yöneticilerin de gelecek planlarında ulaşmak istedikleri hedef olarak yer almıştır(Örselli, Bayrakçı ve Dinçer, 2019:3088).

1.3.1. Akıllı Kentlerin Ortaya Çıkış Süreci

Akıllı kentler, vatandaşların hayatını kolaylaştıracağını düşündükleri uygulamalar ile sürdürülebilir bir çevrede eşit şartlarda yaşayan vatandaşlardan oluşan kentlerdir.

Nam ve Pardo akıllı kentlerin üç ana faktöründen bahseder. Akıllı kentlerin oluşabilmesi içinde bu üç bileşenin birbiri ile etkileşim halinde olmasını ifade ederler. Bu bileşenler (Hırçın,2022:10).

1. Teknolojik faktörler
2. İnsan faktörleri
3. Çevresel faktörler.

Akıllı şehirler, genellikle kent yönetiminin etkinliğini arttıran, enerji verimliliğini sağlayan ve altyapıyı geliştiren bir çözüm olarak sunulsa da aynı zamanda bireylerin gizlilik haklarını tehdit eden gözetim mekanizmaları, toplumsal dışlanma, veri güvenliği riskleri ve yönetişimde algoritmik karar alma süreçlerinin hakimiyeti gibi birçok kritik riski de barındırmaktadır (Kaplan,2025:302).

Dünyada ki akıllı kent denemeleri, çalışmaları da bizlere akıllı kentlerin gelişimi konusunda az çok bilgi vermektedir. Her ne kadar yeni bir kavram gibi görünse de farklı isimler altında kökleri 1960 lara kadar dayanmaktadır. 1960’lar da ki “cybernetically planned cities- sanal olarak planlanan şehirler” olarak ifade edilen kavrama kadar geri gitmektedir. 1980’lerde “networked cities -ağ şehirler” tanımı yaygın olarak yükselmeye başlamıştır (Çetin ve Çiftçi, 2019:135). Kentsel planlama için yeni politikaları savunan, 1990’ların sonlarındaki “Akıllı Büyüme (Smart Growth)” yine akıllı kent tanımlamalarındandır. Oregon, Portland, Akıllı Büyümenin bir örneği olarak geniş çapta kabul görmektedir. Binalar, ulaşım, elektrik ve su dağıtımı ve kamu güvenliği gibi kentsel altyapı ve hizmetlerin işletilmesi entegre etmek için karmaşık bilgi sistemlerinin uygulanması amacıyla 2005 yılından bu yana bir dizi teknoloji şirketi tarafından da benimsenmeye başlandı. International Business Machines (IBM)’in Akıllı Şehirler çalışması, Akıllı Gezegen (Smarter Planet) girişimi kapsamında 2008 yılının sonlarında başladı. 2009 yılının ilk aylarında bir çok şehir tarafından ilgiyle karşılandı (Harrison ve Donelley, 2011:2).

Nüfus artışı, altyapı sorunları, güvenlik problemleri, doğal afetler... Aslında birçok faktör kentlerde birbirine entegre tüm verilerin içinde bulunduğu, kolay

ve hızlı erişimle hızlı harekete geçmeyi, en çabuk şekilde müdahaleyi kolaylaştıran bu sistemleri zorunlu hale getirmiştir. Birçok dünya ülkesinde ve elbette ki ülkemizde de akıllı kent örneklerini ve gelişim aşamalarını görmekteyiz. Akıllı şehirlerin Dünya’da pek çok örnekleri vardır. Bunların öne çıkanları; Londra, Barselona, Singapur, New York, Seul, Paris, San Francisco, İspanya ve Danimarka’dır.

Songdo akıllı şehri Güney Kore de Seul e 65 km uzaklıktaki bir şehirdir. Şehirde sayısal coğrafi bilgi sistemleri kullanılmıştır. Yani yeraltında sayısal network kurulmuştur ve bu sistemler sayesinde, akıllı yapılar aracılığıyla da herkes evinden verilere ulaşabilmektedir. Yani evden çıkmadan sağlık hizmeti, devletle olan işlemler, vergi ödeme vb birçok işlemi halledebilmektedirler. Bunun dışında katı atıklar yer altında kurulan bir sistemler ayrıştırılarak geri dönüşüme gönderilebilmektedir (Kayapınar, 2017:17). Yine 2010 yılı ile beraber Seul de elektrikli araç teknolojisi olarak ifade edilen On-line Electric Vehicle projesi hayata geçirilmeye başlanmıştır. Bu projeye göre 12 km uzunluğundaki yola elektrik bobinler yerleştirilecek ve böylece elektrikli araçlar bu yol üzerinde seyahat ederken kendi kendilerini şarj edebilecekler (Karayılmaz ve Özker,2020: 90).

Singapur da yeşil bina projesi ile 2030 yılına kadar bütün binaların akıllı sistem teknolojisi ile donatılması hedeflenmektedir. Açık veri platformu kullanılarak büyük verilerin bulut bilişime aktarılıp verimliliğinin daha da artırılmasının sağlanması amaçlanmaktadır. New York da yönetim aktif trafik yönetimi ile Citibike; bisikletlere kolaylıkla erişimi sağlayarak ulaşımda da akıllı yöntemleri hayata geçirmeye başlamıştır. Barselona, TERSA Çöpten Biogaz Enerji üretimi tesisi ile enerji üretimini gerçekleştirmektedir. Paris, IssyGrid projesi ile beraber Paris’in Issy-les-Moulineaux bölgesinde akıllı şebeke araştırma ve geliştirme projesi tasarlamıştır. San Francisco’da ise karbon salınımının %52’si binalardan kaynaklandığı için karbon salınımını azaltarak maliyetleri düşürmek amacıyla tasarlanan proje ile enerji kullanımını ve sera gazları emisyon verilerini San Francisco şehir merkezinin dinamik ve etkileşimli bir 3D modelini uygulamaktadır (Çetin ve Çiftçi, 2019:135).

Bu alışmalara Avrupa da ve birçok ülkede geliştirilen ve hala çalışmalarına devam edilen akıllı kent uygulamalarıdır. Akıllı kentlerin ortaya çıkış serüveni elbette bunlarla sınırlı değildir. İlerleyen bölümlerde daha detaylı olarak işlenecek çalışmalar sadece Avrupa lkelerinde uygulanmamış ülkemizde de önemli çalışmalara imza atılmıştır.

Bilgi iletişim teknolojilerinin hizmet alanlarıyla entegre bir hale getirilmesiyle yapılan ve ülkemizde de e-devlet olarak hayata geçirilen faaliyetler bunlara örnek gösterilebilir. 14 milyon vatandaş yaklaşık 600 kadar hizmetten yararlanmaktadır. Bunlar;

- ✓ Adres kayıt sistemi
- ✓ Merkezi sicil kayıt sistemi
- ✓ Elektronik kamu alımları platformu
- ✓ Tapu ve kadastro bilgi sistemi
- ✓ Bilgi sistemleri olağanüştü durum yönetim merkezi
- ✓ Ortak ağrı merkezi
- ✓ Kamu güvenliği ağı
- ✓ Coğrafi bilgi sistemleri (Tilkioğlu, 2019:35).

Ülkemizde kentleşmenin yoğun bir şekilde artması beraberinde güvenlik, altyapı, ulaşım, eğitim, sağlık, iletişim, enerji... gibi birçok sorunlu alanı da beraberinde getirmiştir. Ülkemizde akıllı kentler üzerine merkezi yönetim ve yerel yönetimlerin coğrafi bilgi sistemi tabanlı çalışmaları var olsa da bu konuda tam anlamıyla hedeflerin belirlendiği söylenemez. Ancak şunu söylemek mümkün büyük şehirler de ulaşım, enerji, altyapı ve su hizmetleri gibi hizmetlerin de kısmen de olsa akıllı kent çözümleriyle uygulanmaya başlandığı söylenebilir (Örselli ve Akbay,2019:235).

Bu çalışmaların artık stratejik planlara yansıdığını görmekte mümkün. Uygulanan projelere, planlanan projelere, bunların afet ve acil durumlarda nasıl uygulanacağına bu planları incelediğimiz zamanda ulaşabiliyoruz.

2000 yılı başında Yalova’da başlatılan bir projedir eco-tech yerleşim yerinin kurulması projesi; Türkiye’nin akıllı kent alanındaki ilk uygulaması olarak kabul edilen Bilişim Vadisi Projesidir. Akıllı Kent Otomasyon sistemi projesiyle, kent

ve vatandaşla ilgili verilerin adres ve taşınmaz tabanlı olarak yerinde tespit edilmesi ile bilgiye dayalı bir yönetim anlayışı ile katılımcı belediyeçiliğin hayata geçirilmesi amaçlanmaktadır (Örselli ve Akbay, 2019:235).

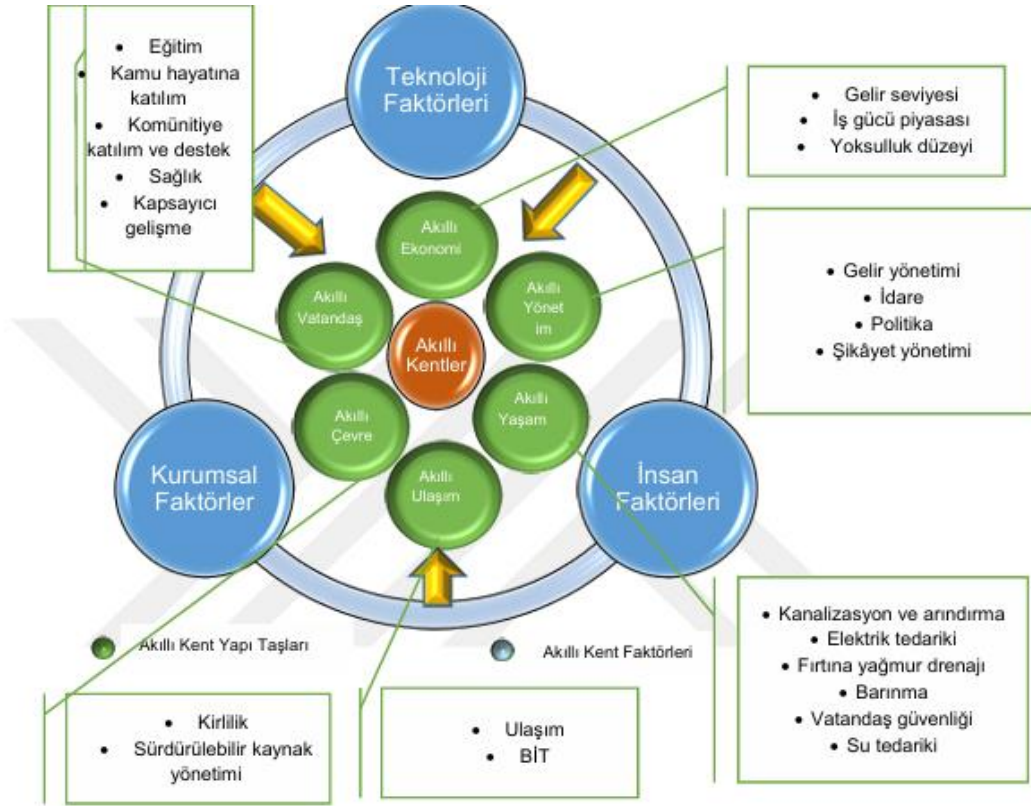
Akıllı kent uygulamaları sadece hayatı kolaylaştırmak için değil aynı zamanda acil durumlarda veri analizlerini kolay yaparak, birçok veriye çabuk ulaşarak, vatandaşla en hızlı şekilde iletişime geçerek olabilecek durumların önüne geçmeyi ve yaşanan acil ve afet durumlarının sonuçlarını hafifletmek içinde kritik öneme sahiptir. Geç bile kalınmış olan bu uygulamaların bir an önce hayata geçirilerek özellikle hem yapı hem de nüfus yoğunluğunun fazla olduğu bölgelerde uygulanması elzemdir.

1.3.2. Akıllı Kent Bileşenleri

Akıllı kent bileşenleri akıllı kentlerin ortaya çıkış sürecinde temel alınan etkenlerdir. Kentlerin akıllı kentlere dönüşebilmesi ya da en başından akıllı kent olarak ortaya çıkabilmeleri için gerekli olan ana unsurlar şunlardır:

- Teknoloji
- Uygulamalar
- Bu uygulamaları faydalı ve anlamlı hale getirecek olan ana altyapının oluşturulması
- Bunları kullanarak yönetebilecek insanın ve insana dair unsurların hazır olması (Gülsoy, 2022:33).

Şekil 3: Akıllı kentlerin yapıtaşları ile faktörleri arasındaki ilişki.



Kaynak: TBV, 2016; European Parlament, 2014, Deloitte, 2015.

Sosyal denge ve yaşam kalitesinin ön plana çıkabilmesi için akıllı kentlerde kent ve insan birlikteliği önemlidir. Çevre, insan, ekonomi, ulaşım, yaşam koşulları ve yönetim alanlarında sürdürülebilir ve ekonomik anlamda da yerel kalkınmanın sağlanabildiği yüksek bir yaşam kalitesinin akıllı şehirlerde hayata geçirilmesi kentleşme anlamında önemli bir hedeftir. Bu hedeflerin sağlanabilmesi güçlü bir insan kaynağının, sosyal sermayenin ve iyi bir iletişim teknolojisinin varlığına bağlıdır. Akıllı şehirler esas itibarıyla altı bileşen ile değerlendirilmektedir (Çelikyay, 2017:507).

1. Akıllı ekonomi
2. Akıllı ulaşım
3. Akıllı çevre
4. Akıllı insan
5. Akıllı Yaşam

6. Akıllı Yönetişim

Bu bileşenler Önder ve Ateş tarafından aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Tablo 1: Akıllı Şehir Ana ve Alt Bileşenleri



Kaynak: Ateş ve Önder,2019:45.

Akıllı ekonomi, sürdürülebilir bir büyüme, kentin rekabeti için akıllı çevrenin korunması, atık ve emisyon denetimi, ulaşım ve trafik yönetimi gibi amaçlarına yöneliktir(Yılmaz, 2022:17). Kentlerin gelecek nesillere bu akıllı uygulamaları aktarabilmeleri finansal kaynakları da etkin kullanmalarına bağlıdır. Bunun yanında insan kaynağı anlamında girişimcilğe ve yeniliklere açık bireylerin yetiştirilmesi gereklidir (Tilkioğlu, 2019:51).

Akıllı insan, teknolojiyi kullanabilen, bilginin üretilerek bu bilgilerin kullanılmasını ve geliştirilmesini ifade eden bileşendir. Akıllı insan bileşeni, toplumu daha yaratıcı ve yeniliklere elbette ki inovasyona teşvik etmeyi amaçlayan bir bileşendir. (Tilkioğlu,2019:57).Akıllı insan bileşeni sosyal ve toplumsal altyapıyı, kültürel etkileşim ve bağımlılıkları ele almaktadır. Sosyal altyapı denildiği zaman aklımıza eğitim, sağlık, turizm, sanat, kültür, sosyal yardımlar gibi vatandaşların refahını arttıracak olan hizmetler gelmelidir (Balcı, 2022:27).

Akıllı Yönetim, kentsel hizmetlerin etkili, verimli ve üretken yürütülebilmesi için kamu, özel ve sivil paydaşların entegrasyonunu ifade etmektedir (Yılmaz, 2022:18). Akıllı yönetim vatandaş katılımını, vatandaşlar için katılım sürecini kolaylaştıran işlemleri, yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşlarının işbirliğini içermektedir (Bilici ve Babahanoğlu, 2018:131).

Akıllı hareketlilik kavramı içerisinde bilgi ve iletişim teknolojisi destekli lojistik hizmetler yer almaktadır. Bu tür hizmetlerin geliştirilebilir olması şehirde trafiğin, coğrafi ve çevresel etmenlerin etkin olarak kentin hareketlilik düzeni içerisinde entegre olmasını sağlar (Bilici ve Babahanoğlu,2018:131). Ulaşımında hızlı, konforlu ve güvenli ulaşım ihtiyacı da artış göstermektedir. 10. Kalkınma Planı ile birlikte ülkemiz de ulaşım türleri lojistik olarak desteklenerek verimli ve etkin ulaşımın altyapısını da oluşturmak konusunda adımlar atılmıştır. Burada temel olarak alınan etmenler sürdürülebilirlik ve insandır (Tilkioğlu, 2019:57).

Akıllı Çevre, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik akıllı kentlerin ana stratejik bileşenidir (Gülsoy,2022:33). Gelişen teknolojilerin akıllı kentlere entegrasyonu ile beraber doğanın korunması, kirliliğin azaltılması, atıkların dönüştürülmesi,

enerji kaynaklarının etkin kullanılmasının mümkün olduğu daha yeşil daha sürdürülebilir kentler inşa edilmesi amaçlanmaktadır.

Akıllı Yaşam, içinde birçok bileşeni barındıran ana bir bileşendir. Kamu güvenliği, suçla mücadele, afet ve acil durum yönetimi, sağlık, eğitim gibi hayata dair ne varsa teknolojinin, bilgi iletişim teknolojilerinin entegrasyonunu amaçlamaktadır. Akıllı yaşam aynı zamanda diğer ana bileşenleri de içinde barındırmaktadır. Akıllı yaşam denildiği zaman kent sakinlerinin güvenliğinden rahat ulaşımına, daha temiz bir çevreden ekonominin iyi hale getirilmesine kadar her şey akla gelmektedir.

1.3.3. Akıllı Kent Sistemleri

Dünya da ve Türkiye de kentleri akıllı kentlere dönüştüren, kentleri daha güvenli hale getiren, hayatı kolaylaştırması amaçlanan, kent yaşamına dair tüm bilgiyi bir arada barındıran sistemler geçmişten günümüze uygulanmış ve uygulanmaya da devam etmektedir.

Bu sistemler akıllı kent bileşenlerinin alt başlıkları halinde temel anlamda ele alınmıştır.

Dünyadaki bazı örneklerle bakacak olursak Meksika il dikkati çeken örnektir.

“Dünya da kendi kendine yetebilen ilk orman şehri : Meksika/Cancun kentinde tasarlandı.”. Bu proje sayesinde bu orman şehrinin etrafına güneş panelleri kurularak ihtiyaç duyulan yiyecek ve enerjinin üretimi sağlanacak. Akıllı orman şehir projesi bu anlamda tamamen kendi kendine yetebilir bir gelişme sağlayacaktır. Yüzbinlerce kişinin yaşamasının planlandığı bu şehirde, 400 farklı türden 7.5 milyon bitki ile oluşturulan 400 hektarlık yeşil alan yer alacaktır. Yeşil alanlarla ile bina sayısı arasında denge sağlanarak şehrin yılda 116 bin ton civarında karbondioksit emmesi planlanmaktadır. İhtiyaç duyulan elektriği güneş panellerinden sağlayan kentin etrafını tarım alanı kuşağı saracaktır. Tarlaların ise sualtı deniz boruları kullanılarak sulanması planlanmaktadır. Elbette ki denizden gelen tuzlu suyu da arındıracak bir arındırma kulesi yer alacak. Ayrıca su bahçeleri de sellerle savaşmak için tasarlanmıştır. Şehir içinde ulaşım elektrikli araçlar ile sağlanmaktadır. Sürdürülebilirlik anlayışı

çerçevesinde bir test merkezi olan bu orman şehri uluslararası alanda yapılan organizasyonlara, üniversitelerin ilgili bölümlerine ev sahipliği yapan geniş kapsamlı bir araştırma merkezini de bünyesinde barındırmaktadır (Karahasan,t.y.).

Bir başka akıllı kent sistem örneği;

Hollanda, Oss: Akıllı Yol

Hollanda, ilk akıllı yol projesini hayata geçiren ülkedir. Oss kentinde yer alan bu akıllı yolda yol çizgileri özel bir teknoloji kullanılarak çizilmiştir. Özel bir boyayla boyanan yol çizgileri, güneş enerjisinden faydalıyor, enerjiyi depoluyor ve gece bu enerji ile yol çizgileri 10 saate kadar aydınlatıcı bir renkte kalabiliyor. Bu sayede gece boyunca yolculuk yapan sürücülerin görüşleri daha aydınlık oluyor. Bu da trafik kazalarını minimize edilmesini sağlıyor. Bunun yanı sıra yolu aydınlatan şeritler sayesinde ayrıca yol aydınlatılması kullanılmıyor; böylece enerji tasarrufu da sağlanmış oluyor (Akıllı Şehir Çözümlerinde Dünya Örnekleri, t.y.).

New York: Akıllı Kent Uygulamaları

2007 yılında başlayan akıllı kent yolculuğu 2040 yılına kadar yeni bir vizyon ortaya koymaktadır.

- Su tüketimini kontrol altında tutmak için kullanılan akıllı sayaçlar
- Çöplerin dönüşümü için güneş enerjili akıllı atık kutuları
- Trafikte belirli noktalara kameralar yerleştirilmiş ve sensör ağları da kurularak ulaşım %10 oranında rahatlatılmaya çalışılmıştır (Akıllı Şehir Nedir? Dünya ve Türkiye'deki Akıllı Kentler, t.y.)

Helsinki: Karbon Nötr Şehir

Helsinki'nin 2035 yılına kadar ki hedefi karbon nötr şehir olmaktır. Şehir içi elektrikli otobüs kullanımı ile 2035'e kadar trafikteki emisyon oranının %70 lere kadar azaltılması amaçlanmıştır. Bu amaçla da elektrikli araç şarj ağları da hızla geliştirilmiştir. Isıtmada emisyonun büyük bir kısmını oluşturduğu için kentte

yenileme çalışmaları ile binaların sebep olduğu emisyon oranının %80 oranında azaltılabileceği önlemlerin alınması önemlidir. Yenilenebilir enerji kullanımı öncelenmiştir. (Tüm Dünyanın Örnek Alınması Gereken 5 Akıllı Şehir, t.y.).

San Francisco: Akıllı Şebekeler

A.B.D. akıllı şebeke sistemlerini en iyi uygulayan ülkelerden biri olarak özellikle San Francisco bu anlamda önemli rol modellerden biridir. Öyle ki akıllı şebeke teknolojileri sayesinde enerji alanındaki istihdam geçen on yıl boyunca %130 oranında bir artış gösterdi. Akıllı sokak lambaları sayesinde aydınlatmanın süresi ve miktarı kontrol edilebilir teknolojiye sahip. Aynı zamanda San Francisco'nun ihtiyacı olan elektrik yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanıyor ve bu oran oldukça yüksek:%41 (“Akıllı Şehir Çözümlerinde Dünya Örnekleri, t.y.).

Londra: Akıllı Şehir Uygulamaları

Dijital katılımı 2016 yılında gerçekleştirmiştir.

- Ücretsiz ve hızlı wifi kullanımı
- Akıllı enerji ve su sistemleri ile güneş enerjisi sistemleri
- Kraliçe Elizabeth Akıllı Olimpiyat Parkı Projesi Teknolojinin eğitim, dinlenme, yaşam alanlarının entegre edilmesiyle çevre dostu mekanların oluşturulması (Akıllı Şehir Nedir?, t.y.)

İspanya, Santander: Akıllı Bilgi Erişimi

İspanya'nın Santander şehri akıllı bilgi erişimi anlamında adeta dev bir laboratuvara benzetilmektedir. Şehir, binlerce kamera, yüz binlerce sensör ve ölçüm cihazı ile donatılmıştır. Bu araçlardan toplanan veriler anında veri merkezine iletiliyor ve değerlendirmeleri yapılıyor. Şehir bu sayede trafik yoğunluğundan, araçların hareketliliğine, havanın nem ve ısı oranlarına kadar tüm detaylarına anında erişimi sağlayan bir teknolojiye sahiptir. Bu bilgiyi Santander halkı ile paylaşan bir de akıllı telefon uygulaması vardır. Bu akıllı telefon uygulaması sayesinde vatandaşlarda her türlü veriye ulaşabiliyor.

A.B.D.: Akıllı Su Teknolojisi (District Of Colombia Water)

District of Colombia Water, akıllı ölçüm sistemleri devreye sokularak gelirlerin %7 oranında artışı sağlanmıştır. Bu sistem okuma maliyetlerini sistem başına 4,15 dolardan 1 dolara düşürmeyi başarmıştır. Okumaların otomatik olarak yapılmasından dolayı da şikâyetlerde yüzde 50, çağrı merkezine gelen telefonlarda ise yüzde 36 azalma kaydedildi. Sahada kullanılan araç sayısında 20 araçlık bir azalmaya gittikleri için de yıllık 106 bin litre yakıt tasarrufu sağlandığı belirtiliyor.

Çin, Hong Kong: Akıllı Ulaşım

Bir günde milyonlarca yolcunun seyahat ettiği şehir de 630 bin araç kullanılmaktadır. Toplam uzunluğu 2086 km'yi bulan yollar ile dünyanın en yoğun kullanılan ulaşım altyapısına sahip olan bu şehir, yol trafik bilgi servisi, rota bulma servisi, akıllı yol ağı gibi imkanlara sahiptir.

Hollanda, Groningen: Akıllı Atık Yönetimi

Hollanda'nın Groningen şehrinde çöpler dolunca merkeze mesaj gönderen bir sistem kullanılması sayesinde 92 bin Euro tasarruf edildiği ifade edilmektedir. Böylece çöp kamyonları da sadece boşaltılacak çöp kutularına giderek iş gücü ve yakıt maliyetleri konusunda da gözle görülür bir tasarruf sağlamıştır.

İspanya, Barcelona: Akıllı Taşımacılık

İspanya'nın Barcelona kenti, şehir içi otobüs ağında enerji ve zaman tasarrufu adına bazı düzenlemelere gitmiştir. Hatlar yeniden tespit edilmiş ve bununla beraber varış bilgileri eklenerek yolculara anlık veri akışı sağlanmıştır. Artık otobüs durağa yaklaştığı zaman trafik ışıkları yeşile dönerek sefer süreleri kısaltılıyor.

İngiltere, Leeds: Akıllı Altyapı

İngiltere'nin Leeds kentinde sokak lambalarının tamir, bakım ve ampul değişiminin robot kolları olan insansız hava araçları ile yapılmasının sağlanması

için çalışmalara başlanmıştır. Bunun yanında kentte ki yer altı kablo ve borularının da tamirini gerçekleştirmek için robotlar geliştirilmeye başlanmıştır.

Japonya, Tokyo: Akıllı Enerji Yönetimi

Japonya'nın başkenti Tokyo'nun bir banliyösünde kurulan eko-kent "sıfır karbondioksit" üretiliyor. Kentte bütün elektrik tüketimi için yüksek verimli cihazlar kullanılmaktadır. Sokak ve ev aydınlatmasında %100 LED ampul kullanılmaktadır. Evler hava durumuna göre ısıtılmakta veya soğutulmaktadır. Evlerdeki amaşır makineleri bile hava durumuna göre otomatik çalışmaktadır.

A.B.D., Kaliforniya: Akıllı Güvenlik Sistemi

A.B.D.'nin Kaliforniya eyaletindeki Santa Cruz şehrinde polis, inceleyip analiz edebilen sistemler geliştirilmiştir. Bu sistem sayesinde kentin güvenlik durumu anlık olarak izlenmekte ve güvenlik sorunu olan yerlere anında polis takviyesi yapılabilir. Ayrıca bu sistemle beraber kentin güvenlik harcamaları da kontrol altında tutulmuş olmaktadır.

Güney Kore, Songdo: Akıllı Kent Yönetimi

Güney Kore'nin Songdo kenti kent yönetim sistemi ile beraber elektrik tüketimi nerede yoğun ise oradan düşük enerji bölgesine doğru aktarım sağlıyor. Toplu taşıma araçlarını trafik yoğun olan bölgelerden uzaklaştırıyor. Ayrıca aşırı birikim yaşanan yerlere çöp kamyonlarının yönlendirilmesi de mümkün hale geliyor (Akıllı şehir özümlelerinde Dünya Örnekleri, t.y.).

Bu örnekler geçmişten geleceğe dünyada uygulanan ve örnek alınan, sonrasında geliştirilen önemli akıllı kent sistemleridir. Elbette Türkiye'de de uygulanan çok önemli sistemler mevcuttur. Akıllı kent anlamında öncü iller İstanbul, Bursa, Ankara, Eskişehir, İzmir, Denizli, Antalya ve Adana söylenebilir. Ancak tabi ki bu illerle sınırlı değildir. Sadece il bazında da sınırlı değil akıllı uygulamalar kurumsal anlamda baktığımızda en başta e-devlet sistemi gelmekte Türkiye de. Kişiye ait her türlü veriye, bilgiye rahatlıkla ulaşılabilen çok önemli bir sistemdir. Artık vatandaşlar tüm işlemlerini buradan halledebilmektedir. Bunun dışında kurumların kendilerinin de kendileri ile ilgili işlemleri halledebilmeleri için elektronik ortamlarda yapılabilecek her türlü çözümü üretmişlerdir. Örneğin

vergi ödemeleri, mahkeme giderleri, harçlar vb daha birçok ödeme işleminin yapılabilirdiği gibi.

Türkiye’de bazı kamu kurumları tarafından yürütülen büyük veri projeleri mevcuttur. Bunu Laleoğlu’nun hazırlamış olduğu bir tabloda görmek mümkündür.

Tablo 2: Türkiye’de Bazı Kamu Kurumları Tarafından Yürütülen Büyük Veri Projeleri.

TÜRKİYE’DE BAZI KAMU KURUMLARI TARAFINDAN YÜRÜTÜLEN BÜYÜK VERİ PROJELERİ		
Kurum	Proje ve Faaliyet Adı	Proje Faaliyet Açıklaması
Sosyal Güvenlik Kurumu	e-Bildirge Sistemi	Tüm sigorta prim tahsillerinin ve iş yeri tescil kayıtlarının takibinin gerçekleştirildiği sosyal güvenlik projesi.
	MEDULA	Vatandaşlara ait tüm sağlık ödemelerinin belirlenen kurallar çerçevesinde yürütülmesine yönelik bir proje.
	Aylık Tahsis ve Diğer Uygulamalar	Emekliliğe yönelik Aylık Tahsis Uygulaması başta olmak üzere 1500 adet olgunlaşmış eski uygulamadan oluşan bir uygulama grubu.
	ALO 170 Projesi	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Sosyal Güvenlik Kurumu ve Türkiye İş Kurumu Genel Müdürlüğü Tarafından sunulan tüm hizmetlerle ilgili olarak bilgilendirme yapan ve çözüm üreten bir iletişim merkezi.
Milli Eğitim Bakanlığı	Veri Ambarı Projesi	Sağlık, sigortalama, Tahsis (Emeklilik) rapor grupları ile ortalama 500 standart rapordan on binlerce farklı tertipte (kombinasyonda) sorgu yapılarak rapor üretilebilen bir veri ambarı.
	e-Okul	Bir öğrencinin okula kaydından başlayıp mezuniyetine kadar olan tüm süreçle ilişkin veriyi içeren bir sistemdir.
	MEBBİS	Öğretmenler, okul yöneticileri gibi Milli eğitim Bakanlığına Bağlı personelden oluşan kullanıcı gruplarının giriş yapabildiği modüllerden oluşan bir yazılım.
	e-Yaygın	Yaygın eğitim kurumları tarafından sürdürülen seminer, faaliyet ve kurslara ilişkin tüm iş ve işlemlerin internet ortamında yürütüldüğü otomasyon sistemi.
Sağlık Bakanlığı	e-Nabız Projesi	Muayene, tetkik ve tedavi bilgileri başta olmak üzere tüm sağlık verilerinin yönetilebildiği, tıbbi öz geçmişe tek bir yerden ulaşabilen bir kişisel sağlık kaydı sistemi.
	UBYS Projesi Sağlık.NET	Her bireyin kendi bilgilerine erişebildiği, bireyin doğumundan önce başlayıp tüm yaşamı boyunca sağlığıyla ilgili verilerden oluşan işlevsel bir veri tabanının, yüksek bant genişliği ve tüm ülkeyi kapsayan bir iletişim omurgasında paylaşılması ve tele-tıp uygulamalarına varan teknolojilerin mesleki pratikte kullanılmasını temel alan elektronik kayıt sistemi.
	MHRS Projesi	Vatandaşların Merkezi Hekim Randevu Sistemini arayarak canlı operatörlerden veya web üzerinden kendilerine

		istedikleri hastane ve hekimden randevu alabilecekleri bir uygulama.
	Aşı Takip Sistemi	Tüm ülke genelinde aşıların stok kontrolünden taşınmasının yapıldığı ve barındırıldığı her noktadaki ısı maruziyetine, uygulanan kişi ve yerine kadar her türlü veri ve bilginin tutulduğu sistem.

Kaynak: Laleoğlu, 2021:24.

Bu büyük verilerin kullanımı daha az zamanda daha çok iş yapmaya yaramaktadır.

Türkiye'nin başlamış olduğu akıllı kent uygulamalarının yönetimi Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yapılmaktadır. Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgiler Sistemleri (TUCBS) ve Ulusal Kent Bilgi Sistem standartları ile çalışmalar yürütülmektedir. Bu çalışmalar arasında altyapı sistemleri, şebekelerin teknoloji ile yönetimi, kaynakların verimli şekilde kullanımı ve vatandaşlara iyi hizmet sunumu ile iyi hayat şartlarının sağlanmasını kapsamaktadır.

Ülkemizde ki akıllı kent projeleri sadece bazı belli başlı bağımsız kuruluşlar tarafından yürütülmesinden çok paydaşlar ile yürütülmesi ile hayata geçirilmesi kalkınma hedeflerimiz için büyük öneme sahiptir.

Yapılan çalışmalar arasında parklarda uygulanması planlanan ücretsiz internet erişim noktaları, kentlerde birçok noktaya yerleştirilmiş olan mobil bisiklet uygulamaları, temiz enerji kaynaklarının kullanımı ile sensörle çalışan aydınlatma sistemlerinin hayata geçirilmesi ve bunların yanında akıllı binalarda uygulanan su, enerji ve elektriğin kontrollü kullanımı, yenilikçi güvenlik sistemleri, atık toplama sistemleri, sıfır atık projeleri ile yaşam alanlarımızı kolaylaştıran, her noktada varlığını hissettiren birçok önemli proje uygulanmaktadır.

Kayseri Avrupa komisyonu tarafından desteklenen sözleşmeye imza atarak **2030 yılına kadar CO2 salınımı %40 azalacağını** kabul etmiş ve sürdürülebilir bir eylem planı ile çalışmalarını yapmaktadır (Akıllı Şehir Nedir?, t.y.).

1.3.4. Akıllı Kentleri Tanımlayabilecek Kavramlar

Akıllı kentleri tanımlayabilecek olan kavramlar aslında akıllı kent denilince aklımıza neler geliyor sorusunun cevabıdır. Ve tabi ki akıllı kentler inşa edebilmek için neler göz önüne alınmış, neler üzerinde çalışılmışsa akıllı kenti bize tanımlayacak ifadeleri içermektedir.

Başlıca kavramlar ise şunlardır; akıllı eğitim ve akıllı sağlık yönetimi, ücretsiz internet erişimi, akıllı binalar, coğrafi bilgi sistemleri, yenilenebilir kaynakların kullanımları, akıllı atık yönetimi, akıllı ulaşım, akıllı sayaçlar, mobil uygulama sistemleri, akıllı güvenlik, kamera ve takip sistemleri.

Bunların dışında akıllı kentleri tanımlamak için farklı isimlendirmelerde yapılmıştır. Bu isimlendirmeler ise şunlardır (Kaygısız ve Aydın, 2017:61):

- **Intelligent City-** Akıllı Kent
- **Knowledge City-**Bilgi Kenti
- **Sustainable City-**Sürdürülebilir Kent
- **Talented City-**Yetenekli Kent
- **Wired City-**Bağlantılı/Kablolu Kent
- **Digital City-**Dijital Kent
- **Eco-City-**Eko- Kent

Akıllı kentin başka boyutları da vardır. Bunları da kısaca şöyle ifade etmek mümkündür (Ersen, t.y.:4).

Sürdürülebilir akıllı şehir; akıllı şehirler için en önemli konulardan biri enerji tüketimine dikkat edilmesidir. Enerji tasarrufuna, alternatif enerji kaynaklarının kullanımına ve ulaşım araçlarına büyük önem verilmektedir. Bunun en önemli avantajı ise yatırımların kolayca para tasarruflarına çevrilebilmesidir.

Sensörlü akıllı şehir; kentin vatandaşlar tarafından nasıl algılanıyor olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sensörler sayesinde şehir yönetimi; trafik sensörleri,

hava kirliliği sensörleri, ses algılayıcıları ve kamera algılayıcıları gibi birçok farklı sensörü aynı anda yönetebilmektedir. Bu sensörler sayesinde şehirlerdeki en karmaşık sorunlar da bile çözüm üretebilmek için kritik bilgiler sağlamaktadır. Aynı zamanda elde edilen bu veriyi yönetmek içinde var olan teknoloji kullanılmaktadır. Bu sensörleri kullanmaktaki amaç sorunlara mantıklı olarak farklı bir bakış açısı sunmak ve çözüm üretebilmektir.

İşbirlikçi akıllı şehir; akıllı şehirlerin oldukça popüler olan bir yaklaşımıdır. Bu yaklaşım ise vatandaşların katılımcılığına dayanmaktadır, vatandaşlara bu şekilde sağlanan veri ile dijital katılım mekanizmaları işletilerek kentlerin yönetiminde katılımcı politikaların geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır.

Elbette ana konumuzu oluşturan afet ve acil durum yönetiminin akıllı kentler bağlamında tanımlanabilmesi şu şekildedir;

- Afet anında oluşabilecek zararları azaltmak,
- Afet ve acil durumlarına hazırlıklı olarak afet ve acil durum gerçekleştiğinde müdahale edebilmek,
- Tüm verilerin akıllı bir şekilde analiz edilebilmesi,
- Normal hayata dönmeye hızlı harekete geçmeyi tanımlamaktadır (Yimsek ve Yakar, 2023:52).

1.4. SÜRDÜRÜLEBİLİR AKILLI KENTLER

Sürdürülebilirlik kavramı, sanayileşmeyle birlikte dünya gündemine yerleşen kalkınma düşüncesinin, sınır tanımayan bir biçimde üretim ve tüketim gereksinimlerinin ortaya çıkışı ile kendini göstermiştir. Artan ihtiyaçları, kaynaklarında sınırsız olduğu düşüncesini beraberinde getirmiştir. 1970'lerle birlikte bu düşünce yoğun bir şekilde eleştirilmiştir. Bu eleştiriler kalkınmanın çevre ile bir denge içerisinde hareket etmesi gerekliliğini doğurmuştur. 1970'lerden sonra ise kalkınma ve sürdürülebilirlik birlikte anılmaya başlanmıştır. (Pınarcıoğlu ve Kanbak, 2020:11).

Yaşamın farklı alanlarında ideal olanı arama arzusu; temelde insan mutluluğunu odağına alan kaliteli bir yaşamı hedef edinmiş sürdürülebilir bir şehir kavramı kentlerde kendini göstermeye başlamıştır (Albayrak, 2024: 4).

Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU): Akıllı ve sürdürülebilir şehir, gelecek nesillerin sosyal, ekonomik, çevresel ve kültürel ihtiyaçlarını gözetmenin yanında hayatın kalitesini, şehircilik hizmetlerinin verimliliği ile etkinliğini ve rekabet gücünü arttırmak için bilgi iletişim teknolojilerini kullanan yenilikçi şehir olarak tanımlanmaktadır (Albayrak, 2024:5).

Nüfus artışı ve yoğunluğu ile beraber gelen kentleşmenin sebep olduğu küresel sorunlara çözüm olarak, sürdürülebilir kentsel gelişimi sağlamak adına akıllı kent yaşamı ortaya çıkmıştır. Akıllı kentlerdeki amaç yaşamın kalitesini vatandaşlar adına artırabilmektir. Son teknolojiyle kentsel yaşamı iyileştirmek hedefi sürdürülebilir kalkınmanın temel bileşeni olmuştur (Bulut ve Arslan, 2023:23).

T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na (2019, s.19) göre, “2019-2022 Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Plânı” kapsamında akıllı şehirler kavramının tanımı şu şekildedir; “Paydaşların işbirliğinin gerekli olduğu, yeni teknolojilerden faydalanılan, verilerin uzman bilgisi ile analiz edilerek gelecekteki problem ve ihtiyaçları öngörerek çözümler üreten, yaşanabilirlik düzeyi yüksek, sürdürülebilirlik ilkesine dayalı şehir olarak tanımlanmaktadır” (Demirel, t.y.).

Teknolojilerin artması ve şehirlerin hızlı bir şekilde kalabalıklaşması, ekolojik farkındalıkla bir araya gelince teknolojinin artık sürdürülebilir kalkınmanın aracı olarak kullanımının da tekrardan düşünülmesine yol açtığı görülmektedir. Böylece de, “sürdürülebilir” ve “akıllı şehirler” küresel ısınma, hava kirliliği uluslararası sulardaki kirlilik gibi çevresel, ekonomik ve sosyal sorunlarla da yüzleşmek için ortaya çıkar. Bunu mümkün hale getirmek için şehirler, yönetimdekiler, vatandaşlar, kurum ve kuruluşlar ve dahası dahil olmak üzere toplum girişimlerini gerektiren akıllı teknoloji çözümlerini uygulamalıdır. İşte bu noktada Sürdürülebilir Akıllı Şehirler Birliği (U4SSC-United for Smart Sustainable Cities) devreye girmektedir. 2016 yılında Uluslararası

Telekomünikasyon Birliği (ITU) ve bunun yanında BM programları tarafından geliştirilmiş olan U4SSC Akıllı ve Sürdürülebilir Şehirler için birçok temel olarak kabul edilen performans göstergesinin kurulduğu bir girişimdir. Bu girişimlerin kazandırdığı bilgi ve programlar sayesinde şehirler kendi Sürdürülebilir Akıllı Şehir (SSC) politikalarını uygulamak için de yatırımlar yapabilirler. Akıllı ve sürdürülebilir kentlerin inşa edilebilmesi, Nesnelerin İnterneti (IoT), Blockchain ve Yapay Zeka (AI) gibi yenilikler sağlayan teknolojilerle mümkün olmaktadır. Bununla beraber bu teknolojilerin kullanılması akıllı şehirlerde; akıllı şehirleri meydana getiren altyapıları tasarlayabilen, işletebilen, bakımını yapabilen kalifiye çalışanlara ihtiyaç duymaktadır. Bu tür bir sistem çok sayıda da iş fırsatı sunması sayesinde ekonomik büyümeyi teşvik etmektedir (Moreno, t.y.).

Üreten bir ekosistemde sürdürülebilir bir yönetim anlayışı sayesinde;

- Kaynakların en etkin şekilde verimli olarak kullanımı maliyet azaltmasını sağlar,
- Bilginin hakim olduğu yenilikçi büyüme anlayışı sağlanır,
- Akıllı şehirlerde rekabet gücüne dayalı istihdam artışı sağlanır,
- Kentlerin kentleşme ile sosyal ve kültürel gelişimi sağlanır,
- Paydaşlar arası işbirliği kültürü kazandırılarak birlikte çalışma ortamı sağlanır,
- Akıllı Şehir Bileşenlerine bütüncül bir bakış açısı getirilecek,
- Akıllı Şehirlere ilişkin ortak ulusal strateji belirlenip politikalar geliştirilecek,
- Proje ve faaliyetler çerçevesinde politikaların doğru uygulanıp uygulanmadığı da güvence altına alınabilecek,
- Katılımcı bir yönetim anlayışı sağlanacak.

Bu maddeler çerçevesinde 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı ile amaç Türkiye’de Akıllı Şehirler çerçevesinde ekonomik büyüme ve istihdam alanında gelişimin sağlanmasıdır. Bu doğrultuda, 2020-2023 Ulusal

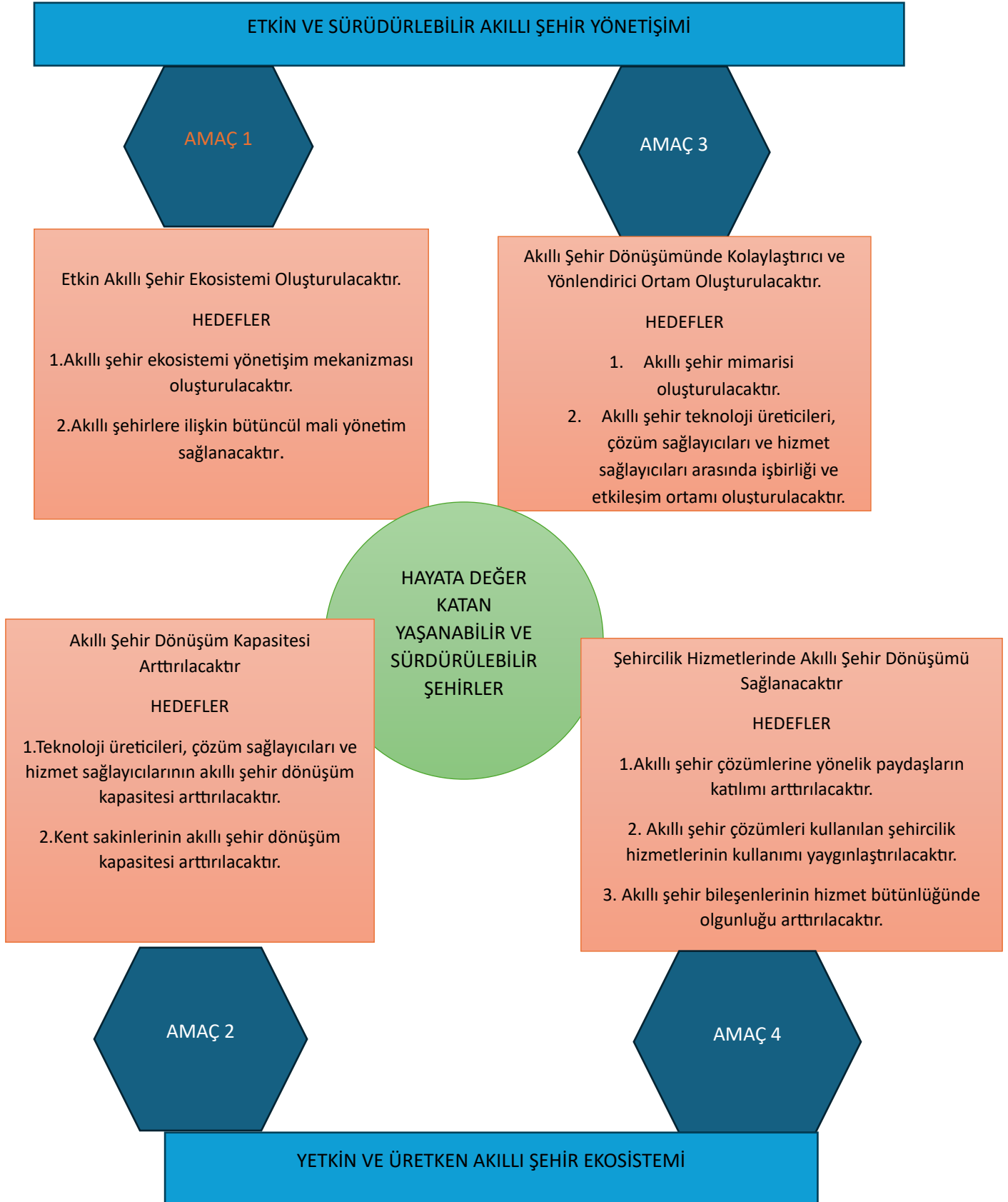
Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planının vizyonu; “Hayata Değer Katan Yaşanabilir ve Sürdürülebilir Şehirler” olarak belirlenmiştir (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019).

2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında



belirlenmiştir.

Şekil 4: 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planı – Strateji Amaçlı.



Kaynak: T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, 2019, 40.

Akıllı şehirler açısından bilgi güvenliği sürdürülebilirlik bağlamında büyük öneme sahiptir. Bu anlamda da ulusal ve yerel birimlere en çok ihtiyaç duyulan nokta bilgi güvenliği politikalarının, bunların kontrollerinin ve yine bunların yönetiminin tanımlandığı bir sistemin organize edilebilmesi. İhtiyaçların karşılanabilmesi ise, Akıllı Şehir Bilgi Güvenliği Yönetişim Mekanizması ve Organizasyonu çerçevesinde belirlenmiş olan kritik altyapılar ve Akıllı Şehir Bilgi Güvenliği Pazarı'ndaki çözümler doğrultusunda bilgi güvenliği kapsamında belirlenen kabiliyetlerin geliştirilmesi desteklenecektir. Öncelikli olarak tüm ekosistemin var olan kapasiteye erişebilmesi ve sonrasında geliştirebilmesine yönelik programlar hazırlanacaktır. Bu kapsamda, bilgi güvenliğine yönelik araştırma ve geliştirme programları oluşturularak çeşitli teşvikler sağlanabilecektir. İşbirliği ortamının sağlanabilmesi ile de yerli olarak bilgi güvenliğinin endüstriyel anlamda genişletilmesi bu şekilde desteklenmiş olacaktır (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019:38).

1.5. SÜRDÜRÜLEBİLİR AKILLI AFET VE ACİL DURUM YÖNETİMİ

Afet ve acil durum yönetimi; afetlerin önlenip zararların azaltılarak afetlerin, afet anında ve afet sonrasında yapılması gerekenlerin planlanarak yönlendirilmesi, koordine edilebilmesi ve bunların uygulanabilmesi için toplumun bütün kamu kurumlarının kaynakları ile yönetilebilmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu sebeple de sürdürülebilir afet yönetimi için afet öncesinde, afet sırasında ve afet sonrasında ki dönemi de değerlendirmek gerekir (Ocak ve Şirin, 2024:455).

Afet yönetiminde bazı bilgi sistemleri kullanılmaktadır. Bunlar ;verilerin elde edilebilmesi için nesnelerin interneti, uzaktan algılama , coğrafi bilgi sistemleri, sensörler, radyo frekans tanımlama sistemleri gibi birçok sistem içermektedir (Çağlayan ve Diğerleri, 2018).

Kentleşme ve afet ve acil durumu yönetimi birbirine bağlı iki önemli faktördür. Kentleşmenin olmadığı bir dünya düşünürsek afetler ve acil durumlar insanlara zaten zarar veremez. Bir olayın afet veya acil durum olabilmesi için tehlike ve riskleri içinde barındırıyor olması gerekir. İnsanların inşa ettiği kentler yoksa zaten afetlerde yoktur (Yaman ve Çakır, 2018:1129).

Afet yönetimine ilişkin bazı kavramlar vardır. Bu kavramlar;

- Acil durum tahliye planı,
- Afet duyarlılık haritası ve simülasyonları,
- Akıllı uyarı sistemleri,
- Afet ve acil durum yönetişimi,
- Mobil sensörlerin afet anında kullanımı,
- Ulaşımnda sanal ikiz ve simülasyonu,
- Yapı acil durum yönetimi (Bulut ve Arslan,2021:2).

Akıllı şehir afet ve acil durum yönetimi; alınması gereken önlemlerin alınarak afetlerin sebep olabileceği zararları azaltmayı, afet ve acil durumlara hazır halde bulunmayı, afetlere ve acil durumlara müdahale edebilen, afet ve acil durum verilerini analiz edebilen ve normal yaşama dönüş ve iyileştirme süreçlerini de içine alan sistemler bütünüdür (Akıllı Şehir Afet ve Acil Durum Yönetimi, t.y.).

Portatif Telekomünikasyon Kulesi: Afet ve acil durum sırasında iletişim hatlarında meydana gelen hasarlar sonrası yaşanan kesintilerde açık kaynaklı telekomünikasyon kulelerinden faydalanılıyor. Portatif ve taşınabilir bu araçlar kısa sürede kuruluyor ve derhal iletişime hazır bir hale getiriliyor.

Portatif Güneş Panelleri: Altyapının hasar görmüş olduğu afet bölgelerine rahatlıkla ulaştırılıp kurulan paneller cep telefonlarının şarj edilmesi, aydınlatma, ısınma gibi enerji gerektiren birçok alanda kullanılmaktadır.

Elektronik ortamdan afet durumlarının süreçlerini takip edilebilmesi ve en etkin şekilde yönetilebilmesi için AFAD tarafından Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi (AYDES) geliştirilmiştir. AYDES Coğrafi Bilgi Sistemleri üzerine inşa edilmiş olan yerel kaynakların en etkili ve verimli şekilde kullanımına imkan sağlayan yöneticilere karar destek imkanı sunan önemli bir sistemdir. Türkiye Afet Müdahale Planının da (TAMP) altyapısını oluşturan AYDES afetin planlama, müdahale ve iyileştirme süreçlerinin tamamını içine alan bir sistemdir. Afet süreçlerinin planlanması, afet sonrası iyileştirilmesi ve sürecin hızlı ve etkin

bir şekilde yönetilebilmesi için afet yönetiminde yer alan ilgili bakanlıklara ve taşra teşkilatının kullanımına sunmuştur.

Afet Yönetimi ve Karar Destek Sistemi 3 ana modülden oluşmaktadır:

Olay Komuta Sistemi; afetin ilk dakikalarından itibaren müdahale aşamalarının tamamını yönetmeyi sağlar.

Mekânsal Bilgi Sistemi; afet sırasında kullanılacak olan bütün coğrafi verilerin bu sistem üzerinde toplanarak analiz edilmesini sağlamaktadır.

İyileştirme Sistemi; yaşanan afetler ve acil durumlar sonrasında normal yaşama en hızlı en etkin şekilde dönülebilmesini ve hasar tespitlerinin yapılabilmesini bununla beraber acil yardım çağrılarına da karşılık verilmesini sistematik hale getirmektedir (AFAD, t.y.).

Bu çalışmalar sürdürülebilir akıllı afet ve acil durum yönetimi hakkında yorum yapmak mümkün hale gelmektedir. Tüm dünya da her çeşit afet kaçınılmaz hale gelmiştir. Önceleri sadece afet sonrasında müdahale etmek mümkünken şimdi akıllı şehir projeleri ile afet öncesinde erken uyarı sistemlerinden afet anında yapılacaklara ve sonrasında ki hızlı müdahale ve iyileştirme çalışmalarına varıncaya kadar her şey mümkün hale gelmiş durumdadır. Elbette ki erken uyarı sistemleri henüz tam olarak yeterli değildir. Ancak bu sadece depremler için söylemek gerek. Çünkü sismik hareketliliği çok çok önceden tespit etmek belki de ileriki teknolojilerde imkan verecektir. Ancak deprem sonrası tsunami uyarısı vermek mümkün.

Gelecek dönemlere daha gelişmiş çalışmalar bırakabilmek. Kaynakların etkin bir şekilde kullanılabilmesi ve daha birçok şey. Afet yönetiminin de sürdürülebilir olması bunun etkin ve verimli bir şekilde yapılabilmesine bağlıdır. Bütün uygulamalar hâlen gelişim aşamasındadır. Bunların devamlılığı sağlanmalıdır. Ancak bu sadece afet döneminde çalışma yapan AFAD gibi birimlerin tek başına yapabileceği çalışmalar değildir. Tüm paydaşları ile süreklilik sağlanmalıdır. Merkezi yönetim, vatandaşlar, sivil toplum kuruluşları ve en önemlisi yerel yönetimler ki üzerine en çok yük düşen paydaştır, bir arada entegre bir şekilde hareket etmelidir. Vatandaşlar da her daim bununla ilgili

bilgilendirilmeli ve eğitimler süreklilik arz etmektedir. Nitekim artık sadece doğal afetlerin olmadığı, iklim sorunlarının da bir savaş aracı olarak kullanılmaya başlandığı, kimyasal silahların ağırlıklı kullanıldığı savaşların dünyası haline geldi dünyamız. Yani artık dünya vatandaşları olarak ve özellikle coğrafi konumu dolayısıyla Türkiye olarak acil durumlara, kimyasal afetlere de hazırlıklı olmamız gerekmektedir. Ancak ne yazık ki biz hala doğal afetlerin insan eliyle verdiği zararlarla, büyük felaketlerle mücadele ediyoruz. Sürdürülebilirlik te aslında tam olarak bu noktada devreye girmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA AKILLI KENT UYGULAMA SİSTEMLERİ VE ÖNEMLİ ÖRNEKLER

2.1. TÜRKİYE'DE AKILLI KENT SİSTEMLERİNİN UYGULANMAYA BAŞLANMASI

Kırdan kente artan göçler ve bunun getirdiği hızlı kentleşme kentsel altyapı, güvenlik ve kent yönetimi gibi birçok alanda sorunları da beraberinde getirmiştir. Gelişen teknolojiler ve yenilikler bunların kent yaşamına entegre edilmesi bağlamında yerel yönetim ve merkezi yönetim işbirliği önem kazanmaya başlamıştır. Böylelikle kentsel sorunlara çözümde hız kazanmaya başlamıştır. Ancak baktığımız zaman Türkiye'de hala bu çalışmalar da eksiklikler olduğunu ifade etmekte kaçınılmazdır.

Türkiye'de akıllı kentlere geçiş sürecinin beraberinde getirdiği akıllı uygulamaların hayata geçirilmesi 2000'li yıllarda başlamıştır. Bu uygulamaların hayata geçirilmesi kalkınma planları ve programları ile hazırlanan stratejik belgelerde net bir şekilde görülmektedir. Bu çerçevede 10. Kalkınma Planında, Yıllık Programlarda, 2003-2023 Strateji Belgesinde birçok eylem planı öne çıkmaktadır (Uçar ve diğerleri; 2017: 1792).

Ülkemizde akıllı kent uygulamalarına baktığımız zaman ilk politika belgesinde göze çarpan akıllı kent bileşeninin akıllı ulaşım üzerine olduğunu görülmektedir. Bu belge ise Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi'dir. İçeriğinde öncelik akıllı ulaşım üzerine yapılacak uygulamalardır. 2009 yılında 2010 – 2012 Orta Vadeli Programı hazırlanmıştır. Buna göre kentlerde yaşam kalitesinin yükseltilerek sosyoekonomik yapının daha iyi bir hale gelmesi ve planlama sisteminin de işlevsel olabilmesi amacıyla Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı (KENTGES) hazırlanması hedeflenmiştir. Dokuzuncu Kalkınma Planında şehirlerde yaşam kalitesinin yükseltilerek sürdürülebilir kentsel gelişmenin sağlanması öncelikli politika olmuştur. Bu sebeple de Sürdürülebilir Kentsel Gelişme ve Eylem Planı'nın hazırlanması hedeflenmiştir. Belirlenen bu politikaların sonrasında 2010-2023 KENTGES Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanmıştır. Bu planda

kentleşme, yerleşme ve mekânsal planlamaya ilişkin her şey yer almış ve bunların ilkelerine de ayrıntılı olarak yer verilmiştir (Balcı, 2022:55).

2009 yılında Türkiye'nin de katılım sağladığı, 2007-2013 yıllarını kapsayan, Avrupa Birliği Rekabetçilik ve Yenilikçilik Çerçeve Programı kapsamında yer alan önemli bir programdır Politika Destek Programı. Bu program bireylerin ve yönetenlerin yenilik getiren dijital teknolojileri verimli kullanmayı öngörür. Akıllı sürdürülebilirliği teşvik eden bu program sayısal kütüphaneler, sağlık, bilgi iletişim teknolojileri, güvenlik, e-devlet, çevre ve enerjide verimliliği gibi projelerde içermektedir (Yüksek, 2022: 41).

Türkiye'de akıllı kent uygulamalarının başlangıcı 2000'li yıllarda Yalova'da Bilişim Vadisi Programı olarak bilinen bir eko-tech yerleşim yerinin kurulmasıdır (Bilici ve Babahanoğlu, 2018:132).

2014-2018 yılları arasını kapsayan 10. Kalkınma Planı akıllı uygulamalar çerçevesinde sağlık, ulaştırma, binalar, enerji ve ülkemiz için en önemlisi afet ve su yönetimi alanlarında kullanımı yaygınlaştırmayı amaçlamaktadır. Akıllı kentlere dönüşüm için uygulamaların yapılacağı kentlerde bilgi iletişim teknoloji alanında altyapının oluşturulması, kapasite ve beceri düzeylerinin artırılması öncelenmiştir (Onuncu Kalkınma Planı: 97).

2022 yılında İstanbul'da dokuzuncusu düzenlenen Uluslararası İstanbul Akıllı Şebekeler ve Akıllı Şehirler Kongre ve Fuarı akıllı kentlere akıllı çözümler sunmuştur. 2019 yılında ise Ulusal Her Yönüyle Kentsel Dönüşüm Kongresi İstanbul'da düzenlenmiştir. Bu kongrelerin 5. ve 6.'sında yine akıllı kent kapsamındaki çalışmalara yer verildiği görülmektedir. (Yüksek, 2022:42).

Londra merkezli EurAsia Strategies tarafından düzenlenmiş olan 4. Dünya Akıllı Şehirler Zirvesi Ankara'da yapılmıştır. 2020 " I. Akıllı Şehirler ve Belediyeler Kongre ve Sergisi" Ankara'da Türkiye Belediyeler Birliği tarafından düzenlenmiştir. Kasım 2021'de İstanbul'da "Türk Dili konuşan Ülkeler İşbirliği Kongresi Devlet Başkanları 8. Zirves'nin toplandığını görüyoruz. Devlet Başkanlarının toplanmış olduğu bu zirvede "Dijital Çağda Yeşil Teknolojiler ve Akıllı Şehirler" konusu ele alınmıştır. Yapılan bu zirve de işlenen konular ise şunlardır; gelecekte inşa edilecek olan ve şuan da günümüzde uygulanan akıllı

kent uygulamaları, kent teknolojileri, güvenlik, çevre dostu kentler. 2013 yılında bir sivil toplum kuruluşu olarak kurulan Kamu Teknoloji Platformu 2016 yılında “Akıllı Şehirlere Dönüşüm Hareketi” projesini düzenlemiştir (Yüksek, 2022:42).

2.1.1. Uygulamanın Öncü İlleri

Ülkemizde uygulamaya konulan akıllı kent uygulamalarının yönetim ve denetimini Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı yapmaktadır. Türkiye’de ulusal kent bilgi standartları çerçevesinde ulusal coğrafi bilgi sistemleri ile çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların amaçları arasında şunlar yer almaktadır; kaynakların verimli kullanılması, şebekelerin teknolojik yöntemlerle yönetilmesi, altyapı sistemlerinin yönetilebilmesi ve kent halkına iyi hizmetler sunulması. Örnek proje çalışmaları için şunları örnek verilebilir; belediye başkanlıklarının zirveleri, akıllı kentler kurultayı, akıllı kent fuarları gibi çalışmalar. Öncü illerimiz ise; İstanbul, Bursa, Ankara, Konya, Eskişehir, İzmir, Adana gibi büyük şehirlerdir (Koca, 2021, Peyzax dergisi)

Yapılan çalışmalara bakıldığında tamamlanmış, devam eden ve hala tasarlanma aşamasında olan birçok projeyi görmekteyiz. Genel olarak bakıldığında zaman gündelik hayatı kolaylaştırmaya yarayan, güvenliği öncelik haline getirmiş, afetlerin varlığını da bilerek yaşadığımız ülkemizde üretilen ve uygulanan projeler bunların arasında yer almaktadır. Ulaşım, altyapı gibi önemli kentsel sorunlar ağırlıktadır. Ancak afet ve acil durumlar için çok acele olarak projeler hazırlanarak hayata geçirilmesi gerektiği de göz önüne alınması gereken önemli bir konudur. Çünkü maalesef ülkemizde çok büyük afetler yaşanmakta, her ne kadar hızlı müdahale yapılmaya çalışılsa da yaşanan felaketlerin büyüklüğüne bakarak eksiklikler gözle görülür derece de kendini göstermektedir. İşte bu sebeple kentlerin akıllı sistemlerle donatılması, tüm verilerin bir merkezde entegre bir şekilde toplandığı ancak bunların güvenliğinin de yine bu sistemlerle korunarak ulaşımına kolaylık sağlandığı, karmaşık olmayan sistemler inşa edilmelidir. Bu durumlar göz önüne alınarak yapılacak olan çalışmalar beraberinde günlük hayatı kolaylaştıran projeleri de getirecektir.

2.1.2. Akıllı Kentlerde Başarılı Örnekler

Ülkemizde başta Ankara, İstanbul, İzmir, Antalya, Gaziantep, Bursa ve Konya gibi büyük şehirlerimizin olduğu bir çok şehirde başarılı çalışmalar yapılmıştır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesinin akıllı şehir uygulamalarından bazıları şunlardır (“Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni”, t.y.) ;

Çevre kontrol merkezi; İstanbul’daki hafriyat, belediye atığı, tıbbi atık, endüstriyel atık, deniz atıkları ve benzeri birçok atığın naklinden başlayıp atığın bertaraf edileceği tesise iletilinceye kadar ki her türlü aşamasını, takibini, denetimini ve yönetimini yapmaktadır.

Hava kalite izleme merkezi; İstanbul’un hava kalitesi daha yüksek bir şehir olabilmesi için iyileştirme ve havayı temizleme adına önemli çalışmalar yapmaktadır. Bu önemli çalışmaların başında İstanbul Hava Kalitesi İzleme hareketinin çalışmaları gelmektedir ve 1995’li yıllarda 2 mobil hava kalite ölçme aracı ile başlatılmıştır. Şu anda ise İBB ve Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 40 adet hava kalitesi izleme istasyonları ile İstanbul halkına hizmet vermeye devam etmektedir.

Ulaşım yönetim merkezi, İBB tarafından 1997’de Taksim’de ilk olarak Trafik Kontrol Merkezi kurulmuştur. Geliştirilerek yeni bir yapılanma sonrası tüm ulaşım sistemlerine entegre edilerek 2018’de bu adı almıştır. Maalesef ki İstanbul’da trafik problemi her gün daha da artan seviyelerde devam ederken bu problemlere çözümde önemli bir unsur haline gelmiştir. Yüksek teknoloji akıllı ulaşım sistemleri ve uygulamaları sayesinde trafik 7/24 anlık olarak izlenmekte ve müdahale edilmektedir.

Trafik sinyalizasyon sistemleri; sinyalizasyon sisteminin yönetimi trafik talebine göre gerçekleştirilmekte olup önemli noktalarda araç algılayıcı ve yaya algılayıcı sensörler kullanılarak veriler toplanıp analiz edilmektedir.

Adaptif Trafik Yönetim Sistemi; trafikte toplanan veriler sayesinde yapılan analizlerle trafik sıkışıklıklarını en aza indirebilmek için oluşturulmuş bir sistemdir. Amaç trafiği hızlandırabilmek.

iTaksi Yönetim sistemi; taksi yolculuklarını daha güvenli ve daha kolay hale getirmek için yapılmış bir çalışmadır. En yakın konumdaki taksiden faydalanmayı sağlayan bu sistemde kredi kartı ve İstanbul kart ile ödeme imkanı da bulunmaktadır. Araç içi kameralar ve panik butonu güvenliği üst düzeyde sağlamaktadır.

İstanbul Havalimanı; yeni havalimanında ilk kez yer radarları kullanılacaktır. 9 bin akıllı kamerayla sekiz kusurlu hareket tanımlanmıştır. Plaka tanıma sistemlerinin de olduğu havalimanında yüz tanıma için bir altyapı sistemi kurulmuştur.

Bunların dışında yine İstanbul’da kullanılan diğer sistemler ise şunlardır; akıllı geri dönüşüm konteyneri, mobil EDS, akıllı park yönetimi, yüzer güneş enerji santrali, beyaz masa ve zemin İstanbul.

Ankara Büyükşehir Belediyesinde Akıllı Şehir uygulamalarından bazıları şunlardır (“Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni”, t.y.) ;

Harikalar Diyarı Akıllı Park Projesi; parklarda yaşanabilecek güvensizlik ortamları güvenli hale getirebilmek ve olayları azaltarak önüne geçebilmek için hazırlanmış bir projedir. Öncelik güvenlik. Projenin akıllı kent uygulamaları arasında Akıllı Video Sistemi, Akıllı Operasyon Merkezi Takip Sistemi ve LTE Telsiz Bildirim Sistemi yer almaktadır. Yani şüpheli durumların önüne geçmeyi sağlayan komuta merkezidir.

Entegre Katı Atık Yönetim Sistemi, toplana çöplerin transferi, ıslahı, geri kazanımı ve bertaraf edilmesiyle entegre edilmiş bir katı atık yönetim sistemidir. Türkiye’de ilk olarak uygulanan bu projeye yurtdışından ve yurtiçinden ziyaretçiler gelmektedir. Bu tesislerden bir tanesi Mamak diğeri ise Sincan ilçelerinde yer almaktadır.

Şehir ve Trafik Kameraları; güvenliğin sağlanmasına destek olmak amacıyla Ankara Büyük Şehir Belediyesi ana güzergahları, yolları, toplu yaşam alanları

gibi önemli noktalara kamera sistemleri kurulmuştur. Tüm görüntüler ayrıca şehir sakinleri ile paylaşılmaktadır.

Ankara Telsiz Haberleşme Sistemi; ABB yetkili birimlerinin sahadaki çalışmaları ile kesintisiz bir şekilde iletişim kurabilmeleri amacıyla Türkiye’de ilk kez 4G altyapısı kullanılarak LTE Telsiz teknolojisi kullanılmaya başlanmıştır. Bu haberleşme sistemleri sayesinde bir acil durum olduğunda, kaza yaşandığında, doğal afetler yaşandığında, büyük yangınlarla karşılaşıldığında bu alanla ilgili ekiplerin birbirleri ile kesintisiz iletişim kurmalarını sağlamaktadır.

Bunların dışında yine Ankara da uygulanan bir çok akıllı sistem vardır. Bunlar; (ANSAGA)- Ankara Sabit GNSS Ağı, Elektrik Enerjisi Takip Sistemi, Sıfır Atık Programı, Akıllı Ulaşım Sistemleri, Akıllı Toplu Ulaşım Sistemleri, Akıllı Su Yönetim Sistemleri.

Konya Büyükşehir Belediyesinde hayata geçirilen akıllı kent uygulamaları ise şunlardır; akıllı toplu ulaşım sistemi, merkezi trafik işletim sistemi, bisikler yolları, akıllı bisiklet sistemi, otopark bul, e-desen, e-pati, e-hemşire, katı atık tesisinde metan gazından elektrik üretimi, “Mevlana ve Mesnevi” mobil uygulaması, çevre yönetim bilgi sistemi, Konya bilim merkezi (Laleoğlu, 2021:52),

Antalya Büyükşehir Belediyesi çalışmaları şunlardır; şehir bilgilendirme ekranı, sesli adımlar projesi, elektronik denetleme, kronik hasta takibi, güven çemberi projesi, akıllı şehir yönetim platformu, tarımda güneş enerjisi sistemleri, Antalya’nın Elektrik üreten stadyumu, katı atık entegre değerlendirme geri dönüşüm ve bertaraf tesisleri, kepez santral mahallesi kentsel dönüşüm sahası akıllı şehir projeleri (“Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni”, t.y.).

Kayseri Büyükşehir Belediyesi akıllı şehir proje örnekleri; mobil uygulama olan “Akıllı Şehir Kayseri”, akıllı kavşaklar, trafik kontrol merkezi, akıllı duraklar, QR kodlu kapı numaraları, turistik kameralar, sürdürülebilir enerji eylem planı, akıllı sulama.

Bursa Belediyesi akıllı şehir projeleri; altyapı ruhsat denetim programı, üç boyutlu mobil turizm atlası, Alzheimer ve zihinsel rahatsızlıkları olan

vatandaşların yakınlarıyla rahatça bağlantı kurabilmeye imkan sağlayan sevgi çipi, hafriyat takip sistemi, e-belediye uygulaması, akıllı kavşak uygulamaları, şehir trafik kameraları.

Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir uygulamaları; akıllı duraklar, trafik sinyalizasyon, su sistemi SCADA, akıllı şebeke ve yenilenebilir enerji sistemleri, atıkmatik, hafriyat araçları takip sistemi, trafik elektronik denetleme sistemi (TEDES), akıllı park ve bahçe sulama.

Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Uygulamaları; akıllı yaşlı bakım ve koordinasyon merkezi, akıllı sayaç sistemi ve akıllı solar direkler, trafik yönetim sistemi, akıllı durak, e-belediye uygulamaları, kent bilgi sistemi, kahramankart mobil uygulaması, Kahramanmaraş şehir rehberi, mezarlık bilgi sistemi, CBS SUDABİS altyapı bilgi sistemi.

Bu uygulamaların tamamı günlük hayatı kolaylaştırmak üzerine planlanmış ve uygulanan, güvenliği öncelemiş sistemlerdi. Bir de yine Türkiye de uygulanan, proje halinde olan bir çok afet ve acil durum sistemi mevcut.

AFET VE ACİL DURUM İLE İLGİLİ AKILLI ŞEHİR UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Türkiye’de afet ve acil durumlarla ilgili akıllı şehir uygulamalarından bazıları şunlardır:

Antalya Afet Master Planı:

Projenin sahibi Antalya Büyükşehir Belediyesidir. Proje henüz tam olarak başlamamıştır. Ancak genel çerçevede amacı ve kullanılan teknolojilere aşağıda yer verilmiştir (Akıllı Şehirler Portalı, 2020-2023).

Projenin Amacı ve Açıklaması

Proje iki bölümden oluşuyor. Öncelikli olarak Antalya’da olası bir afet veya acil durumda Antalya Büyük Şehir Belediyesi’nin koordineli bir şekilde çalışabilmesine olanak sağlar. Afet veya Acil Durum yaşanan yerlerde incelemeler yaparak gerekli işlemlerin Antalya Büyük Şehir Belediyesi

birimlerinde koordineli olarak yürütülmesi sağlanır. Ayrıca halkın can ve mal güvenliğini sağlayan, takip eden bir Afet Koordinasyon Merkezi kurulur.

Bir sonraki adım halk, kamu kurum ve kuruluşları ile hem il içi çalışacak hem de ile dışarıdan gelecek personel için güvenli bir alan oluşturulur. Sonrasında da Antalya İli Afet Master Planı hazırlanır.

Projenin Vizyonu

Antalya ilini etkileyebilecek olan doğal, teknolojik veya insan kaynaklı afet türlerine karşı tedbir almak.

Projede Uygulanan Teknolojiler

Projede, erken uyarı sistemleri, saha ve literatür analizleri, akıllı bileşenler bir veri tabanında toplanacak böylece Afet Koordinasyon Merkezinde Büyükşehir Belediyesince kullanılabilecektir. Afete hazırlık, önleme ve eğitim alanında ise olası doğal, insan veya teknoloji kaynaklı afetlere ilişkin teori ve pratik uygulamalar yapmayı sağlayacak imkanlar bulunmaktadır. Bununla beraber afet veya acil durum sonrasında ilk anlarda vatandaşların acil ihtiyaçlarını karşılayabilecek teknolojik yapılarda bulunacaktır.

Projenin Sonuç ve Çıktı Ürünleri

Ancak bir sonuç ifade edilmemiştir. Çünkü henüz uygulamaya konulmuş bir proje değildir.

Bu projede kullanılacak bileşenler şunlardır:

- 1) Bilgi teknolojileri
- 2) İletişim Teknolojileri
- 3) Afet ve Acil durum yönetimi
- 4) Coğrafi Bilgi Sistemleri

Kütahya Afet Öncesi Durum Tespiti (Akıllı Şehirler Portalı, 2020-2023) ;

Kütahya belediyesinin hala devam eden projesidir.

Projenin Amacı

2000 yılı öncesi ve sonrası yapılarının harita üzerinde görüntülenerek bir afet yaşandığında etkilenebilecek kişi sayısının ve yerlerinin raporlanabilmesi amaçlanmaktadır.

2000 yılı sonrasında Deprem Yönetmeliğine göre yapılan yapıların yapı ruhsatı almış olanlarının bilgileri de Kent Bilgi Sistemine entegre edilmiştir.

Projenin Vizyonu

Afet sonrası ortaya çıkacak sonuçlardan etkilenebilecek kişi ve yapı sayılarına ilişkin bilgiler edinmek sağlanmaktadır.

Stratejik yönetimin uygulama etkinliğinin artırılması planlamadan izlemeye kadar yönetimin döngüsündeki tüm aşamaların hayata geçirilmesi önemlidir.

Mekânsal Adres Kayıt Sisteminde kayıtlı adreste oturan şehir sakinlerinin tamamını kapsamaktadır.

Projede Uygulanan Teknolojiler

Projede sayısal tabanlı yazılımlar kullanılmıştır.

Projenin Sonucu

Tematik harita ve Afet durumunda etkilenebilecek olan kişi sayılarına ilişkin detaylı raporlar.

İzmir Yapay Zeka Destekli Yangın Tespit ve Analiz Sistemi (Akıllı Şehirler Portalı, 2020-2023)

İzmir Büyükşehir Belediyesinin devam etmekte olan projesidir.

Projenin Amacı

Yapay Zekâ ile Yangın Tespit ve Analiz Sistemi sayesinde Ormanlık alanlarda oluşabilecek yangınların hızlıca tespit edilerek müdahale edilebilmesini hedeflenmektedir.

Projenin Vizyonu

Orman yangınlarının erken tespit edilebilmesi.

Projede Uygulanan Teknolojiler

Yapay Zekâ Teknolojileri

Projenin Sonucu

Proje kapsamında 12 adet telsiz istasyonu ve 45 adet yapay zeka kamera sistemi kurulmuş olup ormanlık alanlarda yangınlar için akıllı yangın ihbar sistemi kurulmuştur.

Bu projenin akıllı şehir bileşenleri; akıllı çevre, akıllı güvenlik, akıllı insan, akıllı yapılar, akıllı ekonomi, akıllı yönetim, bilgi teknolojileri, iletişim teknolojileri, afet ve acil durum yönetimi.

Gaziantep Coğrafi Bilgi Sistemi Yazılımı Geliştirilmesi, Gaziantep Büyükşehir belediyesinin devam etmekte olan projesidir.

Projenin Amacı

Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Daire Başkanlıklarının coğrafi niteliği bulunan envanterinin tutulması, analiz edilmesi, istatistik oluşturulması ve mekânsal verilerin analiz edilmesi sonucunda sağlıklı kararlar alınabilmesi için karar mekanizmalarına destek olma fonksiyonlarıyla belediyeye hizmet vermektedir.

CBS yazılımında bulunan modüller şunlardır; itfaiye bilgi sistemi, Gaski ve altyapı modülü, imar modülü, ulaşım modülü, işletme iştirakler modülü, park bahçeler modülü, çevre koruma modülü, mezarlık bilgi sistemi, engelli bilgi sistemi, muhtar bilgi sistemi, zabıta modülü, fen işleri modülü, kültür modülü.

Projenin Vizyonu

Proje sayesinde Daire Başkanlıkları veya iştiraki kuruluşlar arasında çevrimiçi entegrasyon sağlanmakta olup bu sayede hızlı ve güvenilir bilgi paylaşımı yapılmaktadır.

Projenin Sonucu

Proje için hizmet alımı yapılmamıştır. Belediye kendi imkan ve personeli ile gerçekleştirmektedir. Birimler arası entegrasyon sağlanmakta olup hızlı ve verimli karar alınmaktadır.

Gaziantep Metaverse ile Eğitim ve Tatbikat Sağlanması

Gaziantep Büyükşehir Belediyesinin henüz başlamamış projesidir. Ancak afet ve acil durumlar için oldukça önemli bir projedir.

Projenin Amacı

Yangına müdahale, arama kurtarmada çalışan personel sanal ortamda oluşturulmuş bir platformda acil durumlar için tatbikat yapmakta ve gerçek bir durum söz konusu olduğunda müdahale için hızı arttırabilmektedir

Projenin Vizyonu

Bu eğitim il genelinde eğitilmiş ve donanımlı müdahale personelinin, yaşanması olası acil durumlar için daha bilinçli olmasını ve risklerin azaltılmasını sağlamada önemli rol oynayacaktır.

.Projede Uygulanan Teknoloji ve Hedef Kitle

Sanal ortam için yazılım, sanal gerçeklik ekipmanları ve Acil Durum Ekipleri.

Kocaeli İtfaiye Bilgi sistemi. Kocaeli Belediyesinin devam eden projesidir.

Projenin Amacı

İtfaiye Dairesi Bşk. Hizmetlerinin (Müdahale, Eğitim, Denetim – proje) kayda alınması, bu kayıtların sonrasında analiz edilerek hizmet kalitesinin artırılması amaçlanmaktadır.

Projenin Vizyonu

Acil durumlar ve afet riski için haritalar çıkararak iyileştirici ve önleyici faaliyetlerde bulunmak, olası afetlerin etkisini en aza indirerek en kısa sürede en etkili şekilde müdahale edebilmek.

Projede Uygulanan Teknolojiler

Hem web hem de mobilde açık kaynak kodlu yazılım geliştirme platformu

Konya 2022-2030 Konya Akıllı Şehir Stratejisi ve Yol Haritası.

Konya Büyükşehir Belediyesinin uygulamaya koyduğu önemli projelerden biridir.

Projenin Amacı

2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı ile uyumlu olacak şekilde Konya'ya özgü akıllı şehir çözümlerinin planlanması yine Konya'ya özgü akıllı şehircilik alanında vizyonun, stratejik hedeflerin ve gerçekleştirilmesi önerilen eylemlerin belirlenmesi ve bu doğrultuda çalışmalara rehberlik edecek yol haritasının hazırlanmasıdır.

Proje kapsamında; literatür taraması, eğitim, örnek akıllı şehir gezileri, örnek akıllı şehir incelemeleri, Türkiye'den ve Dünya'dan akıllı şehir uygulamalarının tespiti, saha anket çalışması, yönetici toplantıları, Konya akıllı şehir mevcut durum analizi, paydaş haritaları, paydaş ile odak grup toplantıları ve yerel akıllı şehir mimarisi çalışmaları yapılmıştır.

Projenin Vizyonu

Yerli ve milli çözümler ile dışa bağımlılığı azaltmak ve Ölçeklendirilebilir Akıllı Şehir Strateji ve Yol Haritası belirlemek.

Konya Büyükşehir Belediyesi;

Konya halkı için yaşam kalitesini arttırmayı amaçlayan, yüksek teknolojili sürdürülebilir akıllı sistemler, Akademik Çevre, Dünya’da Akıllı Şehir araştırmalarında ön safhalarda yer alarak diğer belediyelere benzer projeler ile tecrübe kazandırmak amaçlanmaktadır.

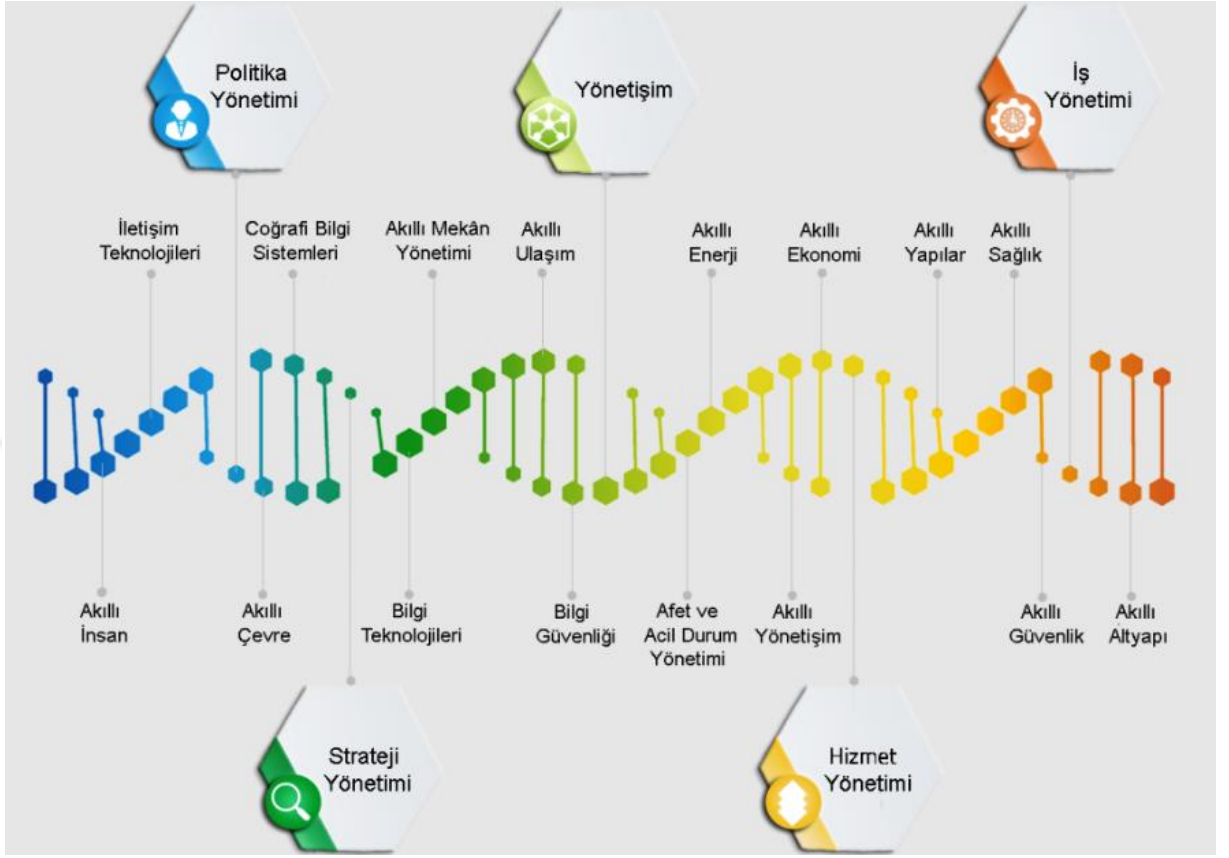
Projede Uygulanan Teknolojiler

- Konya Büyükşehir Belediyesi,
- ASELSAN,
- Sabancı Üniversitesi,
- Hazırlanan Paydaş haritasında yer alan tüm iç ve dış paydaşlar

2.1.3. Türkiye’de Akıllı Kent Bileşenleri

Uygulanan projelere bakıldığında zaman da bu uygulamalar hazırlanırken hangi bileşenler kullanıldığı görülmektedir.

Şekil 5: Akıllı Kent Bileşenleri.



Kaynak: Akıllı Şehir Portalı, t.y.

2.1.3.1. Akıllı Yönetişim

Teknoloji ve akıllı yaklaşımlar aracılığıyla karar alma süreçlerini ve kapsayıcılığı iyileştirmeyi amaçlayan bir yönetim yapısıdır. Farklı paydaşlar arasında ve özellikle otoriteler ile vatandaşlar arasında daha verimli işbirliğini kolaylaştırır (“Social approach to the transition to smart cities”, 2023).

Analiz, planlama, uygulama ve politika yapımı gibi kamu yönetimi süreçlerinde, katılımcılık ve hesap verebilirlik prensipleriyle klasik kamu yönetimi yöntemlerinden farklı olarak daha hızlı, daha doğru ve daha etkin karar vermeye yardımcı bir yönetim anlayışıdır (Balcı, 2022:28).

2.1.3.2. Akıllı Çevre

Akıllı Çevre; Bilgi İletişim Teknolojilerinin kullanılması ile çevrenin ve doğanın sürdürülebilirliğini sağlamaktadır. Yeşil alanların ve su kaynaklarının kontrol edilebilmesine imkan vermektedir. Akıllı sayaçlar, akıllı aydınlatmalar, yenilenebilir enerji kaynakları, sürdürülebilir bir kaynak yönetimi izlenebilir hava kirliliği sistemleri, yeşil binalar, katı atık yönetimleri gibi bir çok sistemi de içine almaktadır.

Bu bileşen; nüfus artışının çevreye verdiği zararı azaltabilmek amacıyla; kent içinde akıllı düzenlemeler yapmak, doğal kaynakları kullanabilmek, kirlilik kontrolleri yapabilmek, atık yönetimini sağlamak, yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanabilmek, akıllı kent mobilyaları kullanmak gibi çevre dostu yaklaşımları kapsamaktadır (Hırçın, 2022:9).

2.1.3.3. Akıllı Güvenlik

Akıllı güvenlik, teknolojiyi kullanmak, şehir güvenliğine karşı oluşabilecek tehlikelere yönelik olarak vatandaşları korumak, kriz durumunu yönetebilmek amacıyla tasarlanmış, şehir güvenliğinin analiz edilmesi ve etkinliğinin sağlanması çalışmalarının tamamını içermektedir.

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı çerçevesinde hazırlamış olduğu “Akıllı Güvenlik Bileşeninin Olgunluğu Arttırılacak” başlığı altında bir eylem planı mevcuttur (Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, 2019). Bu eylem planından bir kesit aşağıda tablo 3 te verilmiştir.

Tablo 3: Akıllı Güvenlik Bileşenlerinin Olgunluğu Arttırılacaktır.

Eylem Tanımlayıcı	15.10
Eylem Adı	Akıllı Güvenlik Bileşeninin Olgunluğu Arttırılacaktır.
Kısa Açıklama	Şehirlerde, Akıllı Şehir Teknoloji Portföyü ve ulusal akıllı Şehir Çözüm Portföyü'nden faydalanılarak şehirlerin Akıllı Şehir dönüşümünün sağlanmasında Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Uygulamalarıyla belirlenen Akıllı Güvenlik bileşeninin olgunluğunun arttırılması için; fiziksel güvenlik teknolojileri ile suça karşı vatandaşları koruma ve olağanüstü durum yönetimi sağlama, sensörler ile güvenlik verisini toplama, izleme, analiz etme ve potansiyel asimetrik ve hibrit tehditleri öngörüsül olarak değerlendirme ile güvenlik yönetimi yapılacaktır.
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	• İçişleri Bakanlığı- İç Güvenlik Stratejileri Daire Başkanlığı • Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı-Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü
Üst Seviye Uygulama Adımları	Yerel yönetimlerin yönetim faaliyetlerinde Akıllı Şehir Teknoloji Portföyü ve Ulusal Akıllı Şehir Çözüm Portföyünden faydalanılarak aşağıdaki kapsamda kullanılabilecek Akıllı Şehir Çözümlerinin hayata geçirilmesiyle Akıllı Güvenlik Bileşeninin olgunluğu arttırılacak ve bu çözümlerle çözümlerde geliştirilen ve kullanılan yeni teknolojilerin Akıllı Şehir Teknoloji Portföyü, Ulusal Akıllı Şehir Çözüm Portföyü ve Yerel Akıllı Şehir Çözüm Portföyü'ne girdi olması sağlanacaktır. Akıllı Şehir Çözümleri ulusal ve yerel katmanlarda tüm akıllı şehir Ekosistem paydaşları tarafından hayata geçirilebilir. Bu kapsamda yürütülecek faaliyetler eylem sorumlusu kurum ve kuruluşların politika sahipliğinde gerçekleştirilecektir. Ulusal ve Yerel Akıllı Şehir Ekosistem paydaşları ile eylem sorumlu ve ilgili kurum ve kuruluşları arasında gerekli koordinasyon Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü tarafından yürütülecektir. 1.Akıllı Güvenlik uygulamalarının ve cihazların entegre çalıştığı ve kullanıcı ara birimi üzerinden denetlenebilen Fiziksel Güvenlik bilgi Yönetimi sistemi oluşturulacaktır. 2.Fiziksel güvenlik alanında ihtiyaç duyulan güvenlik yazılımları, yenilikçi çözüm ve çözüm yolları getiren modeller geliştirilecektir. 3.Yeni nesil ve akıllı video kameraları ile görüntü işleme ve veri analizi yapılacaktır. 4.Tanıma, algılama ve konum tespitinin sensör kullanılması ile olay yerinin algılanması ve merkez sistemlere iletilmesi sağlanacaktır. 5.Hızlı iletişime sahip güvenli haberleşme altyapıları kurulacaktır. 6.Ulusal, bölgesel ve yerel katmanda; organizasyon, kaynak yönetimi, planlama ve hayata geçirme, işletim bakım, izleme değerlendirme, sürdürülebilirlik, birlikte çalışabilirlik, hizmet yönetimi, paydaşlar arası eşgüdüm ve acil durum güvenliği ile Güvenlik Yönetimi sağlanacaktır. 7.Sualtı ve su üstü algılayıcı ağı ile sahillerde ve hava, kara ve demiryolu sınırlarında güvenli alanlar oluşturulacaktır.

Kaynak: Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planı, 2019:473.

Çalışma bize hangi kurumların sorumlulukları dahilinde ne gibi çalışmalar ile güvenlik ihtiyacının akıllı şehirlere uygun geliştirileceği göstermektedir. Var

olan güvenlik sistemlerinin akıllı sistemler ile birbirine entegre edilerek daha hızlı müdahalenin amaçlandığı bir geliştirme çalışmasıdır.

2.1.3.4. Akıllı İnsan

Kentleşme sadece bir nüfus hareketi olarak görülmemelidir. Kentleşme sayısal artıştan ibaret değildir, niteliksel olarak ta gelişmeyi ifade etmektedir. Bu anlamda akıllı kentleşme kişisel gelişimi ve yaşam boyu öğrenmeyi de teşvik etmektedir (Gülsoy, 2022:49).

“Akıllı insan” kavramına vatandaşı, müşteriye, tüketiciye, kent sakinlerini, yöneticiye, siyasetçiyi, girişimciye yani kentteki tüm insanları dahil etmek mümkündür (Sadioğlu ve Dinç, 2019:48)

Akıllı kentlerin odağında insan vardır. Bu sebeple akıllı bir kent oluşturulabilmesi için yaşam boyu öğrenmeye ve yeniliklere açık, toplumsal yaşama katılımın sağlandığı, farkındalığı yüksek, bilgiyi kullanabilen vatandaşların olduğu bir toplum oluşturulması amaçlanmaktadır (Hırçın,2022:8).

Farkındalığı, katılımcılığı, yaratıcılığı yüksek olan her daim açık bilişim teknolojilerine hayatında yer vermiş, beşeri ve sosyal sermayenin ana unsuru ve şehir yaşamının da odağında bireylerdir akıllı insanlar.

Akıllı İnsan bileşeni kapsamında Sosyal Altyapı, Kültürel Etkileşim ve Bağımlılık konuları ele alınmaktadır (Akıllı Şehir Bileşenleri, 2020-2023).

Sosyal Altyapı, sosyal yapının temel taşları olan eğitim, sağlık, kültür, turizm, sanat, spor gibi insan ve toplum yaşamında kaliteyi yükselten faaliyetler ve hizmetlerdir.

Kültürel Etkileşim, farklı tarzlarda hayatı olan, belli mensubiyetleri olan bireylerin ortak zemin üzerinde bir araya gelerek huzurlu ve üretken bir şekilde yaşayabilmelerini sağlayan bir ortam, imkan ve şartlar bütünüdür.

Bağımlılık, sigara, alkol, uyuşturucu madde gibi bağımlılıkların yanında kumar, alışveriş, teknoloji bağımlılığı da davranışsal bağımlılıkların kişinin hayatına zarar vermesi, çevresi ile olan iletişiminin bozulması, gündelik hayatına engel olması, fiziksel ve ruhsal sağlığına zarar vermesidir.

2.1.3.5. Akıllı Ekonomi

Şehrin mikro ve makro boyutlarda ekonomik faaliyetlerinin akıllı endüstriler anlamında ele alınmasıdır.

Kent içindeki ekonomik faaliyetlere akıllı çözümler getirerek, ekonomi ile teknolojinin birlikte yürütülmesidir. Doğru ekonomik modeller ile mevcut kaynakları daha etkin, daha verimli ve daha yenilikçi bir şekilde kullanması amaçlanmaktadır (Hırçın, 2022:8).

Akıllı ekonomi yenilikçilik ve girişimcilik, iş piyasalarında esneklik, piyasalara entegre olabilmek olarak ifade edilmektedir (Uçar ve Diğerleri, 2017:1788).

Büyüme için temel itici güçler olarak teknolojik yenilik, kaynak verimliliği, sürdürülebilir ve yüksek sosyal refaha dayanan bir ekonomidir; endüstrinin, refahın ve işlerin dijitalleşmesini kapsar (“Social approach to the transition to smart cities”, 2023).

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının akıllı ekonomi bileşeninin olgunlaştırılması için bir eylem planı mevcuttur (Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, 2019). Bunu tablo 4 te görmek mümkündür.

Tablo 4: Akıllı Ekonomi Bileşeninin Olgunluğu Arttırılacaktır.

Eylem Tanımlayıcı	15.3
Eylem Adı	Akıllı Ekonomi Bileşeninin Olgunluğu Arttırılacaktır.

Kısa Açıklama	Şehirlerde, Akıllı Şehir Teknoloji Portföyü ve ulusal akıllı Şehir Çözüm Portföyü'nden faydalanılarak şehirlerin Akıllı Şehir dönüşümünün sağlanmasında Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Uygulamalarıyla belirlenen Akıllı Ekonomi bileşeninin olgunluğunun artırılması için; şehir ekonomisinin yönetimi kapsamında mevcut varlık ve faaliyetlerin yönetimi, iyileştirme ve geliştirme ile gerek ulusal gerek yerel katmanda kalkınmaya yönelik faaliyetler yapılacaktır.
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	• Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı • Hazine ve Maliye Bakanlığı • Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı-Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü
Üst Seviye Uygulama Adımları	Yerel yönetimlerin ekonomi faaliyetlerinde Akıllı Şehir Teknoloji Portföyü ve Ulusal Akıllı Şehir Çözüm Portföyünden faydalanılarak aşağıdaki kapsamda kullanılabilecek Akıllı Şehir Çözümlerinin hayata geçirilmesiyle Akıllı Ekonomi Bileşeninin olgunluğu arttırılacak ve bu çözümlerle çözümlerde geliştirilen ve kullanılan yeni teknolojilerin Akıllı Şehir Teknoloji Portföyü, Ulusal Akıllı Şehir Çözüm Portföyü ve Yerel Akıllı Şehir Çözüm Portföyü'ne girdi olması sağlanacaktır. Akıllı Şehir Çözümleri ulusal ve yerel katmanlarda tüm Akıllı Şehir Ekosistem paydaşları tarafından hayata geçirilebilir. Bu kapsamda yürütülecek faaliyetler eylem sorumlusu kurum ve kuruluşların politika sahipliğinde gerçekleştirilecektir. Ulusal ve Yerel Akıllı Şehir Ekosistem paydaşları ile eylem sorumlu ve ilgili kurum ve kuruluşları arasında gerekli koordinasyon Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü tarafından yürütülecektir. Yerel yönetimlerde ekonomi uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır. 1.Şehrin ekonomisini oluşturan varlık ve faaliyetlerin yönetimi sağlanacaktır. 2.Şehrin ekonomisini oluşturan mevcut insan kaynağı, mekan, teçhizat, rekabet, üretim ve potansiyel sermaye gibi varlık ve faaliyetler hakkında veri üretilerek ve toplanarak bir veri tabanı ile yönetimi sağlanacaktır. 3.Şehrin ekonomisini oluşturan varlık ve faaliyetlere ilişkin oluşturulan veritabanının kullanımı ile karar destek mekanizmaları oluşturulacaktır. 4.Veriye dayalı olarak ekonomiye katkı sağlamak üzere iyileştirme ve geliştirme faaliyetleri yapılacaktır. • Mevcut varlık ve faaliyetlerin yönetiminde yenilikçi yaklaşımlar (akıllı üretim teknolojileri gibi) teşvik edilecektir. • Ulusal katmanda döngüsel ekonomi modeli benimsenecektir.

Kaynak: Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planı, 2019:335.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı ve Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğünün işbirliğindeki bu planın amacı ekonomik kalkınmanın en verimli şekilde sağlanabilmesidir.

Eldeki kaynakların etkin kullanılması ve toplanan verilerin analiz edilmesi ile iyileştirme ve geliştirme faaliyetleri yapmak amaçlanmıştır.

2.1.3.6. Akıllı Yapılar

Şehirlerde yer alan yapıların barınma kalitesini, yapı güvenliğini, iklimlendirme ve enerji sistemlerini içine alan ihtiyaçlar akıllı ve teknolojik bir yaklaşımla ele alarak yaşam kalitesini arttırmayı amaçlayan sistemlerdir.

Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı çerçevesinde Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından akıllı yapıların geliştirilmesi amacıyla bir eylem planı hazırlanmıştır.

Tablo 5: Akıllı Yapılar Bileşeninin Olgunluğunun Arttırılması

Eylem Tanımlayıcı	15.7
Eylem Adı	Akıllı Yapılar Bileşeninin Olgunluğu Arttırılacaktır.
Kısa Açıklama	Şehirlerde, Akıllı Şehir Teknoloji Portföyü ve Ulusal Akıllı Şehir Çözüm Portföyü'nden faydalanılarak şehirlerin Akıllı Şehir dönüşümünün sağlanmasında Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Uygulamalarıyla belirlenen Akıllı Yapılar bileşeninin olgunluğunun arttırılması için; yapı güvenlik, acil durum, enerji, atık yönetimi ile yapı iklimlendirme sistemleri ve bütünlük tasarımı yapabilmek amacıyla yapı bilgi modellemesi kullanılarak ve çevre dostu yeşil binalar dikkate alınarak yapı yönetimi yapılacaktır.
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	• Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı-Yapı İşleri Genel Müdürlüğü • Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı-Yerel Yönetimle Genel Müdürlüğü • Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı-Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü
Üst Seviye Uygulama Adımları	Yerel yönetimlerin yönetim faaliyetlerinde Akıllı Şehir Teknoloji Portföyü ve Ulusal Akıllı Şehir Çözüm Portföyünden faydalanılarak aşağıdaki kapsamda kullanılacak Akıllı Şehir Çözümlerinin hayata geçirilmesiyle Akıllı Yapılar Bileşeninin olgunluğu arttırılacak ve bu çözümlerle çözümlerde geliştirilen ve kullanılan yeni teknolojilerin Akıllı Şehir Teknoloji Portföyü, Ulusal Akıllı Şehir Çözüm Portföyü ve Yerel Akıllı Şehir Çözüm Portföyü'ne girdi olması sağlanacaktır. Akıllı Şehir Çözümleri ulusal ve yerel katmanlarda tüm Akıllı Şehir Ekosistem paydaşları tarafından hayata geçirilebilir. Bu kapsamda yürütülecek faaliyetler eylem sorumlusu kurum ve kuruluşların politika sahipliğinde gerçekleştirilecektir. Ulusal ve Yerel Akıllı Şehir Ekosistem paydaşları ile eylem sorumlu ve ilgili kurum ve kuruluşları arasında gerekli koordinasyon Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü tarafından yürütülecektir. 1. Yapılarda adaptif havalandırma sistemlerinin kullanımı ile uygun optimum sıcaklık düzeyinin otomatik ayarlanarak bina içi hava kalitesinin arttırılacak ve tüketimin azaltılması sağlanacaktır. 2. Yapılarda kullanılan tanıma ve güvenlik sistemlerinin birbiri ile entegrasyonu ve kullanıcı bilgilendirmesinin sağlanması ile yapı güvenliğinin artırılması sağlanacaktır. 3. Yapılarda kullanılan acil durum ve erken uyarı sistemleri ile olağan dışı durumlarda en hızlı müdahalenin yapılması ve afet durumlarında kayıpların minimuma indirilmesi sağlanacaktır. 4. Yapılarda yenilenebilir enerji sistemleri ve akıllı aydınlatma sistemleri kullanılarak çevre dostu yeşil yapıların sayısının artırılması sağlanacaktır. 5. Ulusal, bölgesel ve yerel katmanda; organizasyon, kaynak yönetimi, planlama ve hayata geçirme ü, işletim bakım, izleme değerlendirme, sürdürülebilirlik, birlikte çalışabilirlik, hizmet yönetimi ve paydaşlar arası eşgüdüm ile yapı

	yönetişimi sağlanacak ve mevcut yapıların geliştirme çalışmaları yürütülecektir.
--	--

Kaynak: Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, 2019:428.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı bünyesindeki; Yapı İşleri Genel Müdürlüğü, Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü ve Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü sorumluluğunda yürütülen bir eylem planıdır. Yapı yönetimi sağlanabilmesi amacıyla enerji, atık yönetimi, iklimlendirme sistemleri, acil durumlar için yapı bilgi modellemesi kullanılarak çevre dostu yeşil binalarda dikkate alınarak yapılmıştır.

Binalarda tüketimi azaltmak, enerji tasarrufu sağlayabilmek, hava kalitesini arttırmak, afet ve acil durumlara hazırlıklı hale getirerek erken uyarı sistemleri kurabilmek, akıllı aydınlatma sistemlerini devreye koyabilmek gibi birçok akıllı uygulama üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

2.1.3.7. Akıllı Ulaşım

Akıllı ulaşım, Bilgi ve İletişim Teknolojileri ile desteklenen birbirine entegre edilmiş bir ulaşım sistemidir. Birçok ulaşım şeklinin kullanıldığı tramvay, otobüs, tren, metro, araba, deniz ve hava ulaşımı bisiklet ve yayaları da içine alan sürdürülebilir, güvenli ve birbirine bağlı olan ulaşım sistemlerinin bütünüdür.

Akıllı ulaşım için yapılan uygulamalar (Akıllı Kent Bileşenleri, 2020-2023);

- **Elektrikli Araçlar-Otobüsler**

Bu araçlar herhangi bir yakıt tüketimi olmayan elektrikli motorlarla çalışan araçlardır. Türkiye'nin ilk akıllı parkı Masal Parkı'nda seferlerine başlayan Gaziantep ilindeki MD9 Electricity modeli araçlar en güzel örnektir.

- **Park Yardımcısı**

Park yardımcısı, araç park ederken eğer bir nesne ya da engel varsa ultrasonik sensörler yardımıyla algılayıp sürücüye park esnasında yardımcı olan bağımsız sistemlerdir. Bunun kendi kendine park eden versiyonları da mevcuttur.

- **Akıllı Araç Otoyol Sistemleri**

Halihazırda otoyolların güvenliğini sağlayarak ulaşım altyapısını artırıp verimliliği sağlamayı amaçlamış olan teknolojik sistemlerdir. Otoyollarda akıllı sistemlere örnek olarak Amerika Birleşik Devleti'nde şuanda uygulanan Federal Highway Administration verilebilir.

- **Otopark Doluluk Tespiti**

Otoparklarda alan sayımı yapıp uygun yerleri ve sayıları belirleyen sistemdir. Kapalı otoparklarda kullanılarak yönlendirme yapan sistemlerdir.

- **Otopark Yönetim ve Yönlendirme Sistemi**

Otopark ücretlendirmesi, boş-dolu bilgisinin ortaya konulması ve yönlendirmelerin yapılması gibi tüm konuları birbirine entegre eden sistemlerdir.

- **Online Otopark Rezervasyon Sistemi**

Anlaşmalı otoparklarda rezervasyon yapılarak ücretin online ödenmesine imkan sağlayan sistemlerdir.

- **Yoğunluk Algılayıcı Sensörler**

Yollara yerleştirilen sensörler sayesinde yoğunlukla ilgili bilgiler edinilerek ilgili yönetim birimlerine bilgi aktarımı yapmayı sağlar. Bursa'da yol üzerine yerleştirilen bu sensörler sayesinde gereksiz yere kırmızı ya da yeşil ışık yanmasının önlenmesi amaçlanmaktadır.

- **Akıllı Çözüm Merkezi**

Bu sistem sayesinde sensörlerden gelen bilgiler işleniyor ve trafik otomatik olarak yönlendiriliyor. Yoğunluğun fazla olduğu taraf tespit ediliyor ve o tarafa fazla geçiş hakkı verilmesi sağlanıyor.

- **Gerçek Zamanlı ve Dinamik Kavşak Yönetim Sistemleri**

Dinamik kavşak kontrol sistemi olarak adlandırılan bu sistem sensör yerleştirilen kavşaklarda araç sayılarını tespit ederek ışık sürelerini optimize edip ışıktaki bekleme süresini azaltmayı amaçlayan bir sistemdir. Süreler otomatik olarak tespit edilmektedir.

- **Kişiselleştirilmiş Ulaşım Bilgileri**

Teknolojinin faydaları ile elde edilen verilerin anlık olarak kişiselleştirilerek ulaşımında yönlendirmeyi sağlamak adına kullanılmasıdır. Zamanın planlanması ile toplanan toplu taşıma verilerinin bir araya getirilmesi ile en uygun seyahatin belirlenmesini sağlar. Bazı uygulamalar konuma duyarlıdır ve toplu taşıma kullanacak kişilere yürüme mesafesi hakkında bilgi vererek en uygun zamanda yürümeleri için uyarı verir. Güzergahı bilmeyenler için navigasyon desteği de yine bu uygulama ile sağlanmaktadır. Konya’da uygulanan Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi, bu uygulamaya örnek olarak verilebilir.

- **Yolculuk Planlama**

Başlangıç ve varış noktaları belirlendikten sonra ulaşım için tüm alternatifler bu sistem sayesinde sunulmaktadır.

- **Trafik Tıkanıklığı Bazlı Ücretlendirme**

Kentleşmenin getirdiği trafik problemine çözüm olarak üretilen bu sistem ile trafiği yoğun olduğu bölgelerde araç kullanan kişilere getirilen daha fazla ücretlendirme sistemidir. Singapur’da uygulanan araç kullanımına bağlı trafiği engellemek için sıkışıklık vergisi alınması buna örnektir.

- **Trafik Işığı Önceliklendirme**

Sistemin amacı acil durumlarda ambulans, itfaiye gibi araçların ve toplu taşıma araçlarının gecikme olmadan vaktinde yerine ulaşmalarıdır. Sistem bunu

öncelikli taşıtlar için trafik ışıklarının sürekli yeşil kalmasını sağlayarak yapar. Bu sistemin bir diğer katkısı da trafikte düzeni sağlayarak karbondioksit salınımını azaltmaktır. En güzel örneği Almanya Böblingen'deki acil durumlarda ve toplu taşımada Uydu Tabanlı Önceliklendirme Sistemi ile önceliklendirilmektedir.

- **Akıllı Toplu Taşıma Yönlendirme Sistemi**

Operasyon merkezinden araçların konumunu takip edebilmek, kameralar vasıtasıyla anlık olarak aracı ve izlenilen yolu takip edebilmek, otobüs güzergahlarının uzaktan da değiştirilebilmesine imkan vermek, merkezden şoförü de anlık olarak bilgilendirebilmek yolda kalan araçlara destek gönderebilmek ve ilgili aracı bilgilendirebilmek, yolcuları bilgilendirmek, engelli vatandaşlara da mobil uygulamalar vasıtasıyla binebilecekleri durak bilgilerini iletebilmek gibi kapsamlı bir sistemdir.

- **Trafik Ölçüm Sistemi**

Önemli noktalardaki trafik yoğunluklarını tespit ederek analizler yaparak araç sayısının belirlenip otomatik trafik ölçümüdür.

- **Trafik İhlal Sistemleri**

Elektronik Denetleme Sistemleri sayesinde trafik kurallarının ihlallerinin tespit edilerek cezaların ilgili kişilere yönlendirilmesini sağlayan bir sistemdir. Otobanlar da yer alan radarlar buna örnektir.

- **Yayalaştırılmış Bölge**

Araç girişine tamamen kapatılarak yayalara ayrılmış bölgedir. Yayalaştırma projesi yayalaştırılmış bölge uygulama örneği İstanbul tarihi yarım adadaki en güzel uygulamadır.

- **Engelli Vatandaşlar için Konuşan Yaya Butonu**

Yaya yollarında trafik ışıklarının yaya butonlarının olduğu kısımların sesli hale getirilerek engelli vatandaşlar için hayatı kolaylaştırmayı sağlar.

- **Entegre Hale Getirilmiş Trafik Yönetim Sistemi**

Trafik Yönetim Merkezlerinden, trafik ağlarındaki tüm kullanılan sistemlerin alt sistemler ile sensörlerin uzaktan kumanda edilebilmesidir. Evrensel Trafik Yönetim Sistemi Entegre Yönetim Sistemlerine Japonya'dan bir örnektir.

- **Ortak Bisiklet Kullanımı**

Ortak bisikletlerin şehir içinde konumlandırılarak istasyonlarda kilitlenip anlık olarak ta veri aktarımı ile ilk 30 dakikanın ücretsiz olması gibi olanaklar sunulmaktadır. KAYBİS ile Kayseri bu konuda en güzel örnektir.

- **Çok Modlu Toplu Taşıma**

Tüm ulaşım türlerini entegre eden bir platformdur. Yolcu aktarımlarını da içermektedir. Tüm yolculuk ayrı ayrı aşamalardan değil entegre bir sistemden oluşmaktadır. Her türlü taşıtın birbiri ile bağlanabilen bir ulaşım ortamı oluşturmazdır.

Kentsel alanlarda nüfusun artmasıyla birlikte park, toplu taşıma, yol güvenliği, trafik gibi konularda sorunlar yaşanmaya başlamıştır. Bu sebeple ulaşım ağını kullanan kişiler için, çevre dostu olan akıllı çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu akıllı çözümler, ulaşım sistemlerinin teknoloji destekli çalıştığı, sürdürülebilir, güvenli ve yenilikçi sistemleri kapsamaktadır (Hırçın, 2022).

2.1.3.8. Akıllı Enerji

Enerji ve kaynak açısından yüksek verimlilik sağlayan ve giderek te artan oranda yenilenebilir enerji kaynakları ile destek sağlanan maliyet ve enerji tasarrufu sağlayan, stratejik planlama için entegre olan sistemlerin yanı sıra kamusal değeri olan ve yenilikçi bir yaklaşımla ve şebekeler ile enerjinin yönetilmesidir.

Akıllı enerjinin ekonomik ve çevresel motivasyonları;

Ekonomik Motivasyonlar:

- Şehir elektriğinin kullanımında dengeleme yapabilmek,
- Isı ve elektrik tasarrufu ile israfı azaltabilmek,

- Şehirde akıllı enerji kullanımı ile ekonomik anlamda da fayda sağlayabilmek
- Akıllı sayaç sayesinde elektrik hırsızlığının önüne geçebilmek

Çevresel Motivasyonlar :

- Yenilenebilir enerji sistemlerinin yeni modellemeler ile üretimsel ve tüketimsel anlamda desteklenmesi sağlanır,
- Sera gazı emisyon oranının azaltılması öncelenmektedir,
- Enerji dayanıklılığını enerji kaynaklarının entegrasyonu ile güçlendirmek,

Gelecekteki enerji ihtiyacını karşılayabilmek için yenilenebilir enerjiyi de bu sürece entegre edebilmeyi sağlar vardır (Akıllı Şehir Bileşenleri, 2020-2023).

Türkiye’ de uygulanmakta olan uygulamalar ise şunlardır;

Akıllı Enerji Ağları ve Yönetimi

Akıllı enerji sistemleri; biyokimya ve diğer düşük karbonlu çözümlerden elde edilen veri ile rüzgar ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının istikrarsızlığında dengeyi sağlayabilmektedir. Akıllı enerji sistemleri hem büyük hem de küçük sağlayıcılardan gelen tüm enerji kaynaklarını kullanır ve bu sayede de ek enerji üretme ihtiyacı azaltılmış olur.

Enerji Depolama ve Yönetimi

Bu sistemler sayesinde arz güvenliği açısından santraller vasıtasıyla dengeleme sağlanmaktadır. Talebe göre enerji depolayıp şebekeye doğru enerji tedarikinde kullanılmaktadır.

Akıllı Enerji Üretimi ve Dağıtımı

Akıllı sayaçlar ile tüketilen enerjinin verileri toplanıp yönetim sisteminde analiz edilmektedir. Analizler sonucu tüketilen enerji miktarı kadar üretim gerçekleştirilir. Ve tüketim noktalarına doğru transfer yapılır. Bu şekilde talebe göre üretim yapılırca tasarrufta yapılmaktadır. Rusya bunun en güzel örneğini

teşkil etmektedir. Apartmanlardaki akıllı şebekeler sayesinde enerji şirketlerince kontrollere imkan vermektedir.

Akıllı Şebeke İstasyonları

Günümüzün teknolojisinin imkanlarından olan ağ teknolojisine entegre edilerek şebeke sisteminde güç faktörü performansını kesicileri, trafuyu, akü durumunu izlemeyi ve işlem kontrollerini sağlayan istasyonlardır.

Uzaktan Gözetim, İleri Kontrol Metotları ve Otomasyon (SCADA Sistemi)

Temelde bir yazılım olan SCADA sistemi geniş alanlara inşa edilmiş tesislerin tek bir merkezden bilgisayar, telefon ve tabletten izlenebildiği bir sistemdir. Şematik olarak orta seviye de enerji durumu hakkında bilgi verir. Şebeke elemanları telemetri ile bağlı olup izlenebilir ve uzaktan kontrol edilebilir olmaktadır.

Enerji Kaynaklarının Doğru ve Verimli Kullanılması

Enerjinin doğru ve verimli kullanılmasını sağlamak amacıyla yapılan çalışmaları içine almaktadır. A+ beyaz eşyaların, LED kullanımı bu uygulamalara örnek teşkil etmektedir.

Dağıtık Enerji Kaynakları ve Yönetimi

Dağıtım şebekelerinden sağlanan yenilenebilir enerji üretiminin neden olabileceği gerilim dalgalanmalarının kontrol edilmesini sağlamak adına dağıtım şebekelerinin daimi olarak izlenmesini ve riskli durumların görülerek gerekli önlemlerin alınmasını sağlayan çok amaçlı bir sistemdir.

Alternatif Enerji Sistemleri

Şuanda ki enerji kaynaklarındaki kullanım oranlarında var olan artış kaynakların sınırsız olması sebebiyle olumsuz durumlara sebep olabilmektedir. Bu durumda kaynak tüketmeyen ve yenilenebilir, daha güvenli olabilecek canlı hayatını da olumsuz etkilemeyecek türden enerji kaynaklarına yönelimi arttırmaktadır. Klasik enerji kaynaklarının dışındaki kaynaklara alternatif enerji kaynakları denilmektedir. Güneş enerji sistemi buna en güzel örneklerdendir.

Akıllı Enerji Güvenliği

Enerji güvenliği denilince aklımıza kaynakların bulunabilir olması ve güvenli olması ayrıca da kolay ulaşılabilir olması gelmektedir. Güvenlik açısından bakıldığı zaman enerji geliştirme, üretme, arama, iletip dağıtma pazarlama ve üretimi yönlerinden yaşanabilecek fiziki saldırılara karşı korunabilmesidir. Bu iki tanımı da kapsayarak alışan Akıllı Enerji Güvenliği Sistemi enerji istasyonlarının ve şebekelerinin vazgeçilmezlerindendir.

Akıllı Sokak Aydınlatmaları

Ulaşımda altyapı problemlerinden dolayı, trafikte akıcılığı sağlamak, vatandaşın kendini güvende hissetmesini sağlamak ve şehirlerin maliyetlerden tasarruf edebilmelerini sağlamak için farklı aydınlatmalar gereklidir. Akıllı sokak aydınlatmaları günümüz şehirlerinde maliyet tasarrufu sağlayarak sürdürülebilirlik açısından önemlidir.

Akıllı Enerji İzleme Sistemleri

Enerji tüketimini anlık olarak izleyerek analiz edip tasarruf sağlayabilen sistemlerdir.

Güvenlik Tehdit Yönetimi Sistemleri

Tehditlerin önceden tespit edilerek ani bir tehlikeli durum yaşandığı zaman korumayı gerçekleştirebilen sistemlerdir. SCADA Sistemi buna bir örnektir.

2.1.3.9. Akıllı Sağlık

Akıllı sağlık yaşam kalitesini arttırıp sağlık hizmetlerinde iyileşmeye gitmeyi hedefleyen vatandaşların sağlıkla ilgili farkındalığını arttırmayı amaçlayan bunun içinde verilerin analiz edilmesi ile ilgilenen hizmetlerdir.

Akıllı sağlığın gerekleştirilebilmesindeki amaç daha sağlıklı bireyler ve toplumlar, sağlıklı yaşam için daha bilinçli vatandaşlar, daha etkin yürütölen sağlık politikaları ve sağlık sistemi, elbette ki sağlık maliyetlerinin minimizasyonu.

Burada ki en temel uygulamamız e-nabız uygulaması. Bu uygulama sayesinde vatandaşın sağlık geçmişine dair tüm bilgiye ulaşılabilir. Bu hem tüm sağlık sistemi için bir entegrasyon sağlıyor, hem vatandaş hem de sağlık çalışanları tüm verilere buradan ulaşabiliyor. Bu sayede karışıklıkların, yanlış sonuçların, kaybolma ihtimali olan verilerin de önüne geçilmiş oluyor. Hastaların her türlü takibi kolaylıkla sağlanabiliyor.

Aynı zamanda akıllı sağlık sistemi yine acil durumlarda ulaşılması gereken her bilgiye rahatlıkla ulaşımı kolaylaştırıyor. Afet ve acil durumlar için olmazsa olmaz sistemlerden biridir akıllı sağlık uygulamaları.

2.1.3.10. Bilgi Güvenliği

Risk yönetimi sürecinde önemli bilgilerin bütün olarak ve erişilebilirlik anlamında korunabilmesidir. Bilgi Güvenliği bağlamında kullanılan teknolojilerin, uygulanan sistemlerin ve genel altyapının bütün halinde ele alınarak karşılaşılabilecek tehlikelere karşı hazırlıklı olunabilmesidir.

Buradaki en temel sorun elbette ki siber saldırılardır. Öncelikle bunların önlenmesi, önlemede zorluklar mevcutsa en az zararla atlatılabilmesi oldukça önemlidir. Sistemler de vatandaşlara ve devlete ait tüm bilgilerin en iyi şekilde korunabilmesi son derece önemlidir. Bunun içinde yerli ve milli yazılımların geliştirilebilmesi elzemdir. Bununla beraber hukuki boşlukların da bir an önce giderilmesi gerekmektedir. Çünkü uygulama aşamasında ortaya zorluklar çıkabilmekte ve süreçler yavaş ilerlemektedir.

Bu sorunların giderilebilmesi için uygulanan bazı uygulamalar;

Siber Güvenlik Yönetimi Sistemi

Siber güvenlik sistemi, yönetsel anlamda sürdürülebilir ve akıllı bir kent konseptini hazırlar. NIST (Teknoloji, ölçüm standartları ve özellikle **siber güvenlik** alanlarında dünya çapında kabul gören kılavuzlar ve çerçeveler yayınlayan resmi bir kurumdur) Siber Güvenlik Modeli ile kurum ve kuruluşların siber saldırıları önceden tespit ederek önlem alınabilmesini sağlar ve derhal yanıt verebilmeyi kolaylaştıran politikalar sunar.

Çevrenin Güvenliği, Cihaz Güvenliği, Sistem Güvenliği, Ağ Güvenliği Gibi Sistemleri İçine Alan Siber Güvenlik Teknik Koruma Sistemi

Teknik koruma sistemi, bilgi güvenliği altyapısı, güvenlik yönetimi merkezi, erişim yönetim merkezi ve kimlik yönetimi merkezi gibi birçok merkezi içinde barındıran bir sistemdir. Bilgi güvenliği altyapısı, tüm sistemlerin teknik temelini oluştururken çok sayıda güvenlik işlevi sağlar. Bilgi güvenliği altyapı merkezlerinin görevleri arasında felaket kurtarma, acil durum izleme, anahtar yönetimi, güvenlik yönetimi, güvenlik değerlendirmesi ve kimlik yönetimi de yer almaktadır.

Siber Güvenlik Operasyonel ve Bakım Sistemleri

Bilgi İletişim Teknolojileri ile ilgili varlıkların sağlıklı olarak işletilebilmesini sağlamak adına gerçekleştirilen destek çalışmalarının sağlıklı ve güvenli bir şekilde çalışmasını garanti altına alabilmek için bütün çalışmaların sistematik olarak takibini sağlayan bütüncül bir uygulamadır.

Siber Sistemlerde Yedeklilik

Siber sistem yedekliliği, birincil sistem kaynaklarının kaybı durumunda birbirinin yerine kullanılabilen ve aynı işleme hizmet eden birden fazla kaynaktan oluşmaktadır. Siber sistemlere dayalı olarak iş modellerinde hizmet sürekliliğini sağlamak ve bunların parametreleri büyük önem arz etmektedir. Bu parametrelerinde gereği gibi gerçekleşebilmesi için oluşabilecek siber sistemleri de siber saldırılar olduğunda minimum seviye de etkilenmesi gereklidir.

Akıllı Veri Merkezinin Güvenliği

Bu merkezlerde karşı karşıya kalınabilecek tehlikeli durumlar, kötü amaçlı yazılım davranışları, manipülasyonlar, hırsızlık ve yangın gibi durumları bertaraf etmek amacıyla özellikle bu kritik öneme sahip alanların standartlara uygun kurulması ve yönetilmesi gereklidir.

Bulut Teknolojilerinde Siber Risklerin Yönetimi

Bulut teknolojilerinde verilerin korunması ve gizliliği, sanal altyapısı ve platformların güvenliği, tüm bulut uygulamalarının güvenliğinin sağlanması, bulut trafiğinin izlenebilmesi ve bunların başka hizmetlerle de bağlantılı olabilmesi gibi dikkat edilmesi konularını kapsamaktadır.

IoT'nin (Nesnelerin İnterneti) Güvenliği

Veri nesnelerin internetinin en temel unsurunu oluşturmaktadır. Verilerin her daim saldırıya uğrama ihtimali vardır. Verilerin kullanıcılar arasında içeriğinde değişiklik yapılmadan gizlilik ve bütünlük içinde aktarımı önemlidir. Saldırı, veriye yönelik tehditleri gerçekleştirmek adına sensörlere zarar verme ile başlayabilir. Bunun dışında verilerin içeriğini değiştirme, yok etme şeklinde olabilir. Güvenilir bir IoT sistemi oluşturmak bir çok durumu gerçekleştirmek adına önemlidir.

M2M İletişim Güvenliği

Makinalar arasında kablosuz iletişim; iletişim ortamlarındaki geleneksel BİT güvenliğinden de öte bir sistemdir. M2M siber güvenlik doğrudan kullanıcı müdahalesi olmadan bilgisayar kontrollü olarak otomatikleştirilmiştir ve güvenlik açıklarına bakar.

Akıllı Şifre Yönetimi Uygulamaları

Siber tehditlere karşı şifrenin tahminini zorlaştırır. Veri güvenliğinin sağlanmasının yanında izinsiz girişlerde engellenmiş olmaktadır. Güçlü şifreleme de bu hassas ve önemli bilgilerin korunmasına imkan vermektedir.

Fraud Tespiti

Her sektörde de ve farklı türlerde karşımıza çıkan Fraud terimi , sahtecilik dolandırıcılık anlamına gelmektedir. Finansal ve itibari kayıplara yol açar ve adli soruşturmaya konu olur. Ödeme sistemlerine başkalarına ait kartlarla herhangi bir işyeri ya da ATM den yapılan işlemlerle haksız kazançlar elde edilerek kişiler ya da bankalar zarara uğratılmaktadır. Bu fiziki bir ortamda olabileceği gibi sanal olarak ta yapılmaktadır.

CERTs (Computer Emergency Response Teams)

Computer Emergency Response Teams (CERT) ya da Computer Security Incident Response Teams (CSIRT) yani Bilgisayar Acil Müdahale Ekipleri; bilgisayar güvenliği ile ilgili kurulmuş olan birimlerdir. Artan bilgi iletişim teknolojileri elbette güvenlik açıklarını da beraberinde getirmiştir, bu ekipler anında analizler yaparak işin devam edebilmesi için planlama yapıp anlık ağ durumunu belirlemek gibi alanlarda da çalışmalar yapmaktadır. Olaya müdahalenin yanında güvenlik açıklarıyla mücadele, risk analizleri, bilinçlendirme, güvenlik konusunda danışmanlık yapmak gibi konuları da desteklemektedir.

Saldırıları Tespit Edebilen Algılama Sistemleri (IDS)

Saldırı Tespit Sistemleri (Intrusion Detection Systems (IDS), veri ağlarına veya sistemlere karşı yapılan kötü niyetli aktiviteleri ya da politika ihlallerini izlemeye yarayan cihaz ya da yazılımlardır. Bu sistemin temel görevi kötü niyetli aktiviteleri belirlemek ve saldırının türünü rapor etmektir. Bilgisayar Tabanlı Saldırı Tespit Sistemi, İmza Tabanlı, Anomali Tabanlı kötü niyetli aktiviteleri belirleyen yazılım uygulamaları.

Saldırı Tespit ve Önleme (IPS)

Intrusion Prevention System (IPS); önemli bir saldırı tespiti ve önleme sistemidir. IPS'ler saldırı yapılan ağları algılayarak derhal blok koyarlar. IDS/IPS sistemleri Firewall olarak ifade edilen Güvenlik Duvarı üzerinde çalışırlar. Kullanıcılar kolaylıkla istediği sistemi çalıştırabilmektedir.

Güvenlik Olay Yönetimi

Kaynak sayısı binler olabilen, aktif olarak çalışan Yazılım, Sistem ve Donanımın bu kaynakları tarafından üretilen Dijital kayıtların sadece bir sistem üzerinde toplanarak saklanıp okunabilir hale getirildiği ve bu verilerin işlenerek anlaşılabilir bir hale getirilerek vatandaşların kullanımına ve bilgisine sunulduğu ayrıca uluslararası alanda kabul görmüş yasalar ve standartlar doğrultusunda saklanarak raporlamayı sağlayan sistemlerdir. Akıllı sistemler sayesinde anormalliklerin algılanmasına da imkan verir.

Siber Tehdit Araçlarına Karşı Geliştirilmiş Önleme Yöntemleri

İnternet alanında uzmanlığını ispatlamış hacker da denilen tabir hack veya hacker gruplarının devlet, polis, jandarma, şahıs, banka gibi birçok bilgisayar ağına zarar vermeyi amaçlayan saldırılardır. Bu saldırılar neticesinde bilgisayara ya da sitelere girilerek ya da açıklar aranıp bulunarak bilgiler ele geçirilir veya var olan bilgiler yok edilir.

Kötü Amaçlı Yazılımlar: Virüsler, solucanlar, Truva atları, arka kapılar, mesaj sağanakları, kök kullanıcı takımları, telefon çeviriciler, korunmasızlık sömürücüleri, casus yazılımlar olarak ifade edilebilir. Birçok ağın güvenliği yine o ağın omurgasını oluşturan ağ elemanlarının da ne kadar güvenli olduğuna bağlıdır. Güvenlik açıkları sistemlere saldıranların bilgilere ulaşımını da kolaylaştırmaktadır.

Şifrelerin Ele Geçirilmesi İle Yapılan Saldırıları: Parola tahmin yöntemleri kullanılarak yapılan saldırılardır.

Yan Kanal Saldırıları: Kripto algoritmaların yer aldığı cihazlar açık ve kapalı veriler dışında istemsiz olarak da çıktılar üretebilirler işte bu bilgiler kolaylıkla ölçülebilmektedir. Bu elde edilen çıktılar cihaz içerisindeki gizli bilgiler ile bir şekilde bağlantı içindelerse bu bağlantılar yan kanal bilgisi olarak Güvenli Tasarım ve Mühendislik Akıllı Kent modeli oluşturulup işletilirken sistemlerin güvenli olarak bütün halde işletilmesini sağlamaktadır.

Güvenli İmha

Artık saklamanın gerekli olmadığı veriler bilindik yöntemlerle silindiği zaman tamamen yok olmuş olmuyorlar. Bu verilerin kalıcı bir şekilde ve güvenli olarak yok edilmesi gerekmektedir. Kalıcı ve güvenli olarak silinmezlerse kurumlara ait olan bu veriler maalesef ki kötü amaçlı kullanacak kişilerin eline geçebilirler. Kurumların zaman, para ve en önemlisi itibar kayıplarının telafisi mümkün olmayan durumların içine sokmaktadır. Güvenli veri imha etmek için standartlara uygun olarak doğrulama yapabilecek güvenli veri imha donanımlarını kullanmak, risk almadan güvenli biçimde veri imha etmek için en

iyi yöntemdir. Gerekli görülen güvenlik seviyesine bağlı olarak sayısal verilerin imhası üç farklı şekilde yapılmaktadır.

- Verilerin güvenli silinmesi
- Manyetik izlerin bozulması
- Ya da evrakların fiziksel olarak da parçalanarak yok edilmesi.

Bilgi İletişim Teknolojilerinin Kapsamlı Doğrulama ve Yetkilendirme Sistemleri

Kimlik doğrulama ve yetkilendirme sistemleri içerisinde fiziksel ve mantıksal güvenliği arttırmak amacıyla biyometrik çözümler kullanılması önemli hale gelmiştir. Kart sistemlerinin yanında ikincil doğrulama sistemi kullanılarak sistemdeki bilgilerin doğrulanması sağlanarak yetkisi olmayan erişimlerin önüne geçilmiştir. Kart sistemleri için parmak izi ya da yüz tanıma sistemleri kullanılabilir.

Ağ İzleme

Ağ izleme, ağ aygıtlarını sürekli olarak izleyen ve bir kesinti ya da arıza durumunda genellikle e-posta yardımıyla ağ yöneticisine bilgi gönderen bir sistem ya da yazılım diyebiliriz. Ağ izleme genellikle bir yazılım uygulaması ve aracı kullanılarak gerçekleştirilir. Ağ izleme, ağ yönetim sisteminin en önemli kaynaklarından biridir. Veri akışının, sistemin ve ağ cihazlarının bütünlüğünün ve sağlık durumlarının kontrol altına alınabilmesi için ağ izleme yazılımları ve uygulamaları kullanılabilir (Akıllı Şehir Bileşenleri, 2020-2023).

2.1.3.11. Akıllı Altyapı

Akıllı Altyapı; Akıllı Ulaşım ve İletişim Teknolojilerini kapsayan ve kullanılan sensörler sayesinde bir araya getirilen verilerin iletilerek, analiz edilmesini, ölçülmesini, izlenmesini ve bunların sonucunda performansların daha gelişmiş hale gelmesini ve kullanıcı deneyimlerinden elde edilen taleplere karşı akıllı şekilde yanıtlar veren sistemlerdir.

Akıllı altyapının bize getirdiği bazı yenilikler ise şunlardır (Akıllı Altyapı Nedir? t.y.)

Akıllı altyapı sistemleri, demir yolları ve kara yollarındaki iyileşmelerle yenilikleri de beraberinde getirmiştir. Yazılım sektörü, akıllı altyapı sistemleri geliştirmekte de birçok imkana sahiptir. Akıllı altyapı sistemleri sayesinde otomobil, otobüs, bisiklet gibi ulaşım araçları için ayrılmış park sistemleri birçok yeniliği beraberinde getirmektedir. Akıllı altyapı uygulamalarına en güzel örnekler elektrikli otobüsler ve demir yolu ile alakalı elektrikli sistemlerdir. Bu sistemler sayesinde demiryolu ulaşımı da daha güvenli hale gelecektir. Paris'te ki sürücüsü olmayan trenler, Lizbon'daki e-bilet ile alakalı sistemler bu uygulamalara en güzel örneklerdir.

Geri dönüşümün tam anlamı ile sağlanabilmesi ile beraber hem tasarrufun gerçekleştirilmesi hem de çevre kirliliğinin önüne geçilmesi sağlanabilmektedir.

Atık geri dönüşüm sistemleri, akıllı sulama, akıllı park yönetimi ve ödeme çözümleri, elektrikli araç şarj altyapısı, şehirlerin canlı olarak kameralardan takibi ve anlık veri toplanabilmesi, coğrafi bilgi sistemleri yazılımının geliştirilerek her ilde o ili kapsayan verilerin toplanabilmesi, tarımsal tahminler ve erken uyarı sistemleri, haberleşme altyapıları gibi bir çok çalışma ülkemizde şehirlerimiz de tamamlanmış ya da devam eden projelerle akıllı şehir olma yolunda adımlar atmaktadır.

Bu konuda en büyük eksik yasal düzenlemelerin yetersiz ve bu uygulamalar için ciddi bütçelerinde ayrılması gerekliliğidir. Ülkemizde geçmişten bugüne yaşanmış olan büyük felaketlere bir yenisi de asla hafızalardan kazınmayacak olan büyük 6 Şubat depremidir. Bunlar göz önüne alındığında insan hayatı ve yaşam her anlamda bu kadar önemliken ve bunca acı yaşanmışken derhal çalışmalara başlanılmalı başlanan çalışmalarda hızlandırılarak tamamlanmalıdır.

2.1.3.12. Afet ve Acil Durum Yönetimi

Afet ve Acil Durum Yönetimi, önlemler alınarak karşılaşılabilecek her türlü zararı azaltan, afet ve acil durumlara hazır olunmayı sağlayan, bir olay ya da durum gerçekleştiğinde müdahale edebilen, afet ve acil durum verilerini akıllı

bir şekilde analiz ederek ve normal yaşama dönüş sürecini kapsayan uygulama ve sistemler bütünüdür.

Afet ve acil durum yönetimi, afet gerçekleşmeden önceki hazırlık safhası, afet anında yapılması gerekenler ve afet sonrası iyileştirme ve kalkındırma faaliyetlerinden oluşmaktadır. Afet ve acil durum yönetiminde en temel olan şey bilinçli toplumlar oluşturabilmektir. Bu sayede zarar azaltılabilir, koordinasyon sağlanabilir, müdahale daha etkin ve hızlı gerçekleştirilebilir.

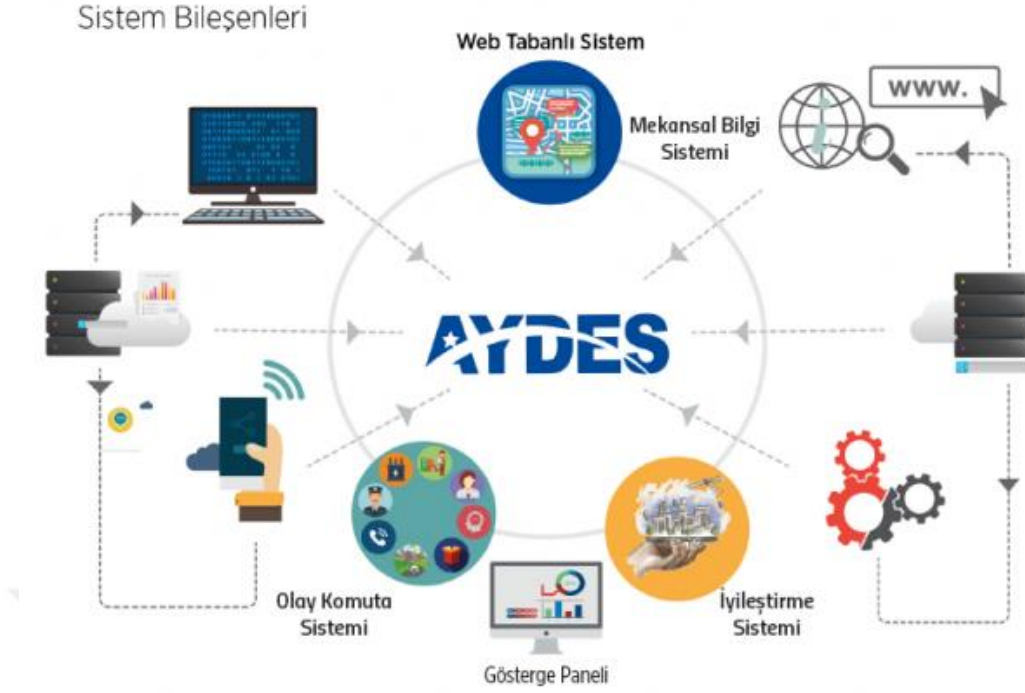
Bunların gerçekleştirilebilmesi için öncelikle afet koordinasyon merkezlerinin kurulması gerekir. Tüm çalışmaların tek bir merkezden yönetilmesini sağlayacak olan bu merkezlerde oluşturulan akıllı sistemlerle sağlanan entegrasyon sayesinde hızlı veriye ulaşarak müdahale kolaylaştırılacaktır.

Afet yönetiminin bir diğer olmazsa olmazı erken uyarı sistemleridir. Depremler de her ne kadar tam anlamı ile sağlanamasa da diğer bir çok afet için geliştirilmiş sistemler sayesinde afet gerçekleşmeden gerekli önlemler alınabilmekte ve afet sonrası az zararla en azından can kayıpları olmadan durumun üstesinden gelinebilmektedir.

AYDES (Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi) Türkiye’de uygulanan akıllı afet uygulamasıdır.

AYDES, Coğrafi Bilgi Sistemleri üzerine inşa edilmiş olup bir afet durumunda ya da acil durumda bütün kaynakların en etkin şekilde kullanımına imkan veren karar destek sistemine de sahip bir sistemdir. Türkiye Afet Müdahale Planının (TAMP) bilişim altyapısını da oluşturan AYDES, temel olarak 3 bileşenden oluşur (AYDES, t.y.);

Şekil 6: AYDES Bileşenleri



Kaynak: AFAD, 2026.

Olay Komuta Sistemi

Olay Komuta Sistemi, TAMP kapsamında belirlenen hizmet gruplarının hazırlık, planlama ve müdahale süreçlerinin bütünleşik bir sistem üzerinde yönetilebilmesine imkân sağlayan bir bileşendir. Yazılım tabanlı yönetim modeli ile yerel ve ulusal düzeyde afet ve acil durumlara hazırlık ve müdahale imkânı sağlamaktadır. Afet ve acil durumlarda oluşan ihtiyaçlar nakliye, kaynak ve talep yönetimi süreçleriyle esnek ve etkin şekilde yönetilebilmektedir. Herhangi bir afet olayı gerçekleştiği zaman bildirimler ekiplere sms ya da e-posta yöntemleri ile iletilmektedir. TAMP kapsamında tanımlı hizmet grupları her daim bu uygulamalar üzerinden iletişim halinde kalmaktadır.

Mekânsal Bilgi Sistemi

Mekânsal Bilgi Sistemi ile Coğrafi Bilgi Sistemi teknolojileri kullanılarak sürdürülebilir bir afet yönetim sisteminin devamlılığını sağlamak adına hazırlanmış sistemlerdir. Afet öncesinde, afet sırasında ve afet sonrasında veriye en hızlı ve doğru şekilde ulaşmayı, ulaşılan verilerin en etkin şekilde analiz edilerek afete uğramış bölgelerde analizler yaparak hızlı hareket etmeyi sağlayan

sistemlerdir. Aynı zamanda bu uygulama bölgesel verilerin anlık olarak güncellenebilmesini, düzenlenerek sorgulanabilmesini, sonuçlar ve çıktılar alınarak raporlama yapılabilmesini de sağlamaktadır.

İyileştirme Sistemi

İyileştirme Sisteminin amacı afet sonrası yürütülen iyileştirme çalışmalarının dijital ortamda Coğrafi Bilgi Sistemi desteği de kullanılarak gerçekleştirilebilmesi hedeflenmiştir. Bu sayede birbirleriyle bağlantılı olarak hasar tespiti, hak sahipliği, yer seçimi vb. önemli ve karmaşık süreçlerin aksamadan yürütülmesi sağlanacaktır. Ayrıca sistemin mobil uygulamalar ile desteklenerek, özellikle de sahadan yapılan çalışmalarda elde edilen verilerle konum içeren bilgilerin elde edilmesini sağlamaktadır.

2.1.3.13. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Birçok bölgeden, mekandan elde edilen coğrafi verilerin temin edilerek depolanmasını, üretilmesini, işlenerek yönetilip daha da kıymetli hale getirilmesini, analiz edilerek görselleştirilip paylaşılarak sunumu yapılır ve güncel tutulması için de gerekli olan yazılım, donanım, insan kaynağı ve yöntemler bütünüdür.

Buradaki temel amaç mekandan bağımsız olarak altyapı ve üstyapıların, afet öncesi ve sonrası verilerin tamamına ulaşabilmektir. Bu sistem sayesinde diğer akıllı uygulamaların verilerine de tek bir noktadan ulaşabilmek mümkün olacaktır.

Türkiye de Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığına bağlı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Bu kurumun sitesinden tüm verilere ulaşmak, akıllı şehir uygulamalarını takip edebilmek ve son gelişmelere ulaşmak mümkün hale getirilmiştir.

2.2. DÜNYA'DA AKILLI KENT SİSTEMLERİNİN UYGULANMASI

Teknoloji odaklı olan kent yönetimleri, dünyada kentlerin daha yaşanabilir, daha sürdürülebilir ve daha verimli hale gelmelerini sağlamaktadır. Akıllı Şehir tasarımlarına baktığımız zaman bu sistemler de yer alan lokasyonlar, ulaşım,

enerji, altyapı ve çevre yönetimi gibi alanlarda dijital çözümler sunarak şehirleri geleceğe hazırlamaktadır. Özellikle büyük şehirler de, akıllı şehir uygulamaları ile trafik yoğunluğunu azaltıp enerji tüketiminde tasarrufu sağlamak ve vatandaşın yaşam kalitesini arttırmak adına çalışmalar yapılmaktadır (Dünya da ve Türkiye’de Akıllı Şehircilik Uygulamaları, 2025).

Dünyanın dört bir yanında; yeni nesil teknolojileri, günlük hayata oldukça başarılı şekilde entegre eden ve hepimize ilham olabilecek pek çok şehir bulunuyor. Her şehir kendi fırsatları ve zorluklarıyla sürekli olarak değişen birer organizmadır. Bu nedenle de farklı coğrafyalarda farklı akıllı şehir yönetim yapıları ve farklı olgunluk katmanlarına rastlanması doğaldır. Akıllı şehir olgunluğunu gösteren katmanlara ise şunlardır (Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni”, t.y):

Planlanan Akıllı Şehir: Belirgin bir akıllı şehir planı vardır demek mümkün değildir. Bu sebeple de birbirinden bağımsız projeler mevcuttur.

Tanımlanmış Akıllı Şehir: Belirli akıllı şehir planları çerçevesin de ifade edilen fakat yine bağımsız silo bazlı projelerdir.

Desteklenen Akıllı Şehir: Yerel yönetim desteği ile yönetilen açık bütçeli, kısmen birbirine bağlı olan akıllı şehir projeleri yürütülür.

Uyumlu Akıllı Şehir: Projeler birbiri ile entegre edilmiştir. Bunun içinde yerel yönetimlerin ve merkezi yönetimin de desteği büyüktür.

Sinerji Oluşturan Akıllı Şehir: Burada ise tamamen birbiri ile entegre projeler vardır. Aynı zaman da değer kazanmış akıllı kentlerde görmekteyiz. Kendi içerisinde organize olabilen bir ekosistemdir.

2.2.1. Dünyadaki Sürdürülebilir Akıllı Şehir Örnekleri

Singapur

Bir Güneydoğu Asya şehir devleti olan Singapur; dünyanın en fazla nüfus yoğunluğuna sahip şehirlerinden biri olarak nüfus yoğunluğunun yanı sıra bir de dünyadaki en akıllı kentlerden biri olarak ifade edilebilir. Uluslararası Yönetim

Geliştirme Enstitüsü 2020 yılı itibariyle 109 ülkeyi kapsayan incelemesinde Singapur en akıllı kent olarak listelenmiştir (Pınarcıoğlu ve Kanbak, 2020:11).

2014 yılında Smart Nation girişimi ile başlayan şehir hem kamu hem de özel sektöre geniş bir akıllı teknoloji yelpazesi sunmaktadır (“Tüm Dünyanın Örnek Alması Gereken 5 Akıllı Şehir”, 2020).

Singapur’un Akıllı Şehir Vizyonu: “Bilgi- iletişim sektörünü büyüterek bilgi iletişim ve teknoloji ile başta ekonomik sektörler olmak üzere rekabetçiliğini geliştirmek, bağlantılı bir toplum inşa etmek ve bunların hepsini önümüzdeki on yıl içinde vatandaşların yaşamını iyileştirmek için kullanmaktır (Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni”, t.y).

Kasım 2014’te Singapur, “sağlık, eğitim, ulaşım, kentsel çözümler ve finans alanında dönüşümü” teşvik etmek amacıyla “dijital ekonomi, dijital hükümet ve dijital toplum” oluşturmayı hedeflemiştir. “Smart Nation” girişimini de bu sebeple başlatmıştır. Bu girişimin yürütülebilmesi için de ilk olarak “Akıllı Ulus ve Dijital Devlet Ofisi” kurulmuştur. Hükümet, bu girişim kapsamında, CODEX (Core Operations Development Environment and eXchange), e-ödemeler, Yaşamdan Anlar Girişimi, Ulusal Dijital Kimlik, Akıllı Ulus Sensör Platform ve Akıllı Kentsel Hareketlilik olmak üzere altı önemli stratejik ulusal proje belirleyerek harekete geçmiştir (Pınarcıoğlu ve Kanbak, 2020:74).

Singapur’da uygulanan akıllı şehir uygulamaları ise şunlardır; Singapur otonom araç girişimi, sanal Singapur, toplu taşıma temassız ödeme, e-ödemeler, açık veri platformu, ana faaliyet geliştirme ortamı, akıllı ulus sensörü platformu, akıllı sayaç denemeleri, yeşil bina girişimi, çevrimiçi sağlık merkezi, sağlık hizmetlerinde yardımcı teknoloji ve robotik.

Helsinki

Helsinki, karbon nötr şehir olma yolunda hedef koyan şehirlerden biridir. Şehir içi otobüsler elektrikli hale getirilmiştir ve trafik emisyonu %69 oranında azaltarak aynı zamanda Helsinki’deki elektrikli araçların şarj ağları genişletilmeye başlanmıştır. Isıtmadan kaynaklı emisyonun yenileme

alışmaları ile binalarda %80 oranında azaltılarak enerji verimliliği sağlanması hedefler arasındadır.

Zürih

Zürih, şehir gelişimi ile doğal ekosistemler arasında mükemmel bir denge kurarak vatandaş odaklı bir strateji benimseyen bir şehirdir. Şehir, fiber optik ağlar ve altyapıya yaptığı yatırımlarla, teknolojiye meraklı ve dijital dünyayla iç içe bir nüfusa sahip olmanın yanı sıra, çevre dostu uygulamalarıyla da dikkat çekmektedir. Kentsel atıkların geri dönüşümü, enerji verimliliği, dijital güvenlik, sera gazlarının azaltılması ve sağlık ile eğitim alanlarına da önemli oranda yapılan yatırımlar ile birlikte Zürich'in sürdürülebilir geleceğe olan bağlılığı ile vatandaşların refah düzeyinin arttığı görölmektedir. Zürich Belediyesi için 'akıllı şehir' olmak, insanların, kurumların ve altyapının birbirine sorunsuz bir şekilde bağlanması anlamına gelmektedir (Göl, 2024).

Zürih'te bir süredir sensörler yardımıyla trafik seviyelerine uyum sağlayan, parlaklığını artırıp azaltabilen sokak lambaları kullanılıyor. Zaman içerisinde tüm şehirde kullanılan akıllı sokak lambaları sayesinde %70'e varan oranda enerji verimliliği sağlamaktadır. Akıllı sokak lambaları sayesinde elde edilen verilerle trafik akışının oranı belirlenebiliyor ve bu halka açık bir internet anteni görevi de görüyor. Zürich'te aynı zamanda; şehrin ısıtma, elektrik ve soğutmasını birbirine bağlayan akıllı bina yönetim sistemleri de kullanılıyor.

Oslo

Yeşil alanları korumaya yönelik yatırımlarıyla ön plana çıkan bir şehirdir. Yeşil alanlara verdiği önem çevreci yaklaşımlar sayesinde düşük karbon emisyonları ile birlikte Oslo, 2019'dan bu yana Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından belirlenen hedef hava kirliliği rakamlarına başarıyla ulaşmıştır. Oslo, toplu taşımaya yönelimini elektrikli otobüs kullanımı, elektrikli bisiklet kullanımı toplu taşıma güzergahlarına daha iyi erişim, elektrikli araba kullananlar için teşvikler oluşturmak gibi yöntemlerle karbon nötrlüğü hedeflerinde iklim eylemlerinin öncülerinden olup sürdürülebilirlik konusunda önde gelen şehirlerden biridir (Göl,2024).

Norveç'in başkenti Oslo, 2025 yılına kadar şehirdeki tüm araçların elektrikli olmasını hedeflemiş ve gerçekleştirmiştir. Halkı elektrikli araç kullanmaya teşvik etmek amacıyla ücretsiz otopark, otobüs şeritlerini kullanabilme hakkı, geçiş ücretlerinin daha düşük olması gibi imkanlar sunmuştur. Şehir 2050 yılına kadar karbon nötr olma hedefinin bir parçası olarak; sıfır emisyonlu şantiyeler ve mevcut binaları dairesel atık yönetimi ve yeşil enerji sistemleri geliştirme dahil olmak üzere çok sayıda akıllı proje sürdürüyor (Tüm Dünya'da Örnek Alınması Gereken 5 Akıllı Şehir, 2021).

New York

Şehir, gelişmiş dijital altyapısı ve teknoloji tabanlı çözümleriyle vatandaşların yaşam kalitesini artırmayı hedeflemektedir. Şehirde uygulanan sürdürülebilir kent modelleri, enerji tasarrufu ile tüketimi azaltan akıllı binalar ve çevre dostu ulaşım çözümlerini kapsamaktadır. Özellikle yenilenebilir enerjiye yönelik teşvik programları, şehrin karbon ayak izini düşürmeye yönelik önemli çalışmalarındandır (Dünya'da ve Türkiye'de Akıllı Şehircilik Uygulamaları,2025)

2020 yılı itibariyle New York şehri de akıllı şehir programları uygulanmaya başlamıştır. Bu programların bir parçası olarak şehrin dört bir yanına akıllı sensörler yerleştirilmiştir. Sensörler, atık yönetimi ve toplama gibi hizmetleri daha verimli yönetilmesine yardımcı olmak için sürekli olarak veri toplamaktadır. Elektrikli şarj istasyonlarının yaygınlaşmaya başladığı şehirde, trafik emisyonlarını azaltmak amacıyla araba paylaşım uygulamaları da kullanılıyor.

New York'ta aynı zamanda daha fazla yerel bakış açısı ve yaratıcılığa ulaşmak adına şehrin açık veri kümelerini en iyi şekilde kullanan uygulamalar için her yıl yüksek miktarda nakit ödülü olan yarışmalar da düzenleniyor (Tüm Dünya'da Örnek Alınması Gereken 5 Akıllı Şehir, 2021).

New York ta uygulanan akıllı uygulamalar ise şu şekildedir;

- Aktif Trafik Yönetimi
- Citibike

- LinkNYC; şehrin farklı noktalarına yerleştirilen bu akıllı noktalar, halka ücretsiz internet imkanı sunar, toplu taşıma bilgilerine ulaşmayı kolaylaştırır ve acil durumlar da gerek duyulan hizmetlere erişim imkânı veriyor.

Barselona

Akıllı şehir uygulamaları konusunda dünyanın önemli kentlerinden biri olarak kabul edilen Barselona akıllı ulaşım konusunda da çevre dostu altyapı projeleri gibi birçok uygulamayı içinde barındıran şehir hayatını daha verimli hale getirmek amacıyla entegrasyon çalışmaları yürütülmektedir.

Barselona; Akıllı Şehir Barselona projelerini geliştirerek şehrin doğal yapısı içinde Akıllı Şehir Ofisini Kurmuştur. Bu ofis akıllı altyapı, şehir planlaması, bilgi teknolojileri gibi alanları birbirine bağlayan bir görev üstlenmiştir (“Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni”, t.y.).

Kapsamlı projesi olan Barselona’nın akıllı şehir vizyonu şu şekildedir: “Üretken bölgelere sahip olan, günlük hayata uyumu, çevre dostu, enerjiyi kendi ihtiyaçları doğrultusunda karşılayabilen, emisyon oranını sıfır hedefleyen ve birbirine bağlı birimlerden oluşan büyük kentlerden oluşan ve yüksek hızda iletişim sağlayan bir şehir haline gelmek”.

Akıllı şehir uygulamaları ise şunlardır: TERSA; Çöpten Biogaz Enerji Üretme Tesisi, Sanal Vatandaş Ofisi, Vincles (yalnız yaşayan yaşlı insanlara akıllı telefonlar, tabletler ve internet hizmeti sunulmasını kapsar), Akıllı su yönetimi, uzaktan sulama (parklarda sulamayı uzaktan kontrol etmeyi sağlayan sistemdir.), Sentilo (veri toplama, depolama ve kullanma platformudur).

Barcelona bunların yanında sürdürülebilir kent kriterleri doğrultusunda bisiklet yollarını geliştiren yeşil alanları arttırarak çevre dostu şehir planlamasını da ön planda tutmuştur.

Seul

“Akıllı Seul 2015” girişimi, akıllı teknolojiler kullanılarak sürdürülebilirliği ve rekabet gücünü artırarak Seul şehrini küresel bir Bilgi İletişim Teknolojisi lideri haline getirmek amacıyla 2011 yılında ilan edilmiştir. “Akıllı Seul 2015” girişimi, 3 aşamalı olarak planlanmıştır. Birinci aşaması, altyapıyı kapsamaktadır ve bu amaçla da 2011-2012 yılları arasını kapsayan BİT projesine dayalı akıllı altyapının oluşturulması amaçlanmıştır. İkinci aşama akıllı hizmetlerdir. 2013-2014 yıllarını kapsayan akıllı hizmetlerin düzenlenmesi de planlanmıştır. Son aşama olarak da 2015 yılında bu hizmetlerin geliştirilmesi hedeflenmiştir (Pınarcıoğlu ve Kanbak, 2020:77).

Seul akıllı kent uygulamaları ise şunlardır: ücretsiz Wi-Fi, U-Seul fiber ağı, açık veri meydanı, şarj eden yol, kamu hizmetleri için rezervasyon sistemi, akıllı durak, IoT kuluçka merkezi, OWULBUS (gece saatlerinde hizmet veren ve sabaha kadar hizmet sunan bir ulaşım hizmetidir.), NFC tabanlı mobil ödeme.

Dijital dönüşüm projeleri, gelişmiş teknolojik altyapıları ile şehir dünya da örnek teşkil etmektedir. Entegre şehir sistemleri günlük hayatı vatandaşlar için daha kolay hale getirmek ve şehirde verimliliğini arttırmayı amaçlayan çözümler sunmaktadır. Şehrin en önemli akıllı uygulamalarından biri akıllı ulaşım sistemleridir. Bu kullanılan uygulamalar hayatın akışı içerisindeki durumlar için de vatandaşlara anlık bilgi vermektedir.

Amsterdam

Hollanda'nın başkenti Amsterdam, Avrupa'da akıllı şehir kavramını ilk benimseyen şehirlerden biridir. 2009'da başlatılan daha akıllı olma stratejisinin ardından, Avrupa'nın önde gelen akıllı şehirlerinden biri haline geldi ve 2016'da Avrupa Komisyonu tarafından Avrupa İnovasyon Başkenti seçildi.

Dört çift sarmal kavramına dayalı bütüncül yaklaşımlar; hükümet, işletmeler, üniversiteler ve araştırma kurumları ile vatandaşlar gerçekten de akıllı bir şehrin yaratılmasının anahtarıdır (Smith, 2022).

Şehir yönetimi akıllı teknolojik uygulamalarla çevreyi koruyan politikaları birleştirerek sürdürülebilir kent projeleri geliştirmiştir.

Amsterdam'ın akıllı şehir uygulamaları: akıllı aydınlatma direkleri, akıllı şehir hızlandırma programı, akıllı trafik yönetimi projesi, IoT Living Lab (IoT cihazları, sensörler ve akıllı sistemlerin laboratuvar ortamında değil günlük yaşamda kullanım alanlarında ki inovasyon ekosistemleridir), circular Amsterdam platformu, Amsterdam datapunt platformu (açık veri platformu), transformcity platformu (sürdürülebilir ve kapsayıcı bir yerel ortaklık büyümesini hedefleyen bir platformdur.), city-zen (Kentsel enerji Dönüşümü üzerine yapılan çalışmadır)

Dubai

Dubai, teknolojiyi şehir yaşamına entegre etme konusunda dünya da en önde gelen şehirlerden biridir. Şehir yönetimi, vatandaşlarına ve turistlerine daha konforlu bir yaşam sunmayı amaçlamaktadır. Dubai'de uygulanan en önemli **akıllı şehir projeleri** ise dijital belediye hizmetleri ile başlamıştır.

2021 Planı'nda akıllı şehir vizyonunu gerçekleştirmek adına dört hedef belirlemiştir:

- 1)Kesintisiz,
- 2) verimli,
- 3)güvenli,
- 4)kişisel.

Şehrin, akıllı şehir uygulama alanları şunlardır; ekonomi, yönetim, çevre, mobilite ve insan olarak belirlemiştir. Bu alanda uyguladığı akıllı şehir çözümleri ise şunlardır; Dubai tasarım bölgesi, sürdürülebilir kentsel alanlar, akıllı solar palmiye, akıllı şebeke, mutluluk ölçer, Dubai pulse açık veri platformu, Smart Dubai akıllı şehir endeksi, DubaiNow mobil uygulaması, Rashid mobil uygulaması gibi oldukça önemli uygulamalardır (Beyaz Bülten, t.y.).

Londra

Akıllı Londra vizyonu: “Dünyanın önde gelen akıllı şehrinden biri olma hedefi doğrultusunda insanın ön planda tutulduğu şeffaflık, verimlilik, yenilenebilirlik ve işbirliği içerisinde toplanan verilerin yeni teknolojilerle işlenerek Londra’daki sorunlara çözümlerin modern bir yönetim anlayışıyla sunulması.”

Akıllı Londra planıyla ulaşılmak istenen yedi hedef vardır.

1. Londralıların merkeze konulması
2. Veriye açık erişim sağlanması
3. Londra’nın teknolojik anlamda ve yenilikçi yönünün geliştirilmesi
4. Teknolojinin bilişim ağları ile bir araya getirilmesi
5. Şehrin yeniliklere ayak uydurabilmesi
6. İhtiyaçlara anında karşılık verilmesi
7. Herkese daha akıllı bir deneyim sunulması (Beyaz Bülten, t.y.).

Londra’daki akıllı kent uygulamaları; vücuda takılan güvenlik kameraları, ulaşımında temassız ödeme, görme engelliler için Londra metrosunda navigasyon, Talk London İnisiyatifi (halk katılım platformu), TMRW: Croydon teknoloji merkezi, Londra çevrimiçi okul atlası gelecekteki talebi öngörme, Londra altyapı haritalama uygulaması, Londra datastore, Trafik sıkışıklığı için ücret alınması, Dijital Greenwich Kraliyet ilçesi akıllı şehir stratejisi.

Kopenhag

Dünyanın yeşil başkenti diyebileceğimiz bir şehirdir. 2025 yılında gelecekte karbon salınım oranını sıfırlamayı hedeflemiştir (Koca, 2021).

- Ulaşımında vatandaşların %40 bisiklet kullanmaktadır.
- E-bisiklet uygulaması ile birçok veriye ulaşılabilir.
- Smart water ve Smart waste projeleri ile sel baskını ve çöp konteynırlarının doluluk oranı hızlı bir şekilde tespit edilmektedir.
- Ekonomik olarak maliyeti azaltan musluk suyunu içme suyu olarak kullanmaktadır.
- Kopenhag elektrik üretimin %22 rüzgâr enerjisi ile sağlanmaktadır.

Paris

Paris yönetimi akıllı şehir için planlaması ve hedefleri şunlardır: “Dünya’daki çeşitli akıllı şehir modelleri arasından, Paris’in kendisine bir yol belirlemesi.” Ve şehrin daha sürdürülebilir bir şehir olması (T.C Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2020).

Paris’i diğerlerinden ayrılan özelliği başka yöntemlerle hedeflerine ilerliyor olmasıdır. Paris’in akıllı şehir stratejisi üç şehrin birleşiminden oluşmaktadır:

- **Açık Şehir;** işbirlikçi yöntemlerle, kent sakinlerinin, ekonomik olarak ön planda yer alan aktörlerin ve yönetimin birlikteliğine dayanmaktadır.
- **Yetenekli Şehir;** kentsel ağların işleyişini, planlanmasını ve ilerleyişini sorgulayarak kaynak kullanımını maksimize ederek tasarruf yapmayı amaçlamaktadır.
- **Bağlantılı Şehir;** kullanıcıların ihtiyaçları çerçevesinde gerekli teknolojik modernleşmeyi sağlayarak bu doğrultuda gelişimi hedefleyen bir altyapı sistemidir. Bu sistemler birlikte çalışılabilirliği sağlamaktadır.

Ulusal düzeyde ve şehir düzeyinde Paris’in akıllı şehir olma planları çeşitli stratejik içeriğe sahip politikalarla desteklenmektedir. Ulusal düzeyde, Fransa’da Geleceğin Endüstrisi Stratejisi, Fransa’da endüstrinin yeniden canlanma adına önemli bir yol haritasıdır. Bu strateji, akıllı şehirler, eko-hareketlilik, veri ekonomisi ve dijital sistemlere güven gibi bir çok alanı da içine almaktadır. Bu alan ise strateji, inovasyon ve ulusal ekonomiyi desteklemekle ilgilidir. Şehir düzeyinde, Dijital Şehir Master Planı, Akıllı ve Sürdürülebilir Paris Planı’nı desteklemek için gerekli bilgi ve teknoloji stratejisini açıklamaktadır (Beyaz Bülten, t.y.).

Paris akıllı şehir uygulamaları ise şunlardır; Paris Katılımcı Bütçe Platformu, E-sağlık kuluçkası, bölgesel soğutma, kitlesel açık çevrimiçi kurs fabrikası, IssGrid Projesi, Velib, Autolib, Green link kentsel lojistik.

Sera gazı emisyon oranını ise 2050 yılına kadar %75 azaltmayı planlamaktadır.

2050 Paris Akıllı Kent projesini hayata geçirebilmek için mimar Vincent Callebaut'nun hazırladığı projesi sürdürülebilir bir kent yaşamı için farklı formlarda inşa edilmiş yeşil binaların inşa edilmesidir. Kentin var olan yapılarına eklemlenen bu binalar tüm yeşil bina stratejilerini de gözler önüne seriyor (Bayhan, 2015).

Moskova

Milyonlarca insanın yaşadığı bu şehirde refah ortamının sağlanması ve yönetime de katılımın sağlanması adına akıllı şehir projelerinin hayata geçirilmeye çalışıldığı görülmektedir. Bu sebeple de yöneticiler hedeflerini şehir sakinleri ile irtibatlı olarak gerçekleştirmektedirler. Belirlenen misyonlar doğrultusunda yapılan çalışmalar sonucunda Moskova vatandaşı yönetime katılımında dünya liderlerinden biri haline gelmiştir (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2020).

Moskova akıllı şehir uygulamaları şunlardır; Moskova Akıllı Şehir 2030 vizyonu, bağlanabilirlik, açık veri portalı, trafik kontrolü, akıllı toplu taşıma, erişebilirlik ve araç teknolojileri, barınma ve şehir hizmetleri, e-hizmetler, dijital servisler, My Street programı, yeşil alanlar inisiyatifi, yeşil bina enerji yönetimi, belgelerim merkezi projesi, Moskova Birleşik Tıbbi Bilgi Analiz Sistemi ve Sağlık Servisleri, Bizim Şehrimiz Etkin Vatandaş Programı, Moskova e-okul sistemi, Moskova yenileme programı.

Berlin

Berlin'in akıllı şehir hareketine başlamasını Avrupa Akıllı Şehirler ve Topluluklar İçin İnovasyon Ortaklığı 2012 yılında teşvik ederek başlatmıştır. 2013 yılında Berlin Senatosu, One Stop City Berlin 2016 (Tek Duraklık Şehir Berlin 2016) programını resmi olarak kabul etmiştir. 2015 yılına gelindiğinde Berlin'in akıllı şehir strateji de oluşturulmuştur.

Berlin Akıllı Şehir Stratejisi'nin başlıca hedefleri şunlardır:

1. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırarak sınırlı olan kaynakların kullanımını azaltmak amaçlarındandır.
2. Kaynak verimliliğini sağlamakta ve iklim değışikliklerine karşı önlem almakta 2050 hedefi belirlemek.
3. Nüfus yoğunluğunun getirdiğı olumsuz koşulların etkisini en aza indirebilmek. Enerji, çevre kaynak yönetimi, yaşam kalitesi, öğrenen topluluklar, akıllı teknolojiler, afet yönetimi, e-hareketlilik gibi konuların birbirine entegrasyonu ve optimizasyonu için çalışmalar gerçekleştirmektedir (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı,2020).

Planlama ve uygulama çalışmaları değışen durumlara entegre edilerek projelerin geliştirilerek değerlendirildiğı bir diyalog ortamı sağlamaktadır. Berlin’de uygulanan akıllı şehir projeleri ise şunlardır; Berlin açık veri platformu, enerji ajansı, E-otobüs projesi, Berlin hareketlilik yasası, akıllı şebeke uygulaması, mikro akıllı şebeke EUREF, WinNODE projesi, Berlin sağlık 2.0.

San Francisco

Teknolojinin dünyada ki merkezi olarak ifade edilen San Francisco, inovasyon ve girişimciliğı ile kendini göstermiş bir şehirdir. Açık veri protokolünü imzalayan ilk şehridir San Francisco ve ayrıca önemli inovasyon kurumlarına da sahiptir.

Birçok inovasyon kurumuna sahip olan San Francisco, ABD’nin açık veri protokolünü imzalayan ilk şehridir.

San Francisco 2011 yılından beri akıllı şehirler ağında yer almaktadır. Bina kullanımlarını daha verimli hale getirebilmek için enerji kullanımlarını azaltıp, atık yönetim sistemini düzene sokarak hareketliliğı arttırıp şehri daha yeşil hale getirmek için şehir genelinde çeşitli ve çok yönlü çalışmalar yapılmaktadır.

Akıllı Şehir Tarihindeki Dönüm Noktaları (Ulusoy, 2017)

Belediye Başkanlık ofisi, çok sayıda yükümlülük üstlenmektedir. Bu yükümlülüklerden bazıları da akıllı şehir statüsünü geliştirmeye odaklanmaktadır:

- a- Güvenli Şehir:** Gövde kamera sisteminin başlatılmasını sağlamıştır.
- b- Bakım Şehri:** San Francisco genel hastanesi açılmıştır.
- c- Eğitilmiş Şehir:** Herkese okul öncesi eğitim ve herkese yaz okulu imkanı sunulmuştur.
- d- Yaşanılabilir Şehir:** Parklar yapılmış ve peyzaj çalışmalarına önem verilmiştir.
- e- Hareket Eden Şehir:** Tüm seyahat yöntemleri olan; yaya, bisiklet ve özel araçların geçişini destekleyen altyapı yatırımları arttırılmıştır.
- f- Karşılama Zorlanılan Sorunlara Hitap Eden Şehir Programı:** İş eğitimi ve istihdam için geniş çaplı yerel bir program oluşturulmuştur.
- g- Mali konularda uzun vadeli istikrarın sağlanması:** Bu alandaki altyapı yatırımlarına da ağırlık verilmiştir. Bu çalışmaların takibi de Belediye Başkanlık Ofisi tarafından yapılmaktadır ancak birden fazla departman da bu çabalara yoğun destek vermektedir.

San Francisco akıllı şehir uygulamaları şunlardır; hizmet platformu olarak ulaşım (Taas), 5D akıllı şehir San Francisco ve açık kaynak, Treaser Adası eko-şehir, kentsel eko-harita. Akıllı şebeke sistemleri 10 yıl içerisinde %130 oranında artış göstermiştir. Kullanılan sokak lambaları ile yenilebilir kaynak kullanımı sayesinde büyük oranda tasarruf edilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AKILLI AFET VE ACİL DURUM YÖNETİMİ

3.1. ETKİN BİR AFET YÖNETİMİNDE AKILLI KENTLERİN ROLÜ

Yoğun kentleşme ile hayatımıza giren bir kavram: Etkin Afet Yönetimi, afet gerçekleşmeden önce alınacak önlemlerle başlar. Yaşanacak tüm doğal afetlere ve acil durumlara hazırlanmış bir ülke, afetin boyutu ne olursa olsun en az zararlı afeti atlatmayı başarabilecektir. Etkin afet yönetiminin gerçekleştirilebilmesi afet sonrasında ki süreçte de çabuk toparlanmayı ve normal yaşama dönmeyi kolaylaştıracaktır. Akıllı kentlerin rolünü de bu aşamada görülmektedir. Akıllı kent sadece günlük hayatı kolaylaştıran uygulamalar değildir. Aynı zamanda Akıllı Kalabalık Yönetimi, Akıllı Koordinasyon Hizmetleri, Acil Uyarı Sistemleri ve Acil Durum İşbirliği yönetimidir (T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2020).

Akıllı kentlerle beraber hayatımıza giren daha doğrusu şehirlerin yönetimi için kullanılan Bilgi İletişim Teknolojileri sayesinde bütünleşik afet yönetimini hayata geçirmek mümkün olmuştur. Bütünleşik afet yönetimi için kullanılan sistemlerin başında coğrafi bilgi sistemleri gelmektedir. Nedir bu coğrafi bilgi sistemleri (CBS) farklı kurumların oluşumunu sağladığı kentsel mekana bağlı olarak oluşan verileri entegre edebilmekte, uzaktan erişime ve kullanımına izin vermektedir. CBS; veri girme, işleme, analiz etme, sorgulama ve güncelleme imkanı veren, afet yönetiminin farklı aşamalarında potansiyel faydaları taşımaktadır (Memiş ve Babaoğlu, 2020).

Bunun dışında erken uyarı sistemleri, Afet Yönetimi ve Karar Destek Sistemi (AYDES) gibi birçok akıllı uygulamada mevcuttur. Ancak bu uygulamalar her ne kadar yeni olsa da geçmişte yaşanan felaketler sonrasında bazı yerel yönetimlerin önemli çalışmalarını görmek mümkün. Akıllı afet ve acil durum uygulamalarının ilk çalışmalarının Ümraniye Belediyesi tarafından 2012 yılında başlatıldığını görmekteyiz. Ümraniye Mobil Afet Bilgi Sistemi Uygulaması ile başlamış Afet Bilgi Sistemi ile devam etmiştir. Böylelikle İstanbul'da ilk defa

bir belediye “akıllı harita” üzerinden Afet Bilgi Sistemini devreye almıştır (Yaman ve Çakır, 2018:1131). Bu sistem afetzedelerin ulaşmak istedikleri her imkana kolaylıkla ulaşmasını sağlayan bir uygulama olarak tasarlanmıştır. Bu sistem aynı zamanda afet öncesi hazırlıkla risk azaltmak, afet sonrası müdahaleyi kolaylaştırmak, vatandaşın eğitimi gibi birçok özelliğe sahiptir.

AFAD’ın afet mobil uygulaması mevcuttur. Bu uygulama üzerinden tüm verilere hızlı ve güvenli şekilde ulaşmak mümkündür. Ancak bu uygulamaların yanında göz önüne alınması gereken ve yakın tarihte de acı bir şekilde yaşadığımız büyük felaketler olumsuz başka durumlara sebebiyet vermiştir. En büyük sorun elektrik kesintileri. Bu durumlar söz konusu olduğunda maalesef ki tüm sistemlerde bununla beraber çökmektedir. AFAD bunun içinde bir çözüm üretmiştir. AFAD afet esnasında iletişimin zorunlu olduğu birimlerle güvenli ve sürdürülebilir haberleşmeyi sağlamak adına Kesintisiz ve Güvenli Haberleşme Sistemi projesini hayata geçirmiştir (AFAD, 2017).

3.2.AKILLI AFET YÖNETİMİ

Türkiye’de son yıllarda afet yönetimini de kapsayacak şekilde teknolojiye yönelik adımlar atıldığı görülmektedir. Bu noktada Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemine geçilmesiyle birlikte “Dijital Dönüşüm Ofisi” kurulmuştur. Ofis, farklı kurumlar tarafından ayrı ayrı yürütülen e-devlet, siber güvenlik, milli teknolojiler, büyük veri ve yapay zekâ faaliyetlerini tek elden yürütme amacına gütmektedir (Memiş ve Babaoğlu, 2020).

Akıllı afet yönetimi akıllı şehirler projeleri dahilinde entegre edilmiş birçok sistem ve veri sayesinde dünya da ve Türkiye’de uygulanan birçok uygulama sayesinde mümkün hale gelmiştir. Ancak Türkiye’nin bu anlamda kendini daha çok geliştirmesi gerekmektedir. Türkiye bir afet ülkesi olarak farklı aktörleri ile afet yönetimini gerçekleştirmelidir. Çok aktörlü olan bu çalışmaların en önemli kolu AFAD tarafından geliştirilen CBS ve AYDES’tir. Bu uygulamaların beraberinde uzaktan algılama ve alarm sistemlerini içeren projeler geliştirmiş ve bu sistemlerden mobil uygulamalar vasıtası ile yararlanılmaktadır. Ayrıca yaygın olmamakla birlikte erken uyarı sistemleri üzerinde de çalışılmaktadır. Elbette büyük sel felaketi, heyelan, yangın gibi felaketler için erken uyarı

sistemleri işe yarayabilmektedir. Ancak deprem için henüz bunu söylemek mümkün değil. Depremler için ise ön hazırlık, afet esnası ve afet sonrası için çalıştırılabilen sistemleri hayata geçirmek önemlidir. Örneğin bütünleşik afet yönetimi ile büyük veri analizleri sayesinde sahalardan toplanan verilerin CBS ye işlenmesiyle afet sonrası büyük felaketlerin daha az zararla atlatılması sağlanmaktadır.

3.3.AFET YÖNETİMİNE İLİŞKİN KAVRAMLAR

Doğal afetlerin hayatımızın bir parçası olduğu ülkemizde etkin bir afet yönetimi için aklımıza gelen kavramlar vardır ve hayati öneme sahiptir.

3.3.1. Acil Durum Tahliye Planı

Büyük depremler sonrası önemli olan bir başka nokta ise doğru, hızlı ve sağlıklı tahliye yapılabilmesidir.

Büyük depremler sonrası akıllı şehirlerde yaşanabilecek sarsıntıların sebep olduğu hasar ve yıkımlar yetersiz deprem bilinci sebebiyle sadece evleri hasar gören kişilerin değil aynı zamanda depremlerden etkilenen milyonlarca kişinin sokaklara, meydanlara ve toplanma alanı olarak kullanılacak olan park, bahçe ve boş alanlara çıkmalarıyla sonuçlanacaktır (Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2020).

Deprem sonrası oluşabilecek olumsuz bazı durumları önlemek adına, vatandaşları tahliye esnasında kimyasal malzeme üreten, depolayan ve işleyen yerlerden uzaklaştırmak önemlidir. Bu sebeple tahliye yollarının güvenli olanlarının önceden belirlenmesi ve bunların dikkat çekecek tabelalarla yönlendirmesinin yapılması elzemdir. Buna verilebilecek en güzel örnek Sendai-Japonya 11 Mart 2011 9,0 büyüklüğündeki depremdir. Tsunami önceden konulan sensörlerle tespit edilerek tahliyeler tsunami duvarları ve bilgilendirme panoları ile büyük felaketlerin önüne geçilmiştir (CBS Genel Müdürlüğü, 2020).

Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğünün Akıllı Şehir Rehberlik Uygulamaları Projesi kapsamında hazırlanan proje girdileri, çıktıları ve bileşenleri mevcuttur (Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Akıllı Şehir Rehberlik Uygulamaları Projesi, 2024).

Proje Teknik Bileşenleri

Acil Durum Tahliye Planlarının teknik bileşenleri şu şekildedir; CBS tabanlı tehlike haritaları, eğitim ve tatbikatlar, tahliye alanları ve güzergahları, uyarı sistemleri ve organizasyon.

Proje Girdileri

Acil Durum Tahliye Planları projesi için proje girdileri şunlardır; afet ve acil durum olay kayıtları, etki alanları, kamu bina envanterleri, teknik altyapı envanterleri, patlayıcı ve yanıcı risk alanları, yardım ekipmanları ve sayıları, ulaşım güzergahları, toplanma alanları, geçici barınma alanları, tahliye edilecek bina ve bölgeler, yardım depo lokasyonları, yardım malzemesi sayıları v bölge halkı bilgileri.

Beklenen Çıktılar

Acil Durum Tahliye Planları projesi kapsamında beklenen çıktılar ise şunlardır:

- Acil durum tahliye planları oluşturulması
- Tahliye bölgeleri, binaları ve tahliye güzergahları belirlenerek tahliye alanları ve yolları için hazırlanmış planlar konusunda vatandaşların bilgilendirilmesi
- İlgili birimler tahliye güzergahları ile afet bölgelerine yönlendirilecektir.
- Acil durum tahliye planları için STK'lar, üniversiteler ve belediyeler tarafından eğitimler verilecektir. Vatandaşlar bu şekilde acil durumlarla ilgili bilgilendirilecektir.
- Bu tahliye planları haberleşme kanalları vasıtasıyla vatandaşların bilgisine de sunulacaktır.
- Afet sonrası ulaşımın kapatılan yollar ve tahliye yolları birçok kanal aracılığıyla vatandaşlara iletilir.
- Afet sonrası hızlı organize olunması sağlanarak vatandaşın afet bölgelerinden derhal tahliyesi gerçekleştirilir.

- Açık veri politikası çerçevesinde elde edilen veriler sorumlu paydaşlar, akademisyenler ve vatandaşlarla paylaşılmaktadır. Şeffaflık sağlanarak kurumlararası işbirliği desteklenmektedir.

AFAD beklenen İstanbul depremi için de bir tahliye planı oluşturmuştur. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), İstanbul'da beklenen 7.5 büyüklüğündeki depreme yönelik kapsamlı bir tahliye planı hazırladı. Şehirden hızlı ve güvenli çıkış için tüm imkanlar devreye alındı. Türkiye'nin sarsıcı deprem gerçeği, geçmişten bugüne defalarca kendini hissettirdi. İstanbul ise, bu riskin en hassas merkezlerinden biri olarak sürekli gündemdeki yerini koruyor (Özgür Kocaeli Gazetesi, 2025).

BÜYÜK İSTANBUL DEPREMİ İÇİN TAHLİYE PLANI

Yaşanan son gelişmeler Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın (AFAD) üzerinde özenle çalıştığı tahliye planını tekrar gündem haline getirmiştir. Olası 7.5 büyüklüğündeki bir depreme karşı hazırlanan bu kapsamlı plan, İstanbul'un afet sonrası hızlı, düzenli ve güvenli bir şekilde tahliye edilmesini amaçlıyor.

Şekil 7: Deniz Tahliye Noktası.



Kaynak: Özgür Kocaeli Dergisi, 2025.

DENİZDEN TAHLİYE İÇİN ALTI İSKELE

Tahliye planı doğrultusunda milyonlarca İstanbullunun şehirden tahliyesini sağlamak amacıyla 23 tahliye alanı belirlenmiştir. Deniz yoluyla gerçekleştirilmesi planlanan tahliyeler için altı stratejik nokta hazır hale getirilmiştir. Sirkeci Feribot İskelesi, Yenikapı Deniz Otobüs Terminali, Pendik Hızlı Feribot İskelesi, İstinye İskelesi, Harem Feribot İskelesi ve Zeytinburnu Zeyport Liman İşletmeleri. Bu önemli noktalarda, Şehir Hatları Vapurları, deniz otobüsleri, Kıyı Emniyeti'ne ait botlar ve Sahil Güvenlik'in deniz araçları, depremzede vatandaşların tahliyesini gerçekleştirmek için hazır bekletilmektedir.

Şekil 8: Demir Yolu Tahliye Noktası.



Kaynak: Özgür Kocaeli Dergisi, 2025.

DEMİR YOLU ALTERNATİFLERİ

Deniz yolu tahliyesinin yanında demir yolu ile de tahliye noktaları belirlenmiştir. Yeşilköy, Halkalı ve Tuzla Tren istasyonları tahliye noktaları olarak belirlenmiştir.

KARA YOLU TAHLİYE NOKTALARI

Karayolu tahliyeleri için Esenler, Alibeyköy, Samandıra ve Harem Otogarları tahliye noktaları olarak belirlenmiştir. Vatandaşlar, ring seferleriyle bu

terminallere ulaştırılacak ve buradan tahliye süreci organize bir şekilde yürütülecek.

şekil 9: Kara Yolu Tahliye Noktası.



Kaynak: Özgür Kocaeli Dergisi, 2025.

HAVA YOLU DA DEVREDE

Tahliye yollarının bir diğerk önemli ayağını oluşturmaktadır. İstanbul Havalimanı, Atatürk Havalimanı ve Sabiha Gökçen Havalimanı, depremzedelerin şehirden güvenli şekilde çıkarılmasında kritik görev üstlenecek. Bu sayede, tüm ulaşım kanalları devreye sokularak tahliye süreci en hızlı şekilde yürütülecek.

şekil 10: Hava Yolu Tahliye Noktaları.



Kaynak: Özgür Kocaeli Dergisi, 2025.

Şekil 11: Tahliye için seçilen iller.



Kaynak: Özgür Kocaeli Dergisi, 2025.

TAHLİYEDE ÖNCELİKLİ KİŞİLER BELİRLENDİ

Tahliye sürecinde öncelikli, kesim, engelli bireyler, çocuklar, yaşlılar ve kadınlardan oluşmaktadır. Bu gruplar, tahliye işlemlerinde ilk sırada yer alarak güvenli bölgelere daha hızlı ulaştırılacak. Yerel yönetimler ve güvenlik birimleri ise tahliye sırasında vatandaşlara yol göstererek sürecin düzenli ve güvenli şekilde ilerlemesini sağlayacak.

Şekil 12: Tahliye için seçilen ikinci kademe iller.



Kaynak: Özgür Kocaeli Dergisi, 2025.

DESTEK İLLER İKİ GRUP HALİNDE BELİRLENDİ

Yaşanan felaketler sonrası depremzedelerin tahliye edilebilmesi için belirlenen iller 2 gruba ayrılmıştır.

1. Grup İller; Balıkesir, Eskişehir, Ankara, Manisa, İzmir, Afyonkarahisar, Konya, Antalya, Denizli, Samsun ve Kayseri bulunmaktadır.

İhtiyaç halinde ikinci grup iller ise; Adana, Gaziantep, Malatya, Trabzon, Diyarbakır, Erzurum ve Erzincan devreye girecek.

Eğer depremzedeler talep ederlerse kendi memleketlerine de gönderilebileceklerdir. Bu süreçleri ve planları işbirliği içinde yönetecek olan kurumlar;

- İçişleri Bakanlığı koordinasyonunda
- İstanbul valiliği
- AFAD
- İl Jandarma Komutanlığı ve diğer kamu kurumları.

Afet Duyarlılık Haritası ve Simülasyonu

Her yıl birçok afetin yaşandığı ülkemizde bu afetleri önlemek mümkün olmadığı için vereceği zararları engellemek ya da en aza indirmek için bir çok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmaları da önemli kurumlarımızdan biri olan AFAD titizlikle yürütmektedir. Afet ön hazırlığı, afet sırasında yaşananlar için alınacak önlemler ve afet sonrası toparlanma aşamalarında en büyük rolü üstlenen kurumumuzun çalışmalarına elbette ki yasal ve resmi hazırlıklar yapılmaktadır.

2017 yılında başlatılan Afet Risk Analiz Sistemi (ARAS) Projesi afet tehlikelerine karşı risk analizlerini farklı yöntemlerle yapılarak doğruya en yakın haritaların hazırlanmasını, paylaşılmasını sağlamak amacıyla hazırlanmış bir projedir. Bu çalışmada amaç; tehlikelerin belirlenmesinden sonra istatistiki analizler kullanılarak riskleri değerlendirebilmektedir. Envanter, duyarlılık, tehlike ve devamında risk haritalarını üretme çalışmaları Afet risklerini haritalamanın temel basamakları olarak görülmekte ve ARAS projesi ile hayata geçirilmektedir. Bunun yanında tehlike haritaları da sistem üzerinden üretilebilmektedir. Proje web tabanlı coğrafi bilgi teknolojileri üzerine kurulmuş olup geliştirme, veri analizi gibi esnek bir yapıdadır. Çağımızda dijital platformlar ve teknolojiler afet ve acil durumlar için birçok imkân sunmaktadır. Özellikle afet risklerinin belirlenmesi konusunda büyük öneme sahiptir (AFAD, 2018).

Yasal düzenlemelerin sonuçları ise şunlardır:

2020\10 genelgesi ile duyarlılık haritaları üzerine yapılan çalışma Resmi Gazete de yayımlanmıştır (Resmi Gazete, 2020).

Şekil 11: Heyelan, Kaya Düşmesi ve Çığ Felaketleri Duyarlılık Haritası – Genelge.

GENELGE



Cumhurbaşkanlığından:

Konu: Heyelan, Kaya Düşmesi ve Çığ Afetleri
Duyarlılık Haritaları

GENELGE
2020/10

Ülkemizin, coğrafi konumunun ve son yıllarda yaşanan iklim değişikliği etkilerinin de sonucu olarak afetselliğinin yüksek olması, her yıl önemli miktarda can ve mal kaybına neden olmaktadır. Meydana gelen afetlerin zaman zaman birbirini tetiklemesi ve oluşan zararların artarak devam etmesi, afetlerin bütünlük olarak ele alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Afet zararlarının en aza indirilmesinde, afet öncesi tehlike ve risklerin belirlenerek bu risklere karşı gerekli tedbirlerin alınması büyük önem arz etmektedir. Risk azaltma çalışmalarının temelini ise afet risklerinin analizi ve değerlendirmesi oluşturmaktadır. Bu kapsamda İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığınca afet türleri için tehlike ve risklerin belirlenmesi ve haritalanması çalışmaları yürütülmektedir.

Afet tehlike haritaları; afet öncesi, sırası ve sonrası stratejik ve taktik planlama, mekânsal planlama, risk transferi, mühendislik yapılarının yer seçimi ve tasarımı gibi amaçlar için hazırlanmaktadır. Ulusal, bölgesel ve yerel düzeyde afet tehlikelerinin belirlenmesi ve haritalanmasında yapılan çalışmanın amacı ve ölçeği önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda ihtiyaçlara binaen, tehlike haritalarının hazırlanması, hazırlanan haritaların aynı platformda tutulması ve ilgilileri ile paylaşılması amacıyla web tabanlı Afet Risk Azaltma Sistemi (ARAS) oluşturulmuş ve 81 ilin kullanımına açılmıştır.

ARAS sistemi kullanılarak hazırlanan heyelan, kaya düşmesi ve çığ afetleri duyarlılık haritaları ulusal çapta tamamlanmış olup, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) Platformları üzerinden kamu kurum ve kuruluşlarının kullanımına sunulmuştur.

İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığınca bahsi geçen afet türlerinin etkilerinin en aza indirilebilmesi amacıyla oluşturulan haritaların, mekânsal planlama, risk azaltma ve mühendislik yapılarının yer seçimi çalışmaları başta olmak üzere kamu kurum ve kuruluşlarınca yürütülen iş, işlem ve projelerde dikkate alınması hususunda bilgilerini ve gereğini rica ederim.

4 Ağustos 2020

Recep Tayyip ERDOĞAN
CUMHURBAŞKANI

Kaynak: Resmi Gazete, 2020.

Afet Risk Azaltma Sistemi (ARAS) ile hazırlanan bu haritalar afet hazırlık aşamasında önemli bir yere sahiptir. Bu haritalar ile afetlerin nerede ne zaman gerçekleşme durumlarının olduğu, olası riskleri, getireceği tehlikeler ortaya konularak üç boyutlu olarak simüle edilmektedir. Böylelikle afetlerin sonuçlarının en aza indirilmesi amaçlanmaktadır. Aynı zamanda afet esnasında yaşanabilecek durumlara karşı tatbikatlar yaparak vatandaşında bu anlamda bilgilendirilerek eğitimin iyi şekilde verilmesi sağlanmaktadır. Afetlere daha bilinçli olan bir toplum her zaman bu durumları daha az zararla atlatacaktır.

3.3.2. Akıllı Uyarı Sistemi

Akıllı uyarı sistemleri akıllı şehirlerin getirmiş olduğu en önemli yeniliklerdendir. Afetlerin öncesinde ve afet esnasında verilecek uyarılar hayati

önem taşımaktadır. Özellikle çok nüfuslu bölgeler için olmazsa olmaz olan bu sistemler ne yazık ki depremler için çok önceden uyarı veremese de yapılan veri analizleri sayesinde yine de bazı sistemlerle ikazlarda bulunabilmektedir. Son zamanlarda ülkemizde cep telefonlarımıza herhangi bir yerde meydana gelen yer kabuğu hareketi sonrası bulunulan bölgeyi de etkileme ihtimaline karşı uyarı da bulunan sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemlerin toplumsal paniği en doğru şekilde yönetebilmek için de önemi oldukça büyüktür. Her ne kadar deprem bizim gerçeğimiz ve ani gelişen bir afet olarak hasarı o an gerçekleştirmiş olsa da başka bir çok afet için de önem taşımaktadır. Örneğin çok yağış alan bölgeler de gelen yağış miktarına göre sel, heyelan ve taşkın uyarıları çok önceden yapılarak vatandaşın gerekli önlemleri alması da sağlanmaktadır.

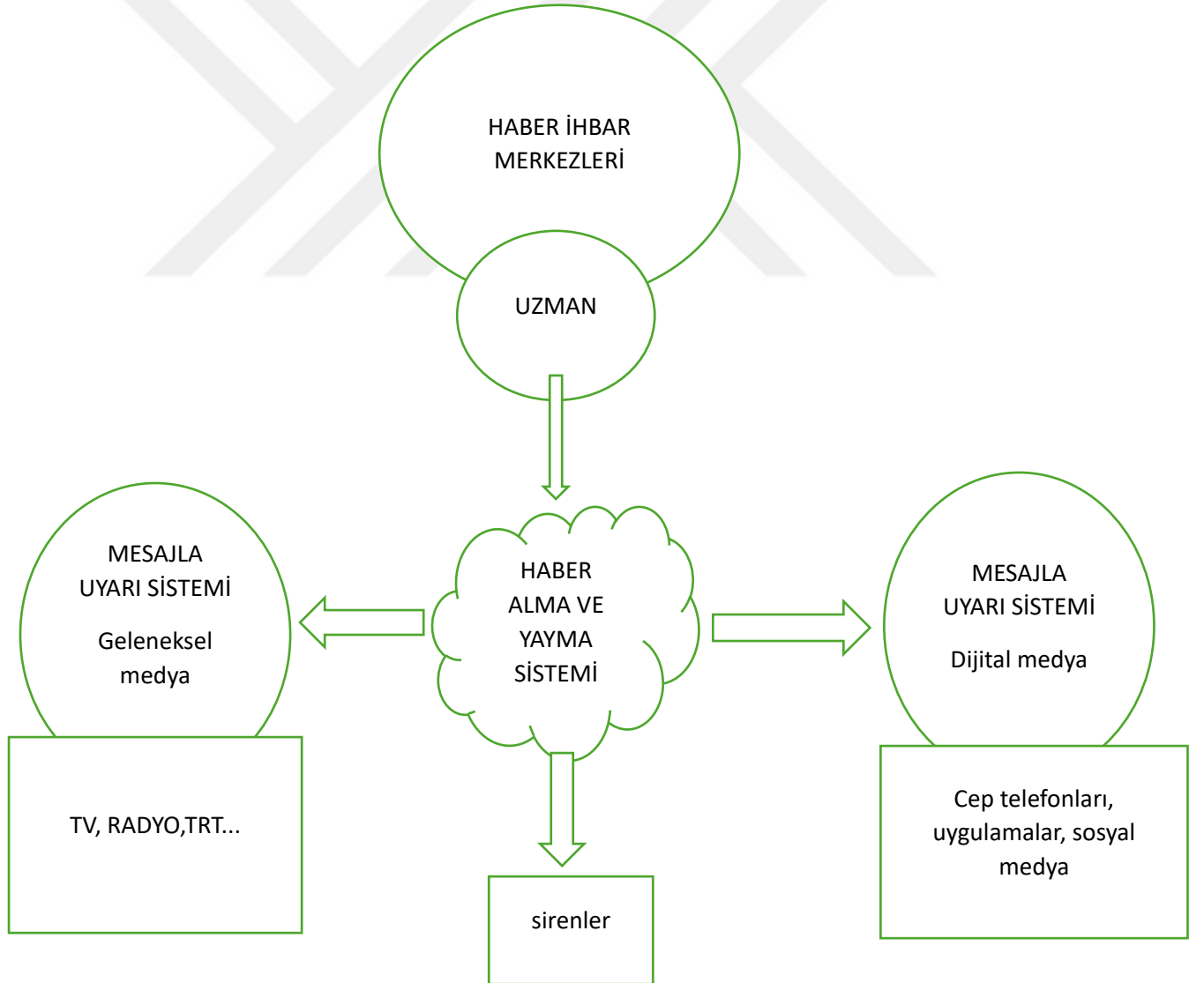
Stanford Üniversitesi'nde Ulusal Bilim Vakfı tarafından finanse edilen bir araştırma projesi olarak başlayan Zismos isimli bir girişim 8 yıllık araştırma sonucunda, dünyadaki depremlerin etkilerini hafifletmek için yeni bir teknoloji icat etme yolunda çalışmalara başlamıştır. Bu araştırmalar meyvesini vermiş deprem sensörleri sayesinde bulut tabanlı bir sunucuya bağlanmak adına internet kullanımı çözümü ile sonuçlanmıştır. Kullanılan sensörler sayesinde bir deprem yaşandığında sinyaller gönderiliyor ve veriler toplanıyor. Bu veriler sayesinde deprem merkezi neresi ve sismik dalgalar nerelere zarar vermiş belirlenerek işleniyor. Sensör verileri, tek tek cihazlar arasında bir araya toplanıyor ve deprem merkezinin bulunduğu, sismik dalgaların zarar verdiği yerlerin belirlenmesi için hesaplama motorları tarafından işlenerek kullanıma hazır hale getiriliyor (IoT Tabanlı Akıllı Deprem Uyarı Sistemleri, t.y.).

Zizmos sensör ağı, kullanıcı ile merkez üssü arasındaki mesafeye bakarak 90 sn.'ye kadar uyarı verebilmektedir. Sismik dalgalar saniyede yaklaşık 2 mil hareket eder. Eğer sizin konumunuz deprem merkezinizden 30 mil daha uzak ise, deprem sizin bulunduğunuz yeri etkilemeden önce 15 saniyelik bir uyarı alırsınız. Bu uyarılar sayesinde kullanıcılara güvenliklerini sağlamak için imkan verir. Deprem o noktaya ulaşmadan toplu taşımayı ve fabrikaları kapatarak altyapı ve can güvenliği sağlanarak kayıplar azaltılabilir. (IoT Tabanlı Akıllı Deprem Uyarı Sistemleri, t.y.).

Ülkemiz de büyük depremlerin çok sık yaşanmasa da yaşandığı zaman büyük kayıplara sebep verdiği bilinmektedir. En başta yapılması gereken elbette depreme dayanıklı yapıların inşasına önem vermektir. Ancak yaşanacak kayıpları en aza indirmek şuan için elzem. Bunun içinde akıllı şehirlerin inşası ile bu sistemlerin hayatımıza girmesi önemli hale gelmiştir.

Elbette ki AFAD ın bu anlamda önemli bir çalışması vardır. Bütünleşik İkaz Alarm Sistemi Projesi (İKAS). Projenin amacı ikaz, alarm, erken uyarı haberlerini vatandaşlarına zamanında bildirerek bir yandan da tehlikeleri algılayabileceğimiz çift yönlü bir sistem kurmak amaçlanmıştır.

Şekil 13: Bütünleşik İkaz Alarm Sistemi



Kaynak: AFAD; 2026.

Bütünleşik İkaz ve Alarm Sistemi sayesinde hava taarruzları, kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer (KBRN) tehlikeler söz konusu olduğunda Hava Kuvvetleri Komutanlığında bu tür tehlikelerle ilgili gelecek olan ikaz ve alarm bilgileri ile başka kurumlardan gelecek bilgilerin il Afet ve Acil Durum Yönetimi Merkezine on-line olarak iletilerek vatandaşların uyarılması sağlanmaktadır. Bu teknolojinin günümüz teknolojisine uygun hale getirilmesi, siren ikaz uyarı sesleri ve sosyal mesajlar ile desteklenmesi de amaçlanmaktadır (AFAD, 2026).

Bütünleşik İkaz ve Alarm Sistemi projesi, Kesintisiz ve Güvenli Haberleşme Sistemi üzerinde çalışan ; Haber Alma ve Yayma Sistemi, İkaz ve Alarm (Siren) Sistemi ve Mesajla Uyarı Sistemi olmak üzere 3 alt bileşenden oluşmaktadır.

3.3.3. Mobil Sensörlerin Afet Anında Kullanımı

Erken uyarı sistemleri, depremler gibi aniden gelişen afetlere karşı toplumların en etkili savunma araçlarından biridir. Bu sistemler, yer kabuğundaki hareketleri algılayan sensörlerden alınan verileri analiz ederek sarsıntı bölgelere ulaşmadan önce insanları bilgilendirir. Böylece birkaç saniyelik kritik süre, hayat kurtarır. Depremler, doğanın en yıkıcı olaylarından biridir ve saniyeler içerisinde büyük kayıplara yol açabilir. Bu nedenle deprem sırasında hızlı uyarı mekanizmaları büyük önem taşır. İnsanların can güvenliğini sağlayabilmesi için birkaç saniyelik erken uyarı bile hayat kurtarıcı olabilir. Modern teknolojiler sayesinde geliştirilen **deprem uyarı sistemi**, sarsıntıyı algılayarak insanlara ve kurumlara anında bilgi verir. Böylece elektrik, doğalgaz gibi riskli hatların otomatik kesilmesi, trenlerin durdurulması ve insanların güvenli alanlara yönelmesi sağlanır.

Depremler, yer kabuğunda meydana gelen ani enerji boşalmalarının sonucudur. Bu enerji, sismik dalgalar halinde yayılarak yüzeyde hissedilir. Depremleri önceden tahmin etmek mümkün olmasa da, modern sensör teknolojileri sayesinde oluşan dalgalar anında algılanabilir. Bu noktada deprem bilgi sistemi, yerleştirilen sensörlerden alınan verileri toplar ve analiz ederek olası riskler hakkında bilgi sağlar. Sismik istasyonlarda toplanan veriler, gelişmiş yazılımlar

aracılığıyla analiz edilir. Bu analizler, depremin büyüklüğü, merkezi ve etki alanı hakkında saniyeler içerisinde bilgi verir. Böylece yetkililer, hızlı bir şekilde gerekli uyarıları yapabilir. Deprem erken uyarı sistemi de bu verilerden yararlanarak saniyeler öncesinden vatandaşlara bildirim gönderir.

Birde AFAD'ın deprem mobil uygulaması vardır.

AFAD'ın Geliştirdiği Mobil Deprem Uygulaması;

- Uygulama, Türkiye'nin Depremle ilgili verilerin yer aldığı Veri Merkezi'nden alınan verilerle hazırlanan analizlerin deprem için üretime çözümlerini kullanıcılara sunmaktadır.
- Mobil uygulamadaki toplam kullanıcı sayısı, 130.000 kişi civarındadır.
- Uygulama farklı dil seçenekleri sunmaktadır
- Görme engellilere yönelik özellikleri de barındırmaktadır.
- Uygulamanın kullanıcıları “Depremi hissettiniz mi?” kısmından bulundukları bölgede 4.0 ve üzeri depremler hakkında hissettikleri bilgiler ve fotoğraflar ile AFAD'a bilgi verebilirler (AFAD, t.y.).

3.3.4. Afet Sonrası Tespit Çalışmaları

Tespit çalışmaların afet sonrasında ilk müdahaleler yapıp vatandaş güvenli alanlara yerleştirildikten sonra iyileştirme çalışmalarına başlanabilmesi için hasarın boyutunun belirlenebilmesi için yapılmaktadır. Saha taramalarının eldeki verilerle ve teknolojik araçlarla yapılarak analizi sonrası ortaya konulan çalışma sonuçları ile beraber iyileştirme, kalkındırma ve normal hayata dönüş sağlanmaya başlanır.

Olası bir artçı ya da ikincil afet sonrasındaki performansı belirlemek için zarar gören alanların da değerlendirildiği bir süreçtir (Yurtlu, Öztürk, Güven ve Eren, 2024).

AFAD Başkanlığımız tarafından hazırlanan Afet Sonrası Bina Hasa Tespiti Yapılanmasına ilişkin Genel Kurallar Hakkında Yönetmelikte Resmî Gazete de yayımlanmıştır ve yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik ile bina ve bina türü yapıların meydana gelen bir afet nedeniyle gördüğü hasarın gözlemsel yöntemler ve veriler kullanılarak tespit edilmesine dair usul ve esaslar belirlenmiştir.

Yönetmeliğe göre (AFAD, 2025):

Hasar Tespit Ekibi ve Hasar Derecelendirmeleri

- Hasar Tespit Süreçleri
- Hasar Tespit Çalışmaları Sonucunda Hazırlanacak Resmî Belgeler
- Hasar Tespit Sonuçlarının Bildirimi, İlanı, Binaların Boşaltılması ve Yıkım İşlemleri başta olmak üzere, hasar tespit çalışmalarındaki tüm hususlarla ilgili usul ve esasları kapsamaktadır.

Kahramanmaraş depremleri sonrası hasar tespit çalışmaları anlık olarak yazılım üzerinden birçok kurum ile paylaşılmış, AFAD ile geçici barınma, konaklama, Enerji Bakanlığı ile kritik bölgelere enerji verme ve kesme gibi faaliyetlerin devamlılığı ile gerekli önlem ve tedbirler alınması sağlanmıştır. Böylece güvenli bir şekilde hayatın normal akışına dönmesi desteklenmiştir (Gürbüz ve Aslan, 2023:187).

3.4.BÜTÜNLEŞİK AFET YÖNETİMİ

AFAD'ın tanımına göre BAY, “afet sonrası süreci yönetebilen ve böylece afetlerle baş edebilen toplumunda bu süreçlere daha dayanıklı ve dirençli olmasını sağlayacak tüm tehlikeleri göz önüne alan, afetleri önleme, zararı azaltma, hazırlık ve müdahale aşamalarıyla iyileştirme çalışmaları ve tüm bunların kendi kaynakları ile gerçekleştirilebilir olduğu süreci ifade etmektedir”. Bir başka tanıma göre ise Afet Yönetimi, afete hazırlık, afet sonrası müdahale edebilmeye iyileştirme gibi çalışmaların tamamının yapılabilmesi ve bunların tamamının tüm kesimleri, tüm kurumları kapsayacak şekilde planlanması, yönlendirilmesi, desteklenmesi, koordine edilmesi ve sonuçlarının denetlenebilmesi şeklinde ifade edilebilir (Parlak, 2023).

BAY lojistik açıdan da ele alınması gereken önemli bir konudur. Afet bölgesinden gelen verilerin merkezde anlık olarak belirlenen uygun sistemlerde işlenmekte ve analiz edilmektedir. Afet bölgelerinin ihtiyaçlarına karşılık anlık karar destek sistemleri ile verilmektedir. Ayrıca sahada çalışan kurtarma ekiplerinin ihtiyaçları mobil cihazlar aracılığıyla merkeze iletiliyor ve derhal sevkiyat

gerçekleştiriliyor. Bütünleşik afet yönetimi ile ihtiyaçlar stok, envanter, lojistik, personel planlama, tedarik zinciri yönetimi esaslarına dayanarak karşılanmaktadır (Macit, 2019:178).

BAY sistemi ile öncelik “kriz yönetimi” nden “risk yönetimi” ne verilmiştir. Bu modelin amacı afet ve acil durumlarda tehlikeleri ve riskleri önceden tespit ederek oluşabilecek zararları önlemeyi veya en aza indirmeyi gerçekleştirebilmektir. Bundan sonraki süreçlerde ise iyileştirme çalışmaları ile toparlanmayı hızlı bir şekilde gerçekleştirerek bütün bir sistem içerisinde yürütmeyi amaçlamaktadır (AFAD, 2018).

Şekil 2: Bütünleşik Afet Yönetim Süreci



Kaynak: AFAD.

Bütünleşik Afet Yönetiminin bir diğer tanımı; afet döngüsünde yer alan dört aşamayı göz önüne alarak, kriz yönetimi ve risk yönetimi evrelerini de içine alan,

toplumun bütün kesimlerini içinde barındıran bir yönetim biçimidir. Afet yönetim döngüsü; afet sonrasında zararı azaltmak, hazırlıklı olmak, müdahale edebilmek ve iyileştirme aşamalarından oluşan bir döngüdür (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı,2020). Aslında yapılan bütün bu çalışmalar yaşanan afetin ardından bir sonraki afete kadar ki bütün çalışmaları kapsamaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalar teknolojinin ilerlemesi ile daha entegre şekilde çalışan ve veri ağı, veri depoları oldukça dolu olan çalışmalar olması dolayısı ile hem afet öncesi hazırlık açısından hem de afet sonrası yapılacaklar için önem arz etmektedir. Çünkü bu zamana kadar yapılan çalışmalar hep afet sonrası müdahale ve iyileştirme üzerine olduğu için oldukça yetersiz kalmaktaydı. Ama artık yeni sistemler geliştirilmekte ve afetlere hazır hale gelinmektedir.

Bütünleşik Afet Yönetim sisteminde;

- Kayıpları ve zararları azaltmak,
- Hazırlık yapmak,
- Tahminleri ortaya koymak ve erken uyarı sistemleri hazırlamak,
- Afetler,
- Etki analizi yapabilmek ,

gibi afet öncesi korumaya yönelik olan çalışmalara **risk yönetimi** olarak ifade edilirken;

- Müdahale etmek,
- İyileştirme çalışmaları yapmak,
- Yeniden yapılandırma,

gibi afet sonrası toparlanmaya yönelik olarak yapılan çalışmalar ise **kriz yönetimi** olarak ifade edilir (Kadioğlu, 2008:10).

Modern afet yönetiminde afetlere karşı alınacak olan tedbirler ve önlemler geçmiş afetlerden sonra elde edilen verilerin ve tecrübelerin faaliyet planlarından oluşmaktadır. Verilerin dinamik ve statik iki sınıf olarak incelendiği durumlara baktığımızda modern afet yönetiminin daha çok statik veri kullanımının yaygın olduğu sınıfta yer aldığını görüyoruz. Anlık ve dinamik veri

kullanımına nispeten çok daha yeni olan bütünleşik afet yönetimi sınıfında yer aldığını görüyoruz (Macit, 2018:25). Günümüzde gelişen teknoloji ile dinamik verilere ulaşım daha kolay hale gelmiş ve bu sistemin kullanılmasını da kolaylaştırmıştır.

Bütünleşik Afet Yönetiminde afet verilerinin tamamı ya da bir kısmı dağınık veri saklama sistemlerinde yer almaktadır. Bu elektronik ortamda farklı veri tabanlarında da aynı verilerin yer aldığı anlamına gelir. Önemli verilerin dağınık veri sistemi üzerinde tutulmasının temel sebebi yaşanabilecek bir afet sonrasında önemli bilgilerin kullanılamaz hale gelmesinin önüne geçilmek istenmesidir. Böyle durumlarda bu sistemler dağınık veri sistemindeki bu bilgilerin gerekli durumlarda kullanımına imkân vermektedir (Macit,2018, 26).

Bütünleşik Afet Yönetimi Sistemi ve Afet Yönetimi veri tabanlarını veya buna benzer karar destek sistemlerini oluşturmak için;

1. Bütün tehlikeli durumları göz önüne alması
2. Bütün evrelerini uygulaması
3. Bütün kaynaklarını kullanılması
4. Tüm birey ve kurumların bu çalışmalara katılımının sağlanması gerekir (Kadıoğlu,2008).

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından geliştirilen Afet Yönetimi ve Karar Destek Sistemi (AYDES)'te yine afetlerde zararın en aza indirilmesi için kurulmuş önemli ve birbirine entegre olmuş birçok sistemden oluşan bir sistemdir.

Bu sistem afet ve acil durum yönetimine ilişkin süreçlerin etkin bir şekilde yürütülebilmesi için kurgulanmış bir bilişim sistemidir. Sistem masaüstü, coğrafi bilgi sistemi destekli web uygulamaları ve mobil uygulamaları da içeren, birçok kurum içi ve kurum dışı sistemi ve uygulamayı içinde barındıran bütün halindeki bir platformdur (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı,2020).

AYDES kapsamında yapılan çalışmalarla elde edilen en ilgi çekici veriler; (AFAD, 2025).

- Kırktan fazla kamu kurumundan veri temin ederek sisteme entegre etmek,

- Afet sırasında afetin yaşandığı bölgeden tüm verilerin ve görüntülerin alınarak karar destek sistemine aktarımının yapılması,
- Afetin türüne göre özel olarak iki boyutlu ve üç boyutlu mekânsal analizler yapılarak modellemelerin yapılması,
- Afet öncesinde afet tehlikesine göre risk haritalarının oluşturulması,
- Afet ve acil durum tatbikatları yapılarak yaşanabilecek afetlerin sebep olabileceği etkilerin tahmin ediliyor olması,
- Afet sırasında yapılacak olan çalışmaların karar destek sistemi üzerinden yönetilmesi,
- Afetler yaşandıktan sonra iyileştirme, kalkındırma süreçlerinin yönetilmesi,
- Mobil uygulamalar sayesinde bölgeden sahalardan veri toplanarak merkezi veri tabanına aktarılması,
- Karar destek sistemi kullanılarak gösterge paneli üzerinde anlık raporlama yapılması.

3.5. AKILLI KENTLERDE AFET VE ACİL DURUM YÖNETİMİNDE KULLANILAN BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ

Son zamanlarda gerçekleştirilen yapay zekâ teknolojileri robot teknolojilerinden sosyal medya uygulamalarına kadar her alanda afet yönetimi amacıyla kullanılmaktadır. Akıllı sensörler, akıllı sinyaller, mobil uygulamalar, IoT ile afet riski olan bölgelerde toplanan verilerle modellemeler oluşturulmakta ve yapılan analizlerle tehlikeler ve riskler tespit edilip önlemler alınmaktadır.

İlk olarak daha sonraki başlıklarda bahsedeceğimiz AYDES uygulaması oldukça önemlidir.

- Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)
- Sosyal Medya
- GPS, Sensör gibi akıllı cihazlar
- AFAD tarafından geliştirilen ve bilgi almayı kolaylaştıran mobil uygulamalar
- Afet Bilgi Sistemi (ABİS)

- IoT – Nesnelerin İnterneti : önemli ölçüde dağıtılmış akıllı nesneler tarafından toplanan verilere ve verilerin iletimi için iletişim altyapısına dayanmaktadır.

Temel uygulama alanları ise şunlardır:

1. Afet riskinin en aza indirilmesi ve önlenmesi: Uydu iletişimi ve coğrafi bilgi sistemi (CBS) aracılığıyla afet olasılıklarının izlenmesi, erken uyarı sistemlerinin tasarlanması, farkındalık yaratılması için sosyal medyanın kullanılması.
2. Acil müdahale: yardımın ve müdahalenin tam zamanında yapılabilmesi için zamanında iletişime geçilmesi.
3. Olağanüstü durumlarda kurtarma: kayıp kişilerin araması ve yönetimin gerçekleştirilmesi (Alkan Meşhur, 2022:15).

3.6. AFET YÖNETİMİ VE KARAR DESTEK SİSTEMİ

Afet yönetiminin her aşaması birbirine entegredir. Bu aşamaların birinde meydana gelen bir değişiklik, yenilik ve dönüşüm diğer aşamaları da aynı oranda etkilemektedir. Bu sebeple afet yönetimindeki aşamaların planlanmasında teknoloji vazgeçilmez olarak görülmektedir. Hayatın her anını olumsuz olarak etkilediği için felaket durumlarında riskler hesaplanmalı ve kriz önleme çalışmaları yapılmaktadır. Bununda ilgili kurum ve kuruluşlarla koordineli olması gerekmektedir. Teknoloji en çokta afet öncesi aşamalarda kullanılarak riskleri en aza indirmeyi ve kriz yönetimini de en iyi şekilde gerçekleştirmeyi sağlamaktadır (Tuncer, 2022:170).

Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi (AYDES) afet ve acil durumlarda süreci elektronik ortamda takip ederek yönetmek ve yöneticilere destek sağlamak için geliştirilmiştir. AYDES CBS üzerine inşa edilmiş olan ve afet sırasında eldeki kaynakların etkin kullanımına imkan veren bir sistemdir. AYDES aynı zamanda Türkiye Afet Müdahale Planının bilişim altyapısını da oluşturmaktadır. Bu sistemde afet yönetim süreçlerinin tamamını kapsamaktadır. Aynı zamanda bu süreç yer alan tüm kurumlarla da paylaşılmıştır.

AYDES aynı zamanda Türkiye Afet Yönetim Planı modelinin en etkili şekilde yürütülebilmesi, ilgili aktörler tarafından ekiplerle ve kuruluşlarla koordineli çalışmanın oluşturulabilmesi ve bilgi teknolojileri kullanılarak hızlı ve etkin

sonuç alınması sağlanmaktadır. Bu sistem BAY sürecinde kullanılmakla birlikte acil durumlarda da hızlı cevap verebilmektedir. AYDES acil durum ve afetler için geliştirilmiş web ve mobil tabanlı uygulamadır (Tuncer, 2022:170).

Projenin temel bileşenleri ise şunlardır:

- Merkezi Komuta Kontrol Yapısı
- Coğrafi Bilgi Sistemleri
- Ortak Harekât Resmi
- Erken Uyarı ve Tahmin Altyapısı
- Modelleme ve Benzetim Altyapısı
- İlgili Kurum ve Kuruluşlarla Entegre Veri tabanı
- Etkin Kaynak Yönetim Sistemi
- Karar Destek Mekanizmaları (11. MapInfo Kullanıcı Konferansı, t.y.).

3.7.KENTLERDE AFET YÖNETİMİNDE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİNİN ÖNEMİ

Etkin bir afet yönetimi için afet öncesi yapılması gereken hazırlıklar yaşanabilecek olumsuzlukları, riskleri en aza indirebilmek için büyük bir öneme sahiptir. Böylece kriz yönetimi de sağlanabilecek ve afet sonrası iyileştirme çalışmaları en hızlı şekilde gerçekleştirilebilecektir. CBS bunun için afet yönetiminin en önemli araçlarından biridir.

CBS'nin varlığının bir çok avantajı vardır. Bunlar;

- ✚ *Etkin bir veri paylaşım aracı olması:* Afet yönetiminde; birçok kurumdan elde edilen verilerin aynı formatta toplanabilmesi ve ihtiyaç duyulduğu zaman ilgili kurum ve kuruluşların ihtiyaç duydukları verinin anında karşılanabilmesidir.
- ✚ *Güncellenebilmesi:* Afet yönetiminde kullanılan verilerin güncel olması çok önemlidir. Güncellenmemiş veriler afetle mücadelede sorunlara ve sıkıntılara yol açabilir. CBS'de farklı kurumlar tarafından anında güncellenen veriler, otomatik olarak sistemde de güncellenmiş olur.
- ✚ *Hızlı veri analizleri yapabilmesi ve kolay çözümler sunabilmesi:* Afet sırasında ve sonrasında mevcut veri tabanı içinden çok farklı veri ve

verilere ihtiyaç duyulabilmekte, farklı verilerin ayrı olarak yeniden gözlenmesi ve haritalanması gerekebilmektedir.

 . *Çok görselleştirme imkanı sunması:* afet yönetimi her durum için ayrı hazırlanmış haritalara ihtiyaç duyabilir. Bu haritalar afet yönetiminin en iyi şekilde planlanabilmesi açısından son derece önemli bir yere sahiptir. CBS bunun için kolaylıklar sağlayarak analizlerle elde edilmiş verilere, hazırlanmış haritalara, grafiklere ve tablolara ulaşımı kolaylaştırmaktadır (Demirci ve Karakuyu, 2004:82).

3.8.AFET YÖNETİMİNDE DÜNYADA ÖNE ÇIKAN AKILLI UYGULAMALAR

Kentleşmede yaşanan artış beraberinde birçok sorunu da getirmiştir elbet ancak bunlardan en önemlisi yapılaşmanın artışı sonrası yaşanan afetlerdeki büyük yıkımlar ve kayıplar olmuştur. Asıl olması gereken doğal afetlere dayanıklı yapılar inşa etmektir. Ancak bazen de ciddi önlemler almak gerekir özellikle afetler öncesinde. Şili, Endonezya gibi büyük depremlerin yaşandığı ülkelerde de çalışmalar devam etse de henüz tam olarak akıllı sistemlerin hayata geçirildiğini söylemek mümkün değildir. Daha çok yaşanan afetler sonrası uyarı mesajları ve tahliye planları ile vatandaşlar yönlendirilmektedir (Baskak ve Büyüksaraç, 2021:70).

3.8.1. Dünya’da Uygulanan Bazı Deprem Uyarı Sistemleri

Japonya jeolojik yapısı gereği depremlere oldukça açık olan ülkelerden biridir. Bu sebeple de JMA (Japonya Meteoroloji Ajansı) tarafından oluşturulan deprem gözlem ağları sayesinde 5 ve üzerinde bir deprem gerçekleştiği zaman uyarı mesajı gönderen bir sistem geliştirilmiştir. Bu da sarsıntı yaşana bölgelere yerleştirilmiş olan sismometreler sayesinde gerçekleştirilmektedir.

ABD’de 2000’lerde hayata geçirilmiş olan “Shake Alert” adı verilen bir uyarı sistemi uygulanmaktadır. ABD Jeoloji Araştırma Kurumu önderliğinde tasarlanmıştır. Belli seviyelerin üzerinde depremler gerçekleştiği zaman vatandaşlara mobil bir uygulama aracılığı ile bilgi verilmektedir.

Meksika, halka uyarı gönderen sistemi ilk uygulayan ülkelerden biri olmuştur. 1991 de hayata geçirilmiş olan Seismic Alert System Psifik kıyısında uyarılar vermek adına tasarlanmış bir sistemdir. Kuurulan sismik istasyonlar sayesinde topladığı veriler ile vatandaşlara cep telefonları aracılığı ile uyarı mesajları gönderilebilmektedir.

Çin’de hayata geçirilen Ulusal Deprem İvme Raporlama ve Erken Uyarı projesi 2024’te tamamlanmıştır. Bir çok araç ile uyarılar vatandaşlara iletilebilmektedir.

Tayvan’da kurulmuş olan CWA Erken Uyarı sistemi sayesinde depremde 7 saniye önce vatandaşlara uyarı mesajları göndermeyi sağlayabilmektedir. Sadece telefon değil televizyon, radyo yayınları ve hoparlörler aracılığı ile de bilgi verilmekte ve uyarı yapılabilmektedir.

3.8.2. Smoke Detectors

İklim değişikliğinin etkilerinin giderek artması ve belirginleşmesi, doğal kaynakların azalması, kent ve toplum açısından bir çok sorunu da beraberinde getirmiştir. Özellikle de büyük orman yangınları hem dünya da hem de Türkiye’de ciğerlerimiz yanmaya devam etmektedir. Özellikle son iki senedir yaşanan büyük orman yangınları pek çok yeşil alanın kaybına sebep vermiştir. Bu sadece yeşil alanla kalmamış içindeki tüm canlı yaşamını da yok etmiştir. Bu sebeple bu yangınların önlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Amerika’nın Louisiona Eyaletine bağlı New Orleans şehrinde kullanılan bu uygulama yangını önceden tespit edip önlenmesi noktasında önemli bir uygulamadır. Uygulamanın çalışma yöntemine göre tahmine dayaklı analitik model, duman alarmı yer alan evlerde yangın kaynaklı ölümlerin yarı yarıya azalması düşüncesine bağlı olarak tüm evlere alarm takılması istenmektedir (New Orleans Fire Department, 2019).

Uygulamada ayrıca kentte yangın riski olan yerlerde derecelerine göre renklendirilmektedir.

Bunun gibi akıllı kent uygulamaları büyük felaketlerde önemler olarak tüm canlı hayatı açısından önemlidir. Hem sistemlerin hayata geçirilmesi hem de zamanın koşullarına göre her daim güncellenmesi gerekmektedir.

3.8.3. Valarm

Virginia Eyaleti, Amerika'nın okyanus kıyısında yer alan bir eyaleti olarak fırtına sonrası yaşanacak büyük dalgaların, yağmurların ve gelgitlerin getireceği sel felaketlerine önlem amaçlı geliştirdiği akıllı bir sistemdir. Bu sistemin çalışma yöntemi belirli bölgelere ultrasonik sensörler konularak su seviyelerinin ölçülmesini, gürültü darbelerinin ölçülmesini sağlayarak önlemlerin alınmasını sağlayan sistemlerdir (Valarm, 2017).

3.8.4. Smart Water Vejle

Bulunduğu coğrafya dolayısıyla sel riski ile her daim karşı karşıya olan Danimarka'nın Vejle kenti bu tehlike ile her daim tehdit altındadır. Bu süreci kontrol edebilmek için akıllı bir çözüme ihtiyaç vardır. Bu sebeple de Smart Water Vejle uygulaması uyarı ve planlama yapabilmek için devreye sokulmuştur (Bulut ve Aslan, 2021:11).

Uygulamanın çalışma yöntemi de;

- İki saat için yağış tahmini yapmak ve yağış radarından sunulan gerçek zamanlı veriler toplamak
- Farklı ölçüm kanallarından alınan gerçek zamanlı verilerin ve tahminlerin tek bir platformda toplayıp entegre etmek
- Gerçek zamanlı tahminlerin yeraltı suyu, nehirler ve yağmur suyu drenajı için destek sistemleri kurmak
- Yağış tahminleri, sensör verileri, akış ve su seviyesi tahminlerini kullanarak taşkın kontrol sistemlerinin gerçek zamanlı kontrol edilmesi süreçleri yer almaktadır (DHI, 2018).

3.9.AFET YÖNETİMİNDE TÜRKİYE’DE ÖNE ÇIKAN AKILLI UYGULAMALAR

Ülkemiz coğrafi yapısı gereği bir çok afetin yaşandığı bir bölgedir. Afetler sonrası toparlanarak normal hayata dönüş sağlayabilmek afet öncesi alınacak önlemler ile mümkündür. Doğal afetler insanların yaşanmasını önleyemeyeceği ancak zararı en aza indirebileceği olaylardır. Bu önlemlerin başında da günümüz teknolojileri ile gelen akıllı uygulamalar yer almaktadır.

3.9.1. Acil İzmir Uygulaması

Güvenlik ve sağlık yönleriyle insan hayatını yönlendiren akıllı yaşam bileşeni çerçevesinde hizmet sunan bu uygulamanın amacı; afet sonrası arama kurtarmada sürdürülebilir bir yöntemle enkaz altındaki vatandaşlara ulaşmayı sağlamaktır (Bulut ve Aslan, 2021:5).

Bu uygulama şu şekilde çalışmaktadır.

- Acil İzmir mobil uygulaması akıllı telefonların appstore ve playstore uygulamalarından ücretsiz olarak indirilebilir.
- Deprem sonrası vatandaşların telefonuna ulaşamadığı durumlarda dahi uzaktan seslenerek “Beni Bul” komutu ya da “Enkaz altındayım” butonu ile otomatik olarak yardım çağrılarını ve konumlarını İzmir Büyükşehir Belediyesi İtfaiye yetkililerine iletilmektedir.
- Enkaz altındaki yurttaşların Bluetooth yayını açılır ve sinyal gücü, kalan batarya seviyesi gibi bilgileri Arama Kurtarma Ekiplerine iletilir.
- 17 Mhz ses yayını başlatılarak kurtarma ekiplerinin enkaz çalışma faaliyetlerinde, depremzedenin yerini tespit etmesi kolaylaşır. Enkaz altında bulunan yurttaşların sesli komut ile “Konumun ekiplere gönderildi. Korkma, seni bulmamıza çok az kaldı!” mesajı gönderilir.
- Yaşanan afetlerde ve acil durumlarda enkaz altında kalan ve çağrı yapmak isteyen kişiler yanlarındaki kişi sayısını da Arama Kurtarma Ekiplerine bildirmelidir. Bunun dışında akustik dinleme yönteminde yerini bildirmek amacıyla uygulama sayesinde siren sesi ile de işaret verilebilmektedir (Acil İzmir, 2021).

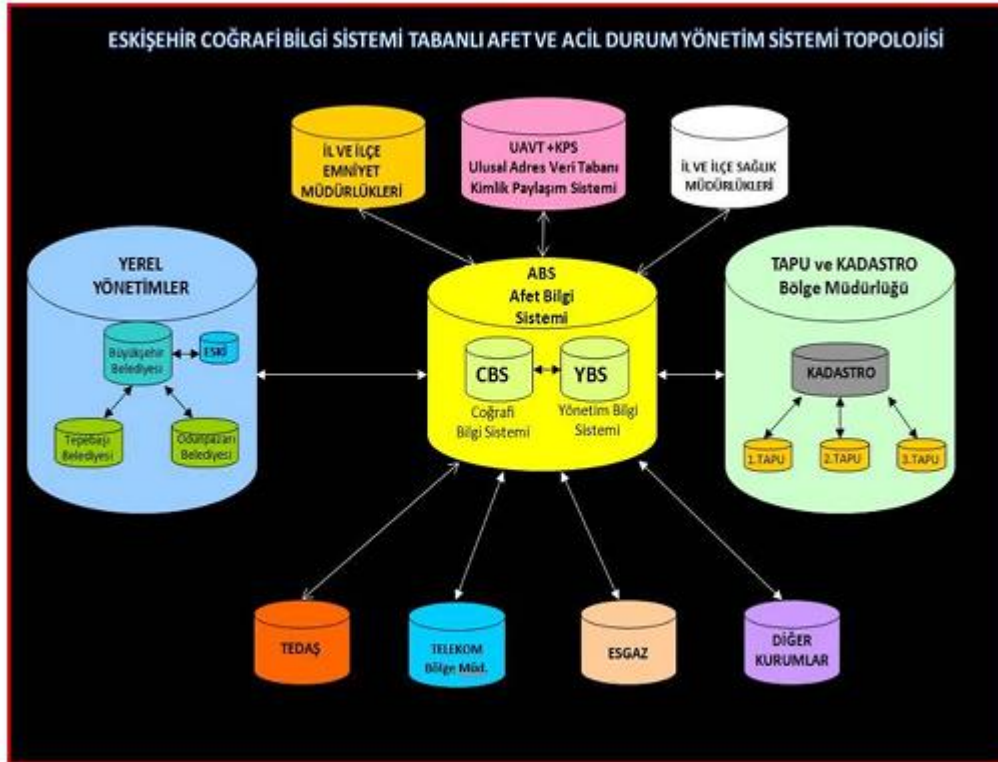
3.9.2. Eskişehir Deprem Bilgi Sistemi

Şehrin olası bir afet durumunda koordinasyonu sağlamak ve vatandaşları bilgilendirmek amacıyla geniş kapsamlı verileri bir araya getiren bir yapıya sahiptir. Paydaşları Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, AFAD ve ilçe belediyeleridir.

Acil toplanma alanları ve barınma alanları bu anlamda hayati öneme sahiptir. AFAD verilerine göre Eskişehir de 230'dan fazla güvenli barınma alanı mevcuttur. Bu yerleri e-devlet üzerinden sorgulayarak ulaşmak mümkündür. Böylece adresinize en yakın alana ulaşmak kolay olacaktır.

Geçmiş depremlerden alınan verilerle de risk haritaları oluşturulmaktadır. Bunların hepsi yine Coğrafi Bilgi Sistemleri sayesinde toplanarak tüm illerde uygulanabilmektedir. Vatandaşlar AFAD ve e-devlet üzerinden bu verilere kolaylıkla ulaşabilmektedirler.

Şekil 13: İl afet ve acil durum müdürlüklerinde planlanan veri topoloji şeması.



Kaynak: Avdan ve Alkış, 2010.

3.9.3. Beylikdüzü Hazır ve Afet Bilgi Sistemi

Uygulamanın çalışma yönteminde, web sayfası ile afet öncesi can ve mal kayıplarını azaltabilmek için vatandaşların da alması gereken önlemler konusunda bilgi verir. Aynı zamanda acil müdahale eylem planları, toplanma alanları, afet süreçlerinde ne yapılacağına dair uzmanlar tarafından verilmesi gereken eğitimler yer alır. Bunun yanında Beylikdüzü özelinde afetlere karşı ilçenin kapasitesinin belirlenebilmesi, geliştirilebilmesi ve yönetilebilmesini de sağlayan bir mobil uygulamadır (Bulut ve Aslan, 2021:8).

Vatandaşlar toplanma alanları hakkında bilgilerden, deprem anında ne yapmaları gerektiği, deprem sonrası nasıl davranmaları gerektiği gibi konularda eğitimlerde almaktadır. Bu noktada yine görüyoruz ki bu akıllı kent uygulamaları afet ve acil durumlar için hayati öneme sahiptir.

3.9.4. Akıllı İtfaiye Yönetim Sistemi

Bu sistem itfaiye araçlarının, istasyonların ve konumların entegre edildiği bir sistemdir. Bu sistem Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilmiş ve patentli de alınmıştır. Amacı yangınlara daha etkin ve hızlı müdahalenin verimli bir şekilde yapılmasıdır (Smartcity, 2025). Etkin ve verimli erişim, söndürme ve kurtarma faaliyetleri en çok yangın çıkan noktaların belirlenerek planlamaların yapılması gibi birçok sürecin yürütülmesini sağlar.

Temel bileşenleri;

- Erken Uyarı ve Tespit
- Akıllı Komuta ve Tespit
- Saha Operasyon Desteği

3.9.5. Taşkın Erken Uyarı Sistemi

Dünya’da yaşanan, can ve mal kayıplarına sebebiyet veren bir diğer afet hali ise sel ve taşkınlardır. Taşkınların önlenmesi ya da eğer gereği gibi önlenemiyorsa da zararlarının en aza indirilebilmesi için sistemler geliştirilmiştir. Sahadan alınan verilerden yaşanan büyük yağışlarla gelebilecek

taşkın ve sel konusunda vatandaşların uyarılması sağlanarak önlemler alınmaktadır.

Uygulamanın gerçekleştirilebilmesi için bazı sensörler ve ekipmanlar kullanılmaktadır. Bunlar (İBB AKOM Müdürlüğü, 2021):

- Su Seviyesi Ölçer Sensör (Optik)
- Su Seviyesi Ölçer Sensör (Manuel-Şamandıralı)
- Yağış Miktarı Ölçer Sensör (Isıtcılı)
- Debi Ölçer (Ultrasonik Doppler Debimetre)
- Seviye Gösterir Eşel
- Dome Kamera

Oluşturulan bu sistem sayesinde taşkın yaşanacak bölgeler konusunda ilgili kurumlara uyarılarda bulunularak vatandaşlar ve kurumlar önceden uyarılır ve gerekli önlemler alınabilir. Bunun sağlanabilmesi için erken uyarı sistemlerinin ülkemizde yaygınlaştırılması gereklidir. Bu alt bileşende DSİ ve Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM) tarafından uygulanacak olan 3 bölümden oluşmaktadır (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, t.y.):

DSİ Taşkın Erken Uyarı Sistemi (TEUS) ve Altyapısının Geliştirilmesi: DSİ tarafından uygulanacaktır. Bu çerçevede; gerçek zamanlı veri sağlamaya imkan veren Seviye Gözlem İstasyonları özellikle yerleşim yerlerinde taşkın riski olan akarsu üzerinde kurulur ve bu sayede su seviyeleri takip edilir. SGİ’de (Su Gözlem İstasyonu) kritik su seviyeleri belirlendiğinde ilgililere bilgi verilerek vatandaşların önlem alması sağlanır. Bu çerçevede DSİ’nin SGİ’leri kurmasının yanında ülkemizin su kaynak potansiyelini ortaya koyabilmesi için Akım Gözlem İstasyonlarının da yenilenmesi gerekmektedir. Bunun içinde ileri teknolojik yazılımlar geliştirilerek karar destek sistemlerinin iyileştirilmesi gereklidir.

Taşkın Tahmini ve Erken Uyarı Sisteminin Geliştirilmesi. Bu alt bölüm SYGM tarafından uygulanacaktır. “Taşkın Tahmini ve Erken Uyarı Merkezi

(TATUM)” tarafından çalışmaların etkinliği arttırılarak sürekliliğin sağlanması amaçlanmaktadır.

Taşkın Tahmin ve Erken Uyarı Sistemlerinin Optimizasyonu. Bu alt bölüm kapsamında; DSİ tarafından uygulanacak TEUS ile SYGM tarafından uygulanacak TATUS’un, mevcut verimliliğini ve etkililiğini değerlendirmek amacıyla, özellikle bildirimlerin ve uyarıların geliştirilmesi, AFAD'a gönderilecek bilgiler ve SMS yoluyla gelen girdilerle ilgili olarak, TEUS ve TATUS'un genel optimizasyonunun nasıl sağlanabileceğini ortaya koymaya yönelik çalışmalar gerçekleştirilecektir. Bunun da erken uyarı sistemlerin de ve taşkın kontrol çalışmalarında kullanılması gerekmektedir.

3.9.6. Ümraniye Belediyesi Afet Bilgi Sistemi

Ümraniye Belediyesi, afet tehdidine karşılık mobil uygulamalar ile acil eylem planlarını geliştirdi. 17 Ağustos Depremi’nin 16. yıldönümünde Afet Bilgi Sistemi (ABİS) akıllı haritayı hazırlayarak internet sitesinde vatandaşların hizmetine sundu. Projenin hayata geçirilmesi ile olası bir afet durumunda, belediye ekipleri ve ilgili kurumların ekipleri için ABİS kapsamındaki tüm bilgiler mobil ortamda erişime hazır durumda olacak ve afet müdahalesi bu bilgiler kapsamında gerçekleştirilecek (Bayhan, 2015).

Bu projenin amaçlarına bakacak olursak;

- 1) Afet sonrası toplanılacak alanların belirlenmesi
- 2) Geçici yerleşim yerlerinin ayarlanması
- 3) Öncelikli ve alternatif yolların belirlenmesi
- 4) Tahliye yollarının belirlenmesi
- 5) Sahra hastanelerinin kurulması
- 6) Ecza depolarının hazırlanması
- 7) Trafik kontrol noktaları
- 8) Fırınların inşası
- 9) Afet istasyonlarının kurulması
- 10) Lojistik destek noktalarının belirlenmesi
- 11) Kamu kurumu ve belediye hizmet binalarının inşası
- 12) Muhtarlıklar

13) Polis kontrol noktaları

14) İlk yardım koordinasyon merkezleri

15) Ambulans ve yaralı toplama merkezleri (Portal,t.y., 14.03.2026).

Ve bunların tamamının akıllı haritalar üzerinde oluşturularak afet durumunda bu adreslere kolaylıkla ulaşım sağlanabilir.

Kullanılan bazı araçları vardır. Mobil ABİS ve Arttırılmış Gerçeklik Uygulaması. “Akıllı harita” üzerinden Afet Bilgi Sistemi ile olası bir afet öncesi gerekli tüm bilgiler harita üzerinden diğer kurumların, sivil toplum kuruluşların ve vatandaşların bilgisine sunulmaktadır.

Bu projenin kazanımları:

- Afet eylem planlarının sayısallaştırılabilir olması
- Arama kurtarmada saha çalışmaları için coğrafi verilerle planlama yapılabilmesi,
- Afet türüne göre de müdahale için hazırlanan eylem planları mekânsal anlamda hazırlanabilmektedir,
- Hazırlanan bu planlar tüm kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşları ile paylaşarak hep birlikte hazırlanmak amaçlanmaktadır.
- Bir afet durumunda ise geçici yerleşim yerleri hazır hale getiriliyor.

3.9.7. AFAD Deprem Mobil Uygulaması

AFAD Deprem Mobil Uygulaması;

- Uygulama, Türkiye Deprem Veri Merkezi’nden alınan verileri kullanarak yapılan deprem çözümlerini kullanıcılara sunmaktadır.
- “Dünyadan Depremler” bölümünden alınan veriler görüntülenebilmektedir.
- Mobil uygulamayı kullanan kişi sayısı, 137.000 kişidir.
- Uygulama farklı dil seçeneklerine sahiptir.
- Görme engellilere yönelik özellikleri de barındırmaktadır.
- Kullanıcılar, uygulama içerisinde yer alan “Depremi Hissettiniz mi?” kısmını kullanarak bulundukları bölgede 4.0 ve üzeri büyüklükte deprem

olduğunda deprem anında hissettikleri bilgileri AFAD ile paylaşılmaktadır.

3.9.8. Afet Öncesi Durum Tespiti Kütahya Projesi

Akıllı şehir uygulamalarının önemli projelerinden biri olan Afet Öncesi Durum Tespiti Kütahya Projesi Kütahya Belediyesinin devam eden önemli bir çalışmasıdır. Kütahya bu projesi ile akıllı şehirlere örnek gösterilirken Sağlıklı Şehirler En İyi Uygulama Yarışması'nda 7 farklı kategoride ödüle layık görülmüştür.

Proje genel çerçevede şu şekildedir:

Projenin Amacı ve Açıklaması

2000 yılı öncesi ve 2000 yılı sonrası yapıların harita üzerinde tematik olarak görüntülenerek afet yaşanması halinde etkilenecek kişi sayısı ve bağımsız bölümü raporlanabilmektedir.

2000 yılı sonrasında Deprem Yönetmeliğine uygun olarak yapı ruhsatı almış yapıların bilgileri Kent Bilgi Sistemine entegre edilmiştir.

Projenin Vizyonu

Afet sonucu etkilenebilecek kişi ve yapı sayılarına ilişkin bilgi edinimi sağlanması. Stratejik yönetimin uygulama etkinliğinin artırılması, planlamadan izleme ve değerlendirmeye kadar yönetim döngüsünün tüm aşamalarında hayata geçirilmesi.

Projede Uygulanan Teknolojiler

Projede sayısal tabanlı yazılımlar kullanılmıştır.

Projenin Paydaşları

T.C. İçişleri Bakanlığı Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü ile Kütahya Belediyesi arasında imzalanan MAKS Projesi Protokolü

Projenin Sonuç ve Çıktı Ürünleri

Tematik harita, Afet durumunda etkilenebilecek kişi sayılarına ilişkin detay raporlar (Akıllı şehirler Portalı, 2020-2023, 08.01.2026).

3.9.9. Afet Master Planı İle Akıllı şehir Projesi: Antalya

Bir diğer akıllı şehir projesi de afet master planıdır. Son yaşadığımız büyük 6 şubat depreminden sonra özellikle deprem riskinin çok yüksek olduğu şehirler başta olmak üzere tüm illerimizde böyle projelere yer vermek için geç bile kalındığını söyleyebiliriz. Bu proje de 2025'te tamamlanması hedeflense de henüz tamamlanmamış bir çalışmadır. Ancak Antalya Büyükşehir Belediyesi tarafından yürütölen projenin amacı nedir, vizyonu nedir, paydaşları kimlerdir bakacak olursak:

Projenin Amacı ve Açıklaması

Bu proje iki bölümden oluşmaktadır. İlk kısım ilde yaşanan bir afet ve acil durumda Antalya Büyükşehir Belediyesinin koordineli çalışabilmesi, afetlerin yaşandığı alanların incelenmesi, gerekli olan iş ve işlemlerin belediyeye ait birimler arasında entegre bir şekilde yürütölebilmesi ve bu sayede vatandaşın can ve mal güvenliğinin sağlanabildiği Afet Koordinasyon Merkezi kurulması gereklidir.

Projenin ikinci bölümünde ise vatandaşın, kamu kurum ve kuruluşları çalışanlarının ve sadece il içinde değil il dışından da gelecekler için afetler ve acil durumlar için kullanılacak alanların oluşturularak bu durumlara karşı bilinç ve költür düzeylerini arttırmak amacıyla Afet Hazırlığı, Önleme ve Eğitim Alanları oluşturulacaktır. Bu çerçevede afet master planı hazırlanacaktır.

Projenin Vizyonu

Antalya ilini etkileyebilecek olan doğal, teknolojik veya insan kaynaklı afet türlerine karşı tedbir almak.

Projede Uygulanan Teknolojiler

Projede, erken uyarı sistemleri, saha ve literatür analizleri, vb. gibi akıllı bileşenler bir database altında toplanacak ve Afet Koordinasyon Merkezinde

Büyükşehir Belediyesince kullanılabilir. Afete Hazırlık, Önleme ve Eğitim alanında ise olası doğal, insan veya teknolojik kaynaklı afetlere ilişkin teorik ve pratik uygulamalar yapılabilecek teknolojik donatılar bulunacaktır. Aynı zamanda bu saha içerisinde afet veya acil durum yönetimini gerektiren ilk anlarda halkın ilk ve acil ihtiyaçlarını karşılayabilecek üniteler ve teknolojik yapılar bulunacaktır.

Projenin Paydaşları

Antalya ilinde yaşayan halk.

Projenin Sonuç ve Çıktı Ürünleri

Tamamlanamaması sebebiyle herhangi bir veriye ulaşamamıştır ancak proje hala devam ettirilmektedir. Sonuçlarına projenin tamamlanması sonrası ulaşmak mümkün olacaktır (Akıllı Şehirler Portalı, 2020-2023).

3.10. AFETLER İÇİN GELİŞTİRİLMİŞ 7 AKILLI ŞEHİR ÇÖZÜMÜ

Afetler için geliştirilmiş akıllı şehir çözümleri bütünleşik afet yönetiminin temelini oluşturan sistemlerdir. Bu uygulamalar ile veriler toplanır, analiz edilir ve anında doğru şekilde müdahale için kolaylık sağlar.

Geleceğin akıllı şehirleri için geliştirilmiş olan teknolojiler güvenli bir ortamı sağlayabilir. Fakat bunun sürdürülebilir olması için kaynakların doğru kullanılması kurumlar ile insanların işbirliği içinde olmasını sağlaması da bunun için önemlidir. Aşağıda da örnekleri verilen teknolojilerin afet yönetimine önemli katkılar sağlayabileceği söylenebilir (Afet Yönetimi ve Akıllı Şehirler, Afetlerin Yıkıcı Zararları, t.y., 18.11.2025).

3.10.1. Modelleme Sistemi

Modelleme sistemleri coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak ilgili alanlarda yapılar inşa etmeden önce modellemeleri yapılarak hem enerjiden, tüketilen malzemeden tasarruf edilerek çevre kirliliğinin önüne geçmeyi hem de afet durumunda nereye yapılan yapıların ne gibi zararlar vereceğini ortaya koymayı

sağlamaktadır. Aynı zamanda da daha sürdürülebilir akıllı yapılar inşa etme imkanı vermektedir.

Sosyal medya kullanımından yapay zekaya ve bununla beraber farklı teknolojilere kadar birçok teknoloji, afet yönetimini gerçekleştirmek adına kullanılmaktadır. Sensörler, mobil internet ve nesnelerin interneti bununla beraber afet riskinin bulunduğu alanlardan toplanan verilerle analizler sonrası oluşturulan modellemeler ve yapılan analizlerle tehditlerin ve risklerin önceden tespit edilebilmesini ve gereken önlemlerin de zamanında alınabilmesini sağlıyor.

Bir kentin altyapısında kritik noktalarının detaylı olarak modellenmesi, anlık bilgi akışı sayesinde bunların güncellenebilmesi ve en önemlisi veri analizleriyle değerlendirilmesi afetlerin hem erken tespit edilmesini hem de afet sırasında en hızlı şekilde müdahale edilebilmesini sağlamaktadır. Bu sebeple de afet durumlarında oluşabilecek hasarların önüne daha hızlı geçilmesi ve erkenden önlemlerin alınabilmesi sağlanmaktadır.

Risk ve afet duyarlılık haritalarının oluşturulmasından CBS'nin önemi çok büyüktür. Mekansal anlamda elde edilen tüm veriler CBS sayesinde elde edilir ve sisteme girilerek analizler kolaylıkla yapılabilir. Örneğin bir uzman bir yerin ne kadar yağış aldığına ve arazi yapısına bakarak taşkınlar konusunda tahminlerde bulunabilmektedir. Ya da kayaların dirençlilik özelliklerine bakarak düzenli olarak deprem meydana gelen bir yerde bina yapımı için en iyi bölge belirlenebilir. Bu modellemeler hem afet öncesi hem de afet sonrası için yapılması gerekenleri ortaya koymayı sağlamaktadır. Elbette ki CBS sayesinde her daim güncel verilere ulaşılabilir (Ekinci, 2016).

Afet Yönetiminde Yapı Bilgi Modellemesinden yararlanılan üç alan vardır. Bunlar ;

1. **Üç boyutlu iç mekan tarama:** Üç boyutlu lazer tarayıcılar kullanılarak otomatik üç boyutlu modeller oluşturulur.
2. **Yaya simülasyonu:** Afet esnasında toplanan veriler sayesinde tahliye ve arama kurtarma amacıyla rota belirleme algoritmalarıyla afet öncesi tahliye planlaması için yaya hareket simülasyonu hazırlanır.

3. Arttırılmış gerçeklik: Eğitim amaçlı hazırlanan simülasyonlardır (İlal, 2024).

Ancak tabi ki bunlar henüz tam olarak uygulanabilen sistemler değil. Halihazırda geliştirilmeye devam eden programlardır. Ancak tam anlamıyla kullanılmaya başlandığında hem afet öncesi hazırlıklar ile afetlerde yaşanabilecek kayıpları azaltacak hem de afet sonrası yaşanabilecek felaketler karşısında hızlı ve nokta atışı müdahaleyi kolaylaştıracaktır.

2.9.2. Erken Uyarı Sistemi

Erken uyarı sistemleri, risklerin gerçekleşmesiyle ortaya çıkacak can kayıplarını, maddi zararları, çevreye verilebilecek zararları azaltmak için yeterli zamanın ayrılarak kişilerin ve toplumların afetlere karşı güçlü hale getirilmesidir (Memiş ve Babaoğlu, 2020).

Erken uyarı sistemlerini tamamlayan en kritik unsur cep telefonlarıdır. Bu sistemi harekete geçirmenin yolu ise vatandaşlara sms atılarak bilgi verilmesidir.

Birçok afet için geliştirilmiş erken uyarı sistemleri vardır.

Bunlardan ilki ileri deprem uyarı sistemidir. Buna göre önceden belirlenmiş senaryolar kullanılarak hasar ve kayıp tahminleri yapılır. Ayrıca olası depremlerde etkilenecek bölgelerin tahliye edilmesi veya bireylerin güvenli bölgelere geçirilmesi için zamanında uyarılar ve alarmlar sunmaktadır. Bu sistem sayesinde vatandaşlarında afet öncesi bilinçlendirilerek güvenli alanlara geçmeleri konusunda bilgilendirmektedir. Böyle de toplumda bilinçli hareket ederek afet esnasında ve afet sonrası yapması gerekenler konusunda gerekli bilgiye sahip olmaktadır. Bu sistem 4 teknik bileşene sahiptir (Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2024):

- Sismik istasyonlar
- Deprem erken uyarı merkezi
- Kitle iletişim araçları.
- Deprem kaynağı

Bir diğerk önemli erken uyarı sistemi, özellikle deniz kenarındaki yerleşim yerlerinde deniz dalgalarının deprem, meteor düşmesi ya da deniz tabanındaki derin çukurlarda yaşanan heyelan etkisiyle burada biriken kum ve çakıllarına kayması sonucu farklı büyüklüklerde tsunamiler yaşanmasından dolayı gerekli olan Tsunami Erken Uyarı Sistemidir. (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2020).

Bu sistemin uygulanabilmesi içinde AFAD, valilikler ve yerel yönetimlerin beraber çalışarak vatandaşlara gerekli bilgiyi verebilmesini sağlayan teknolojilerin kurulması gerekmektedir.

Meteoroloji erken uyarı sistemleri, olumsuz hava koşullarını getireceği ciddi zararların önüne geçmek için kullanılan sistemlerdir. Büyük yağışların getirebileceği sel uyarıları, kar yağışı ile gelebilecek çığ felaketleri, iklimlerde yaşanan büyük değişikliklerle son zamanlarda süper hücre diye ifade edilen büyük dolu felaketleri, soğuk ve sıcak hava dalgası uyarıları gibi birçok durum için vatandaş bilgilendirilmektedir.

Buzlanma uyarıları, yine soğğun sert geçtiği ülkemizde bir çok il için buzlanma ve don olayları konusunda erken uyarı hayat kurtarmaktadır. Buzlanma durumu için yerel yönetimler her zaman hazır halde beklemekte ve tuzlama çalışmaları ile hayatın felç olmasını engellemektedir.

Orman yangıları için özellikle sıcak yazlarında gelen uyarılar önem taşımaktadır. Vatandaşların bu dönemlerde çok dikkatli olmaları ve erken müdahale can ve mal kayıplarının önüne geçerken en önemlisi de ülkemizin ciğerleri olan yeşil alanlarımızın da yok olmasının önüne geçmektedir. Bu durumlara birde kuvvetli rüzgarların tuz biber olacağı göz önünde bulundurulursa yine bunun içinde erken uyarılarda bulunulması önemlidir.

Son olarak İzmir Büyükşehir Belediyesinin yürütmüş olduğu Tarımsal Tahmin ve Erken Uyarı Sistemi Projesi vardır. Bu projeye göz atacak olursak:

Projenin amacı; İzmir deki üreticilerin olumsuz hava koşullarından, zararlılardan korunması, sulama konusunda ve alınacak tedbirler konusunda uyaracak teknolojik sistemlere ihtiyaç duyulmasıdır. Bu geliştirilecek olan teknoloji

sayesinde tarımsal tahminler ve erken uyarı sistemi sayesinde üreticilerin arazilerine yönelik sıcaklık, hava nemi, yağış miktarları, rüzgarın durumu, toprak nemi gibi bilgilere sahip olunacaktır. Aynı zamanda üreticilere don, fırtına uyarısı, zararlılara karşı erken uyarılara ve ilaçlama yeterli sulama ile verimli ve kaliteli üretim yapmaları sağlanır. İzmir 'in İlçelerinde kurulan Tarımsal Tahmin ve Erken Uyarı Sistemi kendi enerji ihtiyacını üzerindeki güneş enerji panelleriyle kendisi üreten bir sistemdir. Üzerindeki sensörlerle algıladığı verileri sistem üzerinde kaydetmektedir. Sonrasında bu veriler Ziraat Odasında ve Kooperatifte bu iş için atanmış Ziraat Mühendislerince yorumlanarak, işlenerek basit veriler halinde sms mesajlarına dönüştürülür. Bu sms mesajları da kayıtlı üreticilere anlamlı ve basitleştirilmiş bir şekilde mesajla gönderilmekte. Bu mesajları alan üreticiler de doğru yönlendirilerek, hastalık ve zararlılarla mücadelenin yanı sıra ürünlerini don ve dolu riskine karşı da koruyabilmektedirler (Akıllı Şehirler Portalı, t.y.).

Bu projede; güneş enerji panelleri, sensörler, sms mesajlaşma sistemi, cep telefonu uygulaması gibi teknolojiler kullanılmaktadır.

Bu çalışmalar, ziraat odaları, tarımsal kooperatifler ve üreticiler işbirliği ile yürütülmektedir. Proje devam etmekte olduğu içinde henüz bir sonuç raporu hazırlanmamıştır.

Akıllı şehirler uygulamaları sayesinde hayata geçirilen tüm bu uyarı sistemleri hayat kurtarmakla kalmıyor afetler sonrası normal hayata dönüşü de hızlandırarak vatandaşların daha sağlıklı adapte olmalarını, daha bilinçli hareket etmelerini sağlıyor. Ancak tüm bu sistemlerin hala tekniksel eksikleri olması dolayısıyla geliştirilmeye ve yerli teknoloji ile desteklenmeye ihtiyacı vardır.

2.9.3. Coğrafi Bilgi Sistemi

Coğrafi Bilgi sistemi bölgelerden toplanan tüm verilerin bilgisayar ortamına aktarıldığı ve bu verilerin de kullanılan özel programlar ile depolanıp, sınıflandırılıp, birbiri ile karşılaştırılarak analiz edilip güncellenmesi ve istenilen şekilde harita, grafik gibi görsel hale getirilmesi işlemlerini kapsamaktadır (Taşdemir, 2020).

CBS'nin afet yönetim sistemi ile ilgili büyük avantajları vardır. Bunlar; Etkin bir veri paylaşım aracı olması

1. Güncellenebilmesi
2. Hızlı veri analizleri yapabilmesi ve kolay çözümler sunabilmesi
3. Çok yönlü görselleştirme imkânı sunması (Arca, 2012).

Ülkemizde 2024-2030 Ulusal Coğrafi Bilgi Stratejisi ve Eylem Planı da yürürlüğe girmiştir.

Bu plan e-devlet üzerinden vatandaşlara açık bilgi sunmaktadır. Aynı zamanda vatandaşlar bölge ile ilgili coğrafi bilgilere anında ulaşabilmektedir. Bu uygulama vatandaşların dışında kamu kurumları, yerel yönetimler, üniversitelere de açık durumda olacaktır. Verilere güvenli hızlı erişim kamu hizmetlerinin etkin ve verimli olmasını da sağlayacaktır.

Eylem planının bir diğer amacı; afet ve acil durumlar içinde coğrafi bilgilerin etkin ve verimli kullanımı sağlayabilmektedir. Bu kapsamda acil durumlarda ihtiyaç duyulan kritik veriler coğrafi katmanlar ilave edilerek detaylandırılıp boyutlandırılabilir (Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi, 2025).

2.9.4. Sosyal Medya

Sosyal medya iletişimin ve bilgi akışının en yoğun olduğu platformudur. Bu sebeple de doğal afetler yaşandığının da insanların birbiri le iletişim kurmaları noktasında ya da bulundukları bölgeden bilgi alabilmek adına en çok tercih edilen araçtır. Vatandaşların da yetkili kurumlarca en doğru şekilde bilgilendirilerek bilgi kirliliğinin önüne geçilmeye çalışılmasında büyük öneme sahiptir. Ancak kriz dönemlerinde veri akışını sağlayan bu yapının faydaları olduğu kadar zararları da olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Her ne kadar en doğru bilgi resmî kurumlardan geliyor olduğu konusunda vatandaş bilgilendirilip uyarılsa da maalesef provokasyon amaçlı bir çok hesabında bu dönemlerde ortaya çıktığı bir gerçek. Sadece bununla da kalmayıp afet dönemlerinde yoğun bir şekilde çalışan ekiplerin hiçbir haberi es geçmediğini bilen fırsatçıların maalesef yanlış bilgilerle acil yardım ekiplerini gereksiz meşgul ettikleri de

bilinmektedir. Bu sebeple yetkililerin her daim bunlar için önlem alması ve gerekli kısıtlamaları zamanında yapması gerekmektedir.

Sosyal medya afet ve acil durumların yaşanmasından sonra arama kurtarma çalışmalarına büyük katkılar sağlamaktadır. Bu sosyal medya uygulamaları herkesin aktif olarak kullandığı Facebook, Twitter, WhatsApp gibi anlık bilgi akışına olanak sağlayan uygulamalardır. Yardım çalışmalarının en çok ihtiyaç duyulan alanlara doğru yönlendirilmesinde büyük rol oynamaktadır.

2.9.5. Mobil Uygulamalar

Teknolojinin her geçen gün gelişmesi ve ilerlemesi ile beraber artık her şey tek tuşla telefonlarımızda ve yanımızda. Afetler için geliştirilen mobil uygulamalardan bunlardan sadece birkaçı. Örneğin AFAD acil, düdüğüm, AKUT- Güvendeyim, 112 Acil Yardım butonu gibi birçok uygulama vardır.

Telefonlarımızda kullandığımız afet ve acil durum uygulamaları düşük maliyetli ancak etkili çözüm olanakları sağlamaktadır. Bunun sayesinde de gerekli olan tüm veriler ilgili birimlere rahat ve hızlı bir şekilde ulaştırılabilir.

AFAD acil Mobil Uygulaması ise tek tuşla her daim vatandaşın yanında. Vatandaşların afet öncesi, afet anı ve afet sonrasında ihtiyaç duydukları ne varsa tek uygulamadan karşılamak amacıyla AFAD Acil mobil uygulaması geliştirilmiş ve kullanıma sunmuştur. Afet durumlarında can kayıplarını azaltabilmek ve vatandaşlara en iyi şekilde ulaşabilmek amacıyla İçişleri Bakanlığı tarafından geliştirilen AFAD Acil mobil uygulaması, yerli ve milli bir yazılım olarak hazırlanmıştır. Kullanıcı dostu bir tasarıma sahip olan AFAD Acil mobil uygulamasında, tek tuşla acil çağrı, en yakın toplanma alanı ve afet eğitim videoları gibi birçok özelliğe ulaşmayı kolaylaştırmak amacını gütmektedir (AFAD, 2021).

2.9.6. Drone Sistemi

İnsansız Hava Araçları (İHA) afet ve acil durum sırasında büyük öneme sahip araçlardır. Afetzedelerin yerlerinin belirlenebilmesi, hasar tespitinin yapılabilmesi için arama kurtarma ve arama kurtarma sonrası yardımların ulaştırılması konusunda çalışmaların ayrılmaz bir parçasıdır. Drone'lar yardım

malzemelerinin afet bölgelerine ulaştırılmasını sağlamak amacıyla da kullanılmaktadır.

Afet yönetimi ve kurtarma operasyonlarında büyük öneme sahip drone teknolojilerinin avantajlarını şu şekilde sıralamak mümkündür (Vizyonist Akademi, 2024):

- ✓ Hızlı gözetim ve değerlendirme,
- ✓ Gelişmiş görüntüleme ve haritalama,
- ✓ Kurtarma ekiplerine rehberlik,
- ✓ İletişim altyapısı sağlama,
- ✓ Hava kalitesi ve çevresel izleme,
- ✓ Tıbbi malzeme ve ilaç teslimatı,
- ✓ Canlı yayın ve koordinasyon,
- ✓ Ses ve ısı algılama
- ✓ Su üstü ve su altı kurtarma,
- ✓ Eğitim ve simülasyon

Sağladığı avantajlar yanında dezavantajları da beraberinde getirebilir bu teknolojiler. Her zaman istenildiği gibi sonuç vermeyebilir. Örneğin, olumsuz hava şartları, yeterli menzile sahip olmamaları, araziye uygun olup olmamaları gibi sorunlar yaşanabilmektedir. Elbette bunların yasal altyapılarının oluşturulması da bir gerekliliktir. Kullanılacak cihazların denetimli olması ve sahada yetkili ellerde olması içinde gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Çünkü yine kötü amaçlı olarak kullanabilecek olanlar olduğu unutulmamalıdır.

2.9.7. Mekanik Dış İskelet

Mekanik dış iskelet yanı exoskelet başta askeri alan olmak üzere bir çok alan için geliştirilmiş önemli bir teknolojidir. Büyük teknolojik makinaların müdahale edemeyeceği giremeyeceği ancak bir insanın da kaldıramayacağı yükler karşısında fiziksel olarak dış destek sağlayarak işi kolaylaştıran ve yükü hafifleten bir teknolojidir. Başta askeri alanlar için geliştirilmiş olsa da büyük afetlerde, acil durumlarda müdahale amacı olarak ta kullanabilmek için geliştirme çalışmalarına devam edilmektedir.

Enkaz altında kalan vatandaşları kurtarmak için kullanılan bu sistem ilk olarak askeri alanda geliştirilmiştir. Bunun için geliştirilen giysileri giyen kişiler gücünü ve çevikliğini arttırarak zorlu arazi koşullarında ve zorlu şartlarda rahat hareket imkanı sağlamaktadır. ABD'de itfaiyeciler üzerinde test edilmeye başlanan exoskeleton, afet kurtarma çalışanlarının temel unsurlarından biri olma yolunda.

Bu teknoloji sayesinde kişi hızlı hareket edebilmekte, çalışan ekip yorulmuş ise onu desteklemekte ve en önemlisi de bu giyilebilir teknoloji veri alışverişi yapabilmekte (Ersin ve Yaz, 2019).

Temel uygulama alanları:

- Askeri uygulama: Askerlerin ağır yükleri kaldırması ve taşınması için tasarlanmıştır.
- Medikal ve Rehabilitasyon: Fiziksel olarak zayıf, yaralı ya da engelli kişilerin günlük aktivitelerini kolaylaştırmak için yardımcı olmaktadır.
- Endüstriyel Uygulamalar: Ağır fiziksel işleri yapan fabrika çalışanlarına destek amaçlı üretilmektedir (Looze ve Diğerleri, 2015).

Gelişen teknoloji ile robotik kurtarma teknolojileri de çeşitlenmeye devam etmektedir. Bu teknolojiler hem kamu güvenliği hem de afet yönetimi süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu teknolojinin avantajları da şu şekilde sıralanabilir.

- ✓ Hızlı müdahale süresi
- ✓ Yük taşıma kapasitesinin artması
- ✓ Tehlikeli alanların daha güvenli bir şekilde incelenmesi
- ✓ Kurtarma operasyonlarında insan kaybının azaltılması
- ✓ Yüksek hassasiyetle görev yerine getirme
- ✓ Uzaktan kontrol ile operasyon esneklik
- ✓ Verimliliğin arttırılması sayesinde maliyet tasarrufu (911 Sar, 2025).

Tüm bunların yapılabilmesi için öncelikli olarak bunların hukuki altyapıları oluşturulmalı, personelin kullanım alanları için eğitimleri verilerek sertifika verilmeli, kullanım alanı açısından daha da geliştirilebilmeli, maliyetleri

düşürülerek gerekli destekler verilerek afet sahalarında daha fazla kullanılabilmeli.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Teknolojinin her geçen gün gelişmesi ve ilerlemesi ile beraber insanoğlu hayatını daha da kolaylaştıracak çözümler üretmeye devam ediyor. Ancak gündelik hayatı kolaylaştıracak çözümlerin yanında elbette en önemli sorunlardan biri olan güvenlik içinde birçok akıllı çözümü beraberinde getiriyor. Çünkü kalabalıklaşan dünya nüfusu, yoğunlaşan trafik, bozulan mevsimsel dengeler ve çevre kirliliği...Tüm insanlığın sorunları. Bizleri akıllı binalar inşa etmeye, ulaşımın rahat ve kolay olması için akıllı ulaşım çözümleri üretmeye, kirliliğin artması sebebi ile atıkların geri dönüşümünde akıllı çözümlere yönlendiriyor. Aslında insan hayatı için bunlar hep birbirini doğuran sonuçlar. Tüm bunları yönetebilmek içinde akıllı insan ve akıllı bir yönetişime ihtiyaç duyuluyor. Yani tamamen kendi kendine yetebilen şehirler. Artın tüm veriler tek bir noktada toplanarak tüm vatandaşların her şeye bulunduğu noktadan tek bir tıkla ulaşması imkanı sağlanıyor. Ülkemiz de bunun en temel örneği e-devlettir. Sağlıktan eğitime, güvenlikten iş hayatına dair ve hatta soy bağının ulaştığı yere kadar tüm verilere buradan ulaşmak mümkün. İşte bu kadar akıllı ve teknolojik gelişme sadece insan hayatını kolaylaştırmak için mi var olmalı? Elbette hayır bu sistemler öncelikli olarak insan hayatının önemini ciddiye alınarak acil durumlarda hayata geçirilebilmeli. Doğal afetler; insan hayatını ani bir şekilde olumsuz olarak etkileyen asla insanoğlunun gerçekleşmesine müdahale edemeyeceği ancak zararlarını en aza indirmesini, sonrasında toparlanmayı ve öncesinde her duruma hazırlıklı olmayı zorunlu hale getirmektedir.

Afet yönetimi bir süreçtir. Hayatımızın gerçeği, asla da unutmamamız gereken, hafızalardan büyük afetleri silmememiz, ders çıkarmamamız gereken büyük bir süreç. Bu süreç afet öncesi hazırlık, afet sırasında yapılması gerekenler ve afet sonrası toparlanma, iyileşmeden oluşan bir süreçtir. Bizim ülkemiz de her türlü afete açık bir arazi ve toprak yapısına sahiptir. Bu sebeple ilk olarak yapılması gereken vatandaşların bu anlamda bilinçlendirilmesi ve her daim eğitilmesi. Bu tek taraflı olarak sadece yöneticilerin yöneteceği bir şey midir? Elbette hayır vatandaş ta her daim bunun için bizzat kendisi eğitimler almalı, hazırlıklı

olmalıdır. Ancak görülen şu ki hala bizler büyük felaketlerden ders çıkarmış değiliz. Afete hazırlık sadece afet çantası hazırlamak değildir, stok yapmak değildir. Olası afetlerin olma ihtimali olan yerlerde sağlam zeminlere yapılar inşa etmektir, sel ve taşkın olacak yere yerleşim yeri kurmamaktır, akıllı sistemlerle veriler toplayıp analizler yaparak erken uyarılar verilirken bunlara riayet etmektir afete hazırlık. Bunlar afet öncesi yapılması gerekenlerdir. Afet esnasında olması gereken yine akıllı sistemlerde CBS ile toplanan verilerle edilen sonuçlar kullanılarak sinyaller, alarmla verilebilmektedir. Bunlar sayesinde derhal harekete geçmek mümkün olmaktadır. Asıl olansa afet sonrası bu akıllı uygulamaların nasıl hayata geçirildiğidir.

Bizler biliyoruz ki akıllı uygulamaların hayata geçirilebilmesi için verilerin bir merkezde toplanarak acil ve afet anında kullanılabilir olmasıdır. Ancak en önemli öncelik yine bu verilerin güvenliğinin ani bir elektrik kesintisinde ya da siber saldırılarda sağlanabilmesidir. Bu da ancak yerli ve milli yazılımlarla mümkündür. Bunu sağladıktan sonra yaşana afet ve acil durumlarda derhal veri akışı sağlanarak nerede hangi yapılar var, buradaki insan sayıları, deprem sonrası enkaz altında kimler var, büyük afetlerde tahliye ve nakliye için hangi yollar kullanılmalı, toplanma alanları nereler, geçici yerleşimler nereye kurulacak, sahra hastaneleri nerede, ilaç depoları, sağlık ve hijyen malzemeleri nereden temin edilecek yani temel olan ne varsa her şeyin önceden planlandığı sistemin varlığı şarttır. Derhal müdahale ve iyileştirme süreci sonrası hayata yeniden dönüş için akıllı uygulamalar acil durumlar için her daim uygulanabilir olmuş ve olmaya devam etmektedir. AFAD bu anlamda bit çok çalışma yürütürken elbette paydaşları merkezi yönetim, yerel yönetimler, sağlık kuruluşları ve illaki vatandaşlar.

Gelişen ve değişen teknolojinin önünde durmanın mümkün olmadığı dünyamızda asıl önlenemeyen felaketlere karşı önlem almak elzem hale gelmişken insanoğlu hala gerektiği gibi hareket etmiyor. Bu teknolojileri afet sonrası hayata geçirmek evet bu kadar kolay ancak bu afetler bu kadar çok zarar vermeden önce önlem almak çok daha kolay. Sağlam yapılar inşa etmek, yerleşim yeri olmaması gereken yerlere yapılar inşa etmemek, sel ve taşkınlara karşı uyarılar geldiğinde önlem almak, orman yangınları olmasın ülkenin ciğerlerin duman altı olmasın diye temiz tutmak, heyelan için çığ için önlem

almak, kuraklık olmasın diye yeraltı sularını gereği gibi kullanmak, evre kirliliğinin hem toprağımızı hem havamızı kirlittiğini unutmamak, bu dünya da yaşayan başka canlıların da var olduğunu bilmek gerekir. Aynı zamanda teknolojiyi gereği gibi kullanarak afet sahalarında daha aktif hale getirmek, insan gücüne destek olmak, güvenliği temel almak, veri akışını hızlı ve doğru şekilde yapmak gerekir. Mümkünse ken şebekelere karşı başka iletişim hatları geliştirmek ve bunları da gereksiz meşgul etmemek gerekir. Teknolojinin varlığı yeterli değil doğru kullanmak her şeyden daha önemlidir.

KAYNAKÇA

1. AFAD, <https://www.afad.gov.tr/aciklamali-afet-yonetimi-terimleri-sozlugu>, (12.05.2026)
2. TDK, *Doğal Afet Ne Demek?* (2024, 18 Kasım).
3. ¹ T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, (2025, 17 Mayıs), Türkiye Afet Risk Azaltma Planı, [T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı - Türkiye Afet Risk Azaltma Planı \(TARAP\)](#).
4. “Akıllı Kent Nedir?”, [Akıllı Kent nedir? - Karamandan.com](#).
5. “Akıllı Şehir Nedir? Dünya ve Türkiye’deki Akıllı Kentler”, [Akıllı Şehir Nedir? Dünya Ve Türkiye’deki Akıllı Kentler | PeyzaX](#). (2025).
6. 11. MapInfo Kullanıcı Konferansı, AFAD AYDES Afet Yönetimi ve Karar Destek Sistemi, [MapInfo-AFAD-Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi Projesi \(1\)](#).
7. AFAD (2021). Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü/Bütünleşik Afet Yönetimi, <https://www.afad.gov.tr/aciklamali-afet-yonetimi-terimleri-sozlugu>.
8. AFAD büyük İstanbul depremi için tahliye planı oluşturdu, (2025), Özgür Kocaeli Gazetesi, [AFAD büyük İstanbul depremi için tahliye planı oluşturdu - Kocaeli Haberleri - Son Dakika Gündem Haberleri](#).
9. AFAD, (2017), Kesintisiz ve Güvenli haberleşme Sistemi, Erişim Tarihi: 12.25.2025, <https://www.afad.gov.tr/tr/3558/Kesintisiz-ve-GuvenliHaberlesme-Sistemi-Projesi-KGHS>.
10. AFAD, (2018), Afet Risk Azaltma Sistemi, [T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı - Afet Risk Azaltma Sistemi \(ARAS\)](#).
11. AFAD, (2021), AFAD Acil Mobil Uygulaması, Afet ve Acil Durumlarda, Daima Yanında! [T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı - AFAD Acil Mobil Uygulaması, Afet ve Acil Durumlarda, Daima Yanında!](#).

12. AFAD, (2025), Bütünleşik İkaz Alarm Sistemi Projesi, [T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı - Bütünleşik İkaz Alarm Sistemi Projesi \(İkas\)](#).
13. AFAD, (2025, 5 Mayıs), [T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı - Bütünleşik Afet Yönetimi Tek Platformda!](#),
14. AFAD, (2018), Türkiye’de Afet Yönetimi ve Doğa Kaynaklı Afet İstatistikleri, *Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı*, s.29.
15. AFAD, [Akıllı şehir yolculuğu \(XXIV\) Akıllı şehirlerde afet ve acil durum yönetimi](#)
16. [Afet Yönetimi ve Akıllı Şehirler. Afetlerin Yıkıcı Zararları | by ffiroooo | Medium](#), (2025).
17. Akıllı Şehir Örnekleri, Dünya’dan Akıllı Şehir Örnekleri,
18. [Akıllı Şehir Afet ve Acil Durum Yönetimi](#), (2025).
19. Akıllı Şehir Çözümlerinde Dünya Örnekleri, [Akıllı Şehir Çözümlerinde Dünya Örnekleri](#).
20. Albayrak Y. A., (2024), *Akıllı Şehirler: Teknoloji ile Sürdürülebilir Geleceğe Yolculuk*, Ankara Sanayi Odası Çalışma Notları, s.5.
21. Alkan Meşhur H. F., (2022), Bütünleşik Afet Yönetiminde Yeni Teknolojilerin Kullanımı ve Akıllı Şehir Uygulamaları, *İzmir Kentsel Araştırmalar ve Tartışmalar*, 1. Basım, 1-21.
22. Arca D., (2012), Afet Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemi ve Uzaktan Algılama, *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2 (2), 53-61.
23. Ateş M. Ve Önder D. E., (2019), Akıllı Şehir Kavramı ve Dönüşen Anlamı Bağlamında Eleştiriler, *Megaron*, Cilt 14, Sayı 1, s. 45.
24. Avdan U. Ve Alkış A., (2010), Bütünleşik Bir Afet (Deprem) Bilgi Sisteminin Geliştirilmesi (Eskişehir İli Örneği), *III. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*.

25. Balcı H. N., (2022), Akıllı Kentlere Örnekler Üzerinden Kavramsal Yaklaşım ve Ülkemiz Planlama Pratiğine Akıllı Kentlerin Entegrasyonu Aydın İli Koçarlı İlçesinin Akıllı Kent Tasarımı Kapsamında İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, YÖK Tez Merkezi, s. 27.
26. Baskak ve Büyüksaraç, (2021), Dünya’da ve Türkiye’de Afetlerde Acil Yardım Uygulamaları: Batman İli Örneği, 2 (2).
27. Bayhan B., (2015), Ümraniye’de Olası Felaketlere Karşı ABİS Uygulaması Geliştirildi, [Ümraniye’de Olası Felaketlere Karşı ABİS Uygulaması Geliştirildi - Arkitera](#), (11.10.2025).
28. Bilici Z. ve Babahanoğlu V., (2018), Akıllı Kent Uygulamaları ve Konya Örneği, *Akademik Yaklaşım Dergisi*, Cilt 9, Sayı 2, s. 131.
29. Bulut Y. Ve Aslan M., (2023), Kentlerin Rekabet Edebilirliğinde Akıllı Kentin Rolü, *Akıllı Kentler*, s.23.
30. Bulut Y. ve Aslan M.M., (2021), Afet Yönetiminde Akıllı Kent Uygulamalarının Rolü, s. 2.
31. Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, (2024), Akıllı Şehir Rehberlik Uygulamaları Projesi, [1- Acil Durum Tahliye Planları.pdf](#).
32. Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, (2024), İleri Deprem Uyarısı Uygulaması, *Akıllı Şehir Rehberlik Uygulamaları Projesi*.
33. Çağlayan N. ve Diğerleri, (2018), *Afet Yönetiminde Büyük Veri ve Veri Analitiği Uygulamaları: Literatür Araştırması*, 7. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, ULTZK 2018 Bildiriler Kitabı.
34. Çelikyay H. H., (2017), İstanbul Perspektifinden Akıllı Şehirlere Bakış: Şehirleri Akıllı Kılan Sadece Teknoloji mi?, *Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, sayı 14, s. 507.
35. Çetin M. Ve Çiftçi Ç., (2019), Literatüre Göre Dünya ve Ülkemizde Örneklerle Akıllı Kent Kavramının İrdelenmesi, *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, sayı2, s135.

36. Demirci A. ve Karakuyu M., (2004), Afet Yönetiminde Coğrafi Bilgi Teknolojilerinin Rolü, *Doğu Coğrafya Dergisi*.
37. Demirel D., *Akıllı Şehirler*, [\(PDF\) Akıllı Şehirler \(The Smart City\)](#).
38. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Dünya Bankası Türkiye Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Projesi Bileşenleri, [Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü](#), (10.10.2025).
39. DHI, (2018), Improved flood control and Water quality with a smart Water solution, [DHI Case Story - Cost-efficient planning for port expansion in Brisbane, AU](#), (11.10.2025).
40. Dünya da ve Türkiye’de Akıllı Şehircilik Uygulamaları, (2025, 23 Aralık), [Dünyada ve Türkiye’de Akıllı Şehircilik Uygulamaları | Aydem Enerji](#).
41. Ekinci D., (2016), CBS ve UA Tabanlı Modellemelerin Afet Yönetimine Kazandırdıkları, *Türkiye’nin Afet Risk Yönetimi On Sekizinci Yuvarlak Masa Toplantısı*, [\(97\) CBS ve UA Tabanlı Modellemelerin Afet Yönetimine Kazandırdıkları](#), (18.10.2025).
42. Endüstri40, IoT Tabanlı Akıllı Deprem Uyarı Sistemleri, [IoT Tabanlı Akıllı Deprem Uyarı Sistemleri - Endüstri 4.0](#).
43. Ergünay, O., (2009), *Doğal Afetler ve Sürdürülebilir Kalkınma*, (Deprem Sempozyumu), 4.
44. Ergünay, O., Gülkan, P. ve Güler, H., (2008), Afet Yönetimi İle İlgili Terimler Açıklamalı Sözlük, *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri*, JICA Türkiye Ofisi, No:2, s.312.
45. Ersen H., Akıllı Şehir Yönetimi, *Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı*, s. 4.
46. Ersin Ç. Ve Yaz m., (2019), Giyilebilir dış İskelet: Bir İnceleme, [\(97\) Giyilebilir Dış İskelet: Bir İnceleme](#), (25.11.2025).
47. Gül Z., (2024), Akıllı Şehir Nedir, 2024 Yılıının En “Akıllı” Şehirleri”. [Akıllı Şehir Nedir, 2024 Yılıının En "Akıllı" Şehirleri](#).

48. Gülsoy A., (2022), *Dünya ve Türkiye’de Akıllı Kent Kuram ve Uygulamalarının İncelenmesi ve Öneriler*, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı Kamu Yönetimi Bilim Dalı Doktora Tezi, YÖK Tez Merkezi,s.33.
49. Gürbüz İ. A. ve Aslan B., (2023), Kahramanmaraş Depreminde Hasar Tespit Çalışmaları Üzerine Bir Değerlendirme, *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, Cilt 2, Sayı 4, 180-195.
50. Harrison C. ve Donnelly A., (2011), *A Theory Of Smart Cities, Proceedings Of The 55TH Annual Meeting Of The Isss*, UK 55. Isss Yıllık Toplantısı Bildirimleri, (2011 HULL, Birleşik Krallık), s.2.
51. Hırçın F., (2022). *Akıllı Kentler Kapsamında Akıllı Kent Donatılarının İncelenmesi: Erzurum Örneği*, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans Tezi, YÖK Ulusal Tez Merkezi.
52. İlal S. M., (2024), Afet Yönetiminde Yapı Bilgi Modellemeleri Uygulamaları, Online Journal of Art And Design, 12 (2), [1223.pdf](#), (10.10.2025)
53. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Afet Koordinasyon Merkezi Müdürlüğü, (2021), Hazırlık Planlama Çalışmaları, [Hazırlık – Planlama Çalışmaları – AKOM](#). (10.10.2025).
54. İzmir için hayat kurtaracak uygulama: Acil İzmir, (2021), [İzmir için hayat kurtaracak uygulama: Acil İzmir - Hc Life Dergisi](#).
55. Kadioğlu, M., (2008), “Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Temel İlkeleri”, Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri, *JICA Türkiye Ofisi*, No:2, s.10.
56. Kadioğlu, (2011), Afet Yönetimi Beklenilmeyeni Beklemek, En Kötüsünü Yönetmek, *T.C. Marmara Belediyeler Birliği Yayını*, 51.
57. Kaplan N., (2025), Kent ve Toplum İlişkisi Bağlamında Akıllı Kent Eleştirisi, *Toplum, Ekonomi ve Yönetim Dergisi*, cilt 6, sayı 2, s. 302.
58. Karahasan Z., “Tamamen kendi kendine yeten dünyanın ilk akıllı orman şehri, ” [Yesilodak.com. Tamamen kendi kendine yeten dünyanın ilk akıllı orman şehri](#).

59. Karayılmaz C. ve Özker A. N., (2020), Kamusal Nitelikli Özel Malların Sunumunda Akıllı Şehirler Olgusu: Akıllı Şehir Uygulamalarında Küresel Değişimler, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, sayı 22, s.90.
60. Kayapınar Y. E., (2017), Akıllı Şehirler ve Uygulama Örnekleri, *İTÜ Vakfı Dergisi*, sayı 77, s.17.
61. Kaygısız Ü. ve Aydın S. Z., (2017), Yönetişimde Yeni Bir Ufuk Olarak Akıllı Kentler, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 9, Sayı 18, s. 61.
62. Koç, T, M. Türkeş & V. Çalışkan. "Çanakkale Kar Fırtınası Afetinin Sosyal ve Ekonomik Etkilerinin Değerlendirilmesi. ," *Sivil Savunma Dergisi*. 181, 2005.
63. Köseoğlu, A. M., (2015), Afet Yönetimi İnsani Yardım Lojistik Süreçler ve Uygulamalar, *Nobel Akademik Yayıncılık*, 25-26.
64. Laleoğlu B., (2021), Akıllı Şehirler, Değişen Şehir Yönetimi ve Türkiye, *SETA yayınları*, 1. Baskı.
65. Looze ve Diğerleri, (2015), Exoskeletons for industrial application and their potential effects on physical work load, *Ergonomics*, [Exoskeletons for industrial application and their potential effects on physical work load](#), (25.11.2025).
66. Macit, İ., (2018), Bütünleşik Afet Yönetimi sistemleri İçin Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi: Mobil Uygulama Örneği, *Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri ve Bilgisayar Bilimleri Dergisi*, 25.
67. Macit, İ., (2019), Bütünleşik Afet Yönetiminde Sendai Çerçeve Eylem Planının Beklenen Etkisi, *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 5 (1), 1175-186.
68. Marşap, Göksel, (2023), Afet Yönetimi ve Kentlerde Afetler Açısından Geliştirilecek Gelecek Odaklı Dinamik Yönetim Anlayışları”, *Journal of Environmental and Natural Studies*, [JENAS-06-Afet Yönetimi ve Kentlerde Afetler Açısından Geliştirilen Gelecek Odaklı Dinamik Yönetim Anlayışları-Göksel MARSAP-Volume-5-Issue-3-2023.docx](#), s.241.

69. Memiş L. Ve Babaoğlu C., (2020), Acil Durum ve Afet Yönetiminde Süreç Yaklaşımı ve Teknoloji, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13 (4), 776-791.
70. Moreno R., *Akıllı ve Sürdürülebilir Şehirler: Ne Anlama Geliyor*, [Akıllı ve Sürdürülebilir Şehirler: Ne Anlama Geliyor?](#).
71. New Orleans Fire Department, (2019),Free Smoke Alarm, [NOFD - Ev - New Orleans Şehri](#), (11.10.2025).
72. Ocak F. ve Şirin M., (2024), Web Tabanlı CBS Uygulamalarının Afet ve Acil Durum Yönetiminde Kullanımı: Gümüşhane Şehri Örneği, Türkiye, *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 15, Sayı 2, s.455.
73. Örselli E. Ve Akbay C., (2019), Teknoloji ve Kent Yaşamında Dönüşüm: Akıllı Kentler, *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, Cilt 2, Sayı 1, s. 235.
74. Örselli E., Bayrakçı E. Ve Dinçer S., (2019), Kent Güvenliğinin Sağlanmasında Akıllı Kent Teknolojilerinin Rolü, *Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi*, sayı:43, s. 3088.
- Paris'in Geleceğini Fantastik Yeşil Binalar mı Oluşturacak? ,(2015) [Paris'in Geleceğini Fantastik Yeşil Binalar mı Oluşturacak? - Arkitera](#), [PARİS](#).
75. Parlak B., (2023), Bütünleşik Afet Yönetişimi: Hibrid Model Önerisi, *TESAM Strateji*.
76. Pıncıoğlu N. Ş.ve Kanbak A., (2020), Sürdürülebilir Kent Modelleri, s.11.
77. Portal, Başarı Hikayesi- Ümraniye ABIS Projesi, [Başarı Hikayesi - Ümraniye ABIS Projesi - Başarı Hikayesi - Ümraniye ABIS Projesi - Netcad Portal](#), (11.10.2025).
78. Resmî Gazete, (2020), Heyelan, Kaya Düşmesi ve Çığ Afetleri Duyarlılık Haritaları, [Layout 1](#).
79. Sadioğlu ve Dinç (2019), *Yaşam Boyu Öğrenme ve Akıllı Kentler*, (Derleme).
80. Smart city, (2025), Akıllı Şehir Akıllı İtfaiye Yönetim Sistemi, [Akıllı İtfaiye Yönetim Sistemi | Smart City | Akıllı Şehir](#).(10.10.2025).

81. Smith L., (2022), Amsterdam Akıllı Şehir: Akıllı Şehir Geliştirmede Dünya Lideri, [Amsterdam Akıllı Şehir: Akıllı Şehir Geliştirmede Dünya Lideri](#).
82. *Social approach to the transition to smart cities, STUDY: Panel for the Future of Science and Technology* (2023, Şubat). EPRS | European Parliamentary Research Service, Scientific Foresight Unit (STOA).
83. T. C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2020), Akıllı Şehirlerde Afet ve Acil Durum Yönetimi Akıllı Şehirler Kapasite Geliştirme ve Rehberlik Projesi, 27.
84. T.C Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, (2021), Akıllı Afet ve Acil Durum Yönetimi Uygulama Rehberlik Kılavuzu, *Akıllı Şehirler Kapasite Geliştirme ve Rehberlik Projesi*, s. 53.
85. T.C Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, *Akıllı Şehir Proje Yönetimi Standartlarının Belirlenmesi Hizmeti Uluslararası Örnekler İnceleme Ve Türkiye İçin Uygun İçerik Ve Modellerle İlişkin Öneriler Raporu*, 2020.
86. T.C Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni; [Akıllı Şehirler](#).
87. T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2019), *2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planı*, s. 38.
88. Taşdemir İ., (2020), *Afet Yönetimi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri*, Bilgi Merkezleri: Sağlık ve Afet Bilgi Yönetimi, Hiperlink Yayınları, 305-380.
89. TDK, *Doğal Afet Ne Demek?* (2024, 18 Kasım).
90. Tilkioğlu B., (2019), *Akıllı Kent Bileşenlerinin Akıllı Kentleşme Anlayışı Açısından Değerlendirilmesi: İstanbul Kadıköy Belediyesi*, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s. 35.
91. Tuncer, C. O., (2022), Kamu Yönetimi Bağlamında Afet Yönetiminde Örnek Bir Uygulama: AYDES, *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, sayı 59.

92. Tüm Dünyanın Örnek Alması Gereken 5 Akıllı Şehir”, [Tüm Dünyanın Örnek Alması Gereken 5 Akıllı Şehir - İTÜ Çekirdek Blog](#), (2025).
93. Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi sistemi, (2025), [“2024-2030 ULUSAL COĞRAFI BİLGİ STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI” YÜRÜRLÜĞE GİRDİ – TUCBS](#).
94. Ulusoy M. (2017), *Akıllı Şehirler*, (Yayın No. 496002), [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Bilgi Üniversitesi], YÖK Ulusal Tez Merkezi.
95. Ünsal H., Atabey s., (2016), Türkiye’de Acil Durum ve Doğal Afetlerde Sunulan Sağlık Hizmetlerinin Finansmanı, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21, 4, 1398.
96. Valarm, (2017), Flood Monitoring Systems in Smart Cities in Virginia, [Tools.Valarm.net – Virginia'daki Akıllı Şehirlerde Sel İzleme Sistemleri](#), (11.10.2025).
97. Vizyonist Akademi, (2024), Dronelerin Afet Yönetimi ve Kurtarma Operasyonlarındaki Rolü, [Dronelerin Afet Yönetimi ve Kurtarma Operasyonlarındaki Rolü](#). (20.11.2025).
98. Yaman M. ve Çakır E., (2018), Dijitalleşen Dünyada Akıllı Afet ve Acil Durum Uygulamaları, *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Dergisi*, Cilt 7, Sayı 2, s. 1129.
99. Yaman M., Çakır E., (2018), Dijitalleşen Dünyada Akıllı Afet ve Acil Durum Uygulamaları, *İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 7,2,1129.
100. Yılmaz Ş., (2022), Akıllı Kent Kavramının Sürdürülebilirlik Bağlamında İrdelenmesi, Eskişehir Teknik Üniversitesi Mimarlık Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, YÖK Tez Merkezi, s. 17.
101. Yimsek F. S. Ve Yakar M., (2023), Akıllı Kentlere Genel Bir Bakış, *Türkiye Arazi Yönetimi Dergisi*, 5(1), s. 52.
102. Yurtlu F. B., Öztürk B., Güven E. ve Eren T., (2024), Afet Sonrası İlk 72 Saat Yapılacak Faaliyetlere İlişkin Stratejiler: Türkiye, *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 10 (2), 504-522.