

URBAN RESILIENCE PRACTICES TO CLIMATE CHANGE: CASE OF DENİZLİ

Ramazan DEĞİRMENCİ - Gözde Nur AKŞAN
Seçil HADIMLIOĞLU - Berna YILMAZ

ABSTRACT

One of the biggest threats facing our planet is climate change. With the temperature of the earth rising more than 2°C compared to before the industrial revolution, climate change will become irreversible and will have huge effects in the long run. Urban development patterns and the growth of urban population are major drivers of climate change, influencing total energy consumption and associated greenhouse gas emissions. Therefore, it is necessary to build cities that can develop capacity in order to be protected from possible changes in the future and the damages that these changes may cause to social, economic and technical systems and infrastructures, and to be able to protect the same functions, systems and identity in the face of these possible changes.

In addition to being the structure most affected by climate change, cities are one of the most important structures in the fight against this situation. For this reason, cities need to develop and effectively implement their own adaptation action plans in order to minimize the effects of climate change. The aim of the study is to consider a strategy plan made with multi-stakeholder cooperation for the creation of resilient cities, in terms of preparation, implementation and functionality, through sample plans in the literature and to present a good practice example for future studies. In this context, by examining the physical, environmental, morphological and socio-economic characteristics of Denizli city, a Climate Change Action Plan has emerged in accordance with the climate change policy. At the same time, Smart City Applications have been implemented in order for cities to be sustainable and for people living in cities to adapt to the new conditions required to continue their lives without facing major shocks and stresses. In this study, which was carried out using literature and content analysis methods, it will be examined whether Denizli Metropolitan Municipality has made an improvement in resilience.

Keywords: Climate Action Plan, Smart Cities, Resilient Cities, Denizli Metropolitan Municipality, Local Government.

Çevre Yüksek Mühendisi-Denizli Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı
Mail: ramazandegirmenci@denizli.bel.tr

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9861-8719>

İnşaat Yüksek Mühendisliği-Denizli Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı
Mail: gozdeaksann@gmail.com

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2872-9827>

Çevre Yüksek Mühendisi-Denizli Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı
Mail: seclivilcim@gmail.com

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6873-4057>

Yüksek Kimyager-Denizli Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı
Mail: byilmaz@denizli.bel.tr

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3303-3322>

Makale Atıf Bilgisi:

Makale Atıf Bilgisi: Değirmenci, R. - Akşan, G. N. - Hadimlioğlu, S. ve Yılmaz, B. (2022). "İklim Değişikliğine Karşı Dirençli Şehir Uygulamaları: Denizli Örneği". *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*. Yıl: 1. Sayı: 2. ss. 203-224.

Makale Türü:

Araştırma

Geliş Tarihi:

25.05.2022

Kabul Tarihi:

18.07.2022

Yayın Tarihi:

31.07.2022

Yayın Sezonu:

Temmuz 2022

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE KARŞI DİRENÇLİ ŞEHİR UYGULAMALARI: DENİZLİ ÖRNEĞİ

Ramazan DEĞİRMENCI - GÖZDE NUR AKŞAN
Seçil HADIMLIOĞLU - BERNA YILMAZ

ÖZ

Gezegeneğimizin karşı karşıya olduğu en büyük tehditlerden biri iklim değışikliğidir. Yerkürenin sıcaklığının sanayi devrimi öncesine kıyasla 2°C'den daha fazla yükselmesiyle, iklim değışikliği geri dönülemez hale gelecek ve uzun vadede çok büyük etkiler yaratacağı beklenmektedir. Kentsel gelişme kalıpları ve kentsel nüfusun büyümesi, toplam enerji tüketimini ve ilgili sera gazı emisyonlarını etkileyen, iklim değışikliğinin ana sebeplerindendir. Bu nedenle, dirençli şehirler sayesinde gelecekteki olası değışikliklere ve bu değışikliklerin sosyal, ekonomik ve teknik sistemler ve altyapılara verebileceğı zararlardan korunabilmek ve bu olası değışiklikler karşısında aynı işlevleri, sistemleri ve kimliği koruyabilecek durumda olmak için kapasite geliştirebilen şehirler inşa etmek gerekmektedir.

Şehirler, iklim değışikliğinden en çok etkilenen yapı olmasının yanında bu duruma karşı mücadelede en önemli yapılardan biridir. Bu nedenle şehirlerin iklim değışikliği etkilerini en aza indirmek için kendilerine özgü uyum eylem planlarını geliştirmesi ve etkin bir şekilde uygulaması gerekmektedir. Çalışmanın amacı, dirençli kentler oluşturulması için çok paydaşlı iş birliğiyle yapılan bir strateji planını hazırlık, uygulama ve işlevselliği açısından literatürdeki örnek planlar üzerinden ele almak ve yapılacak çalışmalara iyi uygulama örneği sunmaktır. Bu kapsamda da Denizli şehrinin fiziksel, çevresel, morfolojik ve sosyo-ekonomik özellikleri incelenerek iklim değışikliği politikasına uygun olarak İklim Değışikliği Eylem Planı ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda şehirlerin sürdürülebilir olması ve şehirlerde yaşayan insanların büyük şoklar ve stresler karşısında büyük farklılıklar ile karşılaşmadan hayatlarına devam etmeleri için gereken yeni koşullara uyum sağlamaları için Akıllı Şehir Uygulamaları hayata geçirilmiştir. Çalışmanın üzerine yoğunlaştığı Denizli Büyükşehir Belediyesi (DBB)'nin ortaya koyduğu gelecek öngörüsü, stratejik plan ve faaliyet raporları incelenerek yorumlanmaya çalışılmıştır. Literatür ve içerik analizi yöntemleri kullanılarak yapılan bu çalışmada DBB 'nin dirençlilik ile ilgili bir gelişme yapıp yapmadığı incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: İklim Eylem Planı, Akıllı Şehirler, Dirençli Şehirler, Denizli Büyükşehir Belediyesi, Yerel Yönetim.

Giriş

İklim değışikliği, karbondioksit gibi ısıyı tutan gazların atmosferde artmasıyla oluşan ve sera etkisinin sonucunda, Dünya üzerinde zamanla değışen kara, deniz ve havada ölçülen ortalama sıcaklıkların artması nedeniyle Dünya'nın ikliminin değışmesidir (Jabareen, 2013: 221). Birleşmiş Milletler İklim Değışikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne göre ise "iklim değışikliği" ifadesi "doğrudan veya dolaylı olarak insan faaliyetine atfedilen ve küresel atmosferin bileşimini değıştiren ve karşılaştırılabilir sürelerde gözlemlenen doğal iklimde görülen değışkenlik" şeklinde tanımlanmıştır. Küresel iklim değışikliği ise fosil yakıtların kullanımı, arazi kullanımı değışiklikleri, ormansızlaştırma ve sanayi süreçleri gibi insan etkileriyle atmosfere yayılan sera gazlarının hızlı artışıyla yeryüzü sıcaklıklarındaki artışı ve iklimde oluşan değışiklikleri ifade eder (İğci ve Çobanoğlu, 2019: 131).

Dünya Doğayı Koruma Vakfı'na (WWF) göre gezegenimizin atmosferi tıpkı bir sera gibi çalışır. Yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarının neredeyse yarıya yakını yeryüzünden yansır. Atmosferimiz, sera gazı olarak da nitelendirilen karbondioksit, metan, su buharı, ozon, azot oksit vb. gazlar sayesinde yeryüzünden yansıyan güneş ışınlarının bir kısmını tekrar yeryüzüne gönderir. Bir battaniye işlevi gören sera gazları sayesinde yeryüzündeki ortalama sıcaklık, insanlar, hayvanlar ve bitkilerin hayatını sürdürmesine imkân verecek bir ısı düzeyini, 15°C'yi yakalar. Sera gazları olmasaydı, yeryüzünün ortalama sıcaklığı -18°C civarında olurdu. Sera gazlarının bu doğal etkisi "sera gazı etkisi" olarak adlandırılır.

WWF'e göre atmosferdeki sera gazlarının oranı, 1750'li yıllarda başlayan sanayi devrimi sonrasında artmaya başlamış, karbondioksit oranı %40'lık bir artış göstererek 280 ppm'den 394 ppm'e ulaşmıştır. Hükümetlerarası İklim Değışikliği Paneli'ne (IPCC) göre karbondioksit oranındaki artış, öncelikle fosil yakıt kullanımından kaynaklanmaktadır. Kayda değer ikinci etken, başta ormansızlaşma olmak üzere arazi kullanımındaki değışimdir.

Yapılan araştırmalar, insan faaliyetlerinin artan fosil yakıt kullanımından kaynaklanan sera gazı salımı nedeniyle küresel iklimin (yani, 30 yıl veya daha uzun süre boyunca ölçülen koşullar) değıştiğini göstermektedir. Ayrıca, enerji, ulaşım, binalar, arazi kullanımı gibi tarım ve sanayiye etkileri olan kentsel sistemlerin de sera gazı salımındaki payı oldukça büyüktür (McMichael vd., 2004: 1543). Kent ölçeğinde sera gazı salımını en aza indirmek için enerji kaynaklarından yenilenebilir enerjiye, yapılaşmada malzemelerin ve karbon yutaklarının seçimine, yeşil alanların oranına bakılması gerekir.

Enerji ve malzeme tüketimlerinde sağlanacak değışiklikler, şehirlerde yaşayanların tercih edeceği yaklaşımlar ve yenilenebilir enerjinin her alanda kullanılabilir enerjiye dönüştürülmesi, kentsel sistemler için ön plana çıkan çözüm alanları içinde yer almaktadır. Bu tür çözümler üreten kentlere dirençli

şehir denilmektedir. Dirençli şehirler, iklim değişikliği, küresel ısınma, su baskını, kuraklık, orman yangını gibi yaşanan büyük afetler karşısında, oluşacak olan zararları en aza düşürmeyi amaçlamaktadır (Özkur Karahan, 2018: 1).

Belediyeler yerel düzeyde çok çeşitli alanlarda hizmet vermekte; artan nüfusun ihtiyaçları karşılırken teknolojik gelişmenin avantajlarından ve yeni kalkınma politikalarının getireceği fırsatlardan yararlanmak istemektedir. Bu da küresel ve ulusal kalkınma hedefleriyle uyumlu "akıllı şehir" konseptini gerçekleştirmeye yönelik projeler geliştirilmesine olanak sağlamıştır (İlbank, 2021: 5).

Gelecek nesiller için daha sağlıklı ve daha güvenli ortamlarda yaşamak için iklim dostu ve iklime dirençli şehirlerin inşası çok önemlidir. Bu bağlamda, yerel iklim değişikliği eylem planları yapılmalı, CO₂ emisyon envanterleri hazırlanmalı ve düzenli olarak denetimler yapılmalıdır. Bu çalışma ile iklim dostu ve iklime dirençli kentlerin özellikleri ve kavramsal içerikleri hakkında literatür taraması yapılarak bir kriter listesi oluşturulmuştur. Denizli Büyükşehir Belediyesi olarak kent genelinde dirençli şehir olmak için yapılan uygulamalardan bahsedilmiştir. Çalışmada sürdürülebilir çevre politikaları altındaki çalışmaları yürüterek iklim değişikliğinin etkilerine karşı somut adımların atılması amaçlanmıştır.

1. Dünyada İklim Dirençliliği

Sanayi devrimiyle beraber insan faaliyetleri nedeniyle küresel olarak iklimde meydana gelen değişiklikleri önleyebilmek, azaltabilmek ve iklim değişikliği ile küresel manada çalışmaları koordine edilmek adına 1988 yılında Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) kurulmuştur. IPCC en geniş anlamda iklim değişikliğini, iklimin özelliklerinin ortalamasındaki ve / veya değişkenliğindeki değişiklikler olarak tanımlamış ve bu da uzun bir süre devamlılık göstermektedir. İklim değişikliği konusunun ulusal ve uluslararası düzeyde çevre politikası kendine bir yer bulmuştur. Azaltım ve uyum politikalarını hayata geçirmeye çalışan üç temel küresel anlaşma ise, Birleşmiş Milletler İklim ve Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması'dır.

Birleşmiş Milletler tarafından 1972 yılında düzenlenen Stockholm Konferansı, çevre politikasında daha sonraki yıllarda gerçekleştirilecek birçok uluslararası girişime yol açan ilk mega çevre konferansı olarak kabul edilmektedir. Konferans, bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde çok sayıda çevre projesini koordine eden ve destekleyen Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) kurulmasıyla sonuçlanmıştır. 1992 Yılında Rio'da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED) iklim sorunuyla ilgili olarak daha doğrudan sonuçlar doğurmuştur. Bu konferansta Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) olmak üzere üç büyük uluslararası anlaşma imzalanmıştır. UNFCCC'nin temel amacı; Sera gazı emisyonlarının antropojenik

faktörlerin iklim sistemlerini riske sokmayacağı sınırlar içinde dengelenmesi olarak açıklanabilmektedir (United Nations, 1992: 4). Taraflar Konferansı (COP) toplantıları her yıl bu sözleşme kapsamında yapılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1: Tüm Taraflar Konferansları (Konferansın yapıldığı yer, COP no ve Konferansın adı)

Lokasyon	Oturum	Konferans	Lokasyon	Oturum	Konferans
Kyoto Japonya	COP 3	Kyoto İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 1997	Kopenhag Danimarka	COP 15	Kopenhag İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2009
Buenos Aires Arjantin	COP 4	Buenos Aires İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 1998	Cancun Meksika	COP 16	Cancun İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2010
Bonn Almanya	COP 5	Bonn İklim Değişikliği Konferansı - Ekim 1999	Durban Güney Afrika	COP 17	Durban İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2011
The Hague Hollanda	COP 6	The Hague İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2000	Doha Katar	COP 18	Doha İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2012
Bonn Almanya	COP 6-2	Bonn İklim Değişikliği Konferansı - Haziran 2001	Warsaw Polonya	COP 19	Warsaw İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2013
Marrakech Fas	COP 7	Marrakech İklim Değişikliği Konferansı - Ekim 2001	Lima Peru	COP 20	Lima İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2014
Yeni Delhi Hindistan	COP 8	Yeni Delhi İklim Değişikliği Konferansı - Ekim 2002	Paris Fransa	COP 21	Paris İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2015
Milano İtalya	COP 9	Milano İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2003	Marrakech Fas	COP 22	Marrakech İklim Değişikliği Konferansı - Ekim 2016
Buenos Aires Arjantin	COP 10	Buenos Aires İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2004	Bonn Almanya	COP 23	UN İklim Değişikliği Konferansı - Ekim 2017

Montreal Kanada	COP 11	Montreal İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2005	Katowice Polonya	COP 24	Katowice İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2018
Nairobi Kenya	COP 12	Nairobi İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2006	Madrid İspanya	COP 25	UN İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2019
Bali Endonezya	COP 13	Bali İklim Değişikliği Kon- feransı - Aralık 2007	Glasgow	COP 26	Glasgow İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2021
Poznan Polonya	COP 14	Poznan İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2008	Büyük Britanya ve Kuzey İrlanda Birleşik Krallığı		

Japonya'nın Kyoto kentinde yapılan 3. COP toplantısında Kyoto Protokolü taraflarca UNFCCC 'ya paralel amaçlarla kabul edilmiştir. Uluslararası toplumun Kyoto Protokolü'nün başarılı olması için yeni bir rejim veya protokol üzerinde anlaşması oldukça uzun sürmüştür. Türkiye, 26 Ağustos 2009'da Kyoto Protokolü'ne resmen taraf olmuştur. Türkiye, Kyoto Protokolü'nün kabul edildiği 1997 yılında BMİDÇS'ne taraf olmaması ve dolayısıyla Kyoto Protokolü'nün listesinde yer almaması sebebiyle 2008-2012 yılları arasındaki birinci yükümlülük döneminde sayısallaştırılmış sera gazı azaltım veya sınırlama yükümlülüğü almamıştır. Türkiye'nin Protokol'ün 2013-2020 yılları arasındaki ikinci yükümlülük döneminde de herhangi bir yükümlülüğü yoktur. Ancak, Türkiye Protokol'ün bütün ülkeler için geçerli olan ulusal bildirim ve sera gazı envanteri hazırlamakla yükümlüdür (Kaba, 2020: 25).

Son olarak, Aralık 2015'te Paris'teki COP 21 toplantısında Paris Anlaşmasına varılmıştır. Paris Anlaşmasının temel dayanak noktaları şu şekilde sıralanabilir (Birleşmiş Milletler, 2016: 19):

- İklim değişikliğinin yol açtığı acil tehdide karşı sürekli artan bir müdahale gereksiniminin varlığı kabul edilmelidir.
- İklim değişikliğinin olumsuz etkileri karşısında kırılgan olan ülkelerin sözleşme dahilindeki özel ihtiyaçları ve şartları kabul edilmelidir.
- İklim değişikliğine yönelik eylem ve müdahaleler, sürdürülebilir kalkınmaya uygun ve yoksulluğun ortadan kaldırılması çabasında verimli olmalıdır.
- İklim değişikliğinin olumsuz etkileri karşısında gıda üretimi sistemlerinin gıda güvenliğini sağlama ve açlığı sona erdirmeye amaçları dikkate alınarak hareket edilmelidir.

- Taraf ülkeler iklim değışikliği sorunu ile mücadele ederken eylemlerinde; kadınlar, çocuklar, yerel halklar ve göçmenler gibi dezavantajlı grupların haklarına ve hatta nesiller arası adalete göre davranmalı, bu noktalara saygı gösterip geliştirmelidir.

Türkiye de bu anlaşmayı 22 Nisan 2016 tarihinde New York'ta düzenlenen imza töreninde imzalamıştır. Bu anlaşma sonucunda iklim değışikliği ile ilgili olarak birçok değışiklikler yapılmıştır. İlk olarak 22 üyeli İklim Değışikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu, 29 Ekim 2021'de Resmi Gazete'de yayımlanan 85 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile kurulmuştur. İklim değışikliğinin zararlı etkilerini önlemek için gerekli tedbirlerin alınması, bu konuda ülkenin şartlarına uygun politikaların belirlenmesi, kamu ve özel sektör kurum ve kuruluşları arasında iş birliği ve koordinasyonun sağlanması amacıyla oluşturulan Kurul'da, 11 bakanlık, kamu kurumları, özel sektör ve STK temsilcileri bulunmaktadır.

2. Şehirlerde İklim Dirençliliği İçin Çözümler

Mevcut literatürün gözden geçirilmesiyle dirençli ve akıllı şehir kavramının şehirleri daha dayanıklı ve yaşanabilir hale getirmek için yeni zorluklara daha hızlı yanıt vermek gerektiğini göstermektedir (Kunzmann, 2014: 9). Bu kapsamda ortaya çıkan 5 ana başlık aşağıda sıralanmıştır.,

a. Senaryolara Dayalı Kilit Etkileri Belirleme ve Risk Değerlendirme

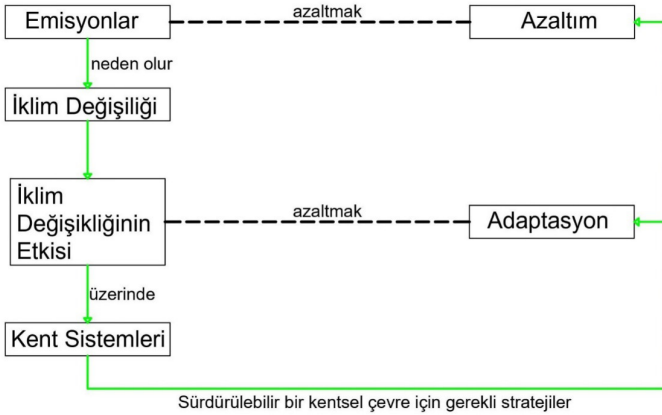
Enerji tüketimini azaltmaya yönelik stratejiler, iklimle ilgili etkileri dengelemeyi amaçlayan uyum stratejileriyle birlikte, hızla büyüyen kentsel nüfus için sürdürülebilir bir çevreyi garanti etmek için şehirlerin uğraşması gereken önemli zorlukları temsil eder. Bunun sonucunda, bir yandan azaltma eylemleri, CO₂ emisyonlarını ve dolayısıyla kentsel alanlar üzerindeki etkilerin azaltılmasını sağlar. Öte yandan, uyum eylemleri, iklim değışikliğinin kaçınılmaz etkileriyle başa çıkmak için kentsel kapasiteleri geliştirebilir (Papa vd., 2015: 21).

b. Kırılgan Grupları Belirleme

Dünyanın dört biryanındaki şehirler, iklim değışikliğinin etkilerini yaşamaktadır. Sıcaklıklar ve yağış düzenleri değışmeye devam ettikçe, kentsel alanların daha da büyük zorluklarla karşılaşması beklenmektedir (IPCC, 2007: 228). Örneğin, yağış hacmindeki, fırtınaların yoğunluğundaki ve doğal afet vakalarındaki artışlar, altyapı, binalar, çevre koşulları ve kentsel hizmetler ve yönetim sistemleri üzerinde ek stres yaratacaktır. Canlılıklarını ve yaşayabilirliklerini korumak için şehirler, iklim değışikliğinden nasıl etkileneceklerine hazırlıklı olmalıdır. Yerel düzeyde uyum planlaması için uluslararası protokoller geliştirilmektedir ve çoğu ulusal hükümet bu ölçekteki olası sorunları ele almaktır (Granberg ve Elander, 2007: 539; Schreurs, 2008: 343).

c. Direnç Oluşturma Müdahaleleri Belirleme

İklim değişikliği ve şehirler arasında, iklim değişikliğine karşı mücadele kapsamında en önemli stratejiler; sera gazı emisyonlarının azaltılmasını (mitigation) ve iklim değişikliğinin etkilerine uyum (adaptation) sağlanmasını içermektedir (Şekil 1) (Tuğaç, 2022: 43). İklim değişikliği risklerine karşı daha dirençli şehirler inşa edebilenin, iklim değişikliği azaltım ve uyum politikalarının kentsel planlamayla sağlanabileceğini, böylelikle iklim değişikliği tehdit ve etkilerine uyum sağlamayı destekleyen çevre politikalarının planlamasının gerekliliği savunulmaktadır (Karacan ve Gökçe, 2020: 226). İklim değişikliğinden dolayı ortaya çıkan belirsizliklere ve beklenmedik gelişmelere karşı dirençli şehirler inşa edebilmek için, hem iklim değişikliği risk, tehdit ve etkilerinin azaltılması hem de uyumun sağlanması gerekmektedir. Azaltım, iklim değişikliğinin nedenlerine odaklanarak bu nedenleri azaltmayı ve kontrol altına almayı amaçlarken; uyum, iklim değişikliği sonuçlarına odaklanarak olası iklim değişikliği risk ve tehditlerine karşı hazırlıklı olmayı, uyum kapasitesini arttırmayı amaçlar.



Şekil 1: Kentsel sistem, iklim değişiklikleri, azaltma ve uyum arasındaki ilişkiler
(Füssel vd., tarafından detaylandırılmıştır, 2006: 315)

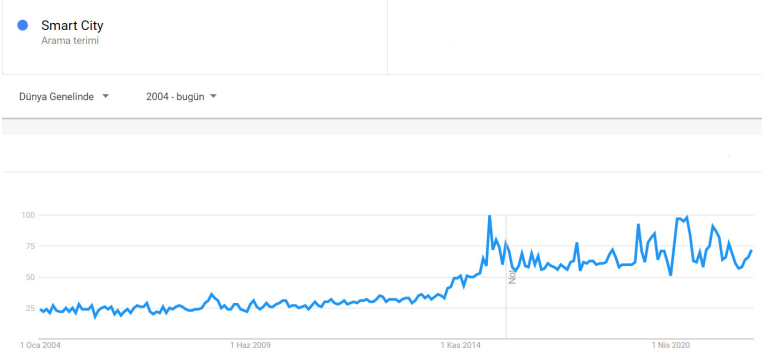
d. Yerel paydaşları sürece dahil etme

Yerel yönetimler özellikle son yıllarda iklim değişikliği politikalarının belirlenmesinde önemli aktörler olmaya başlamışlardır. Yerel yönetimlerce hazırlanan Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları (YİDEP) önceleri sadece sera gazı emisyonlarının azaltılmasını içerse de son yıllarda hazırlanan YİDEP'ler kapsamında önemli bir gereksinim olan iklim değişikliğine uyuma yönelik eylemlere de yer vermeye başlanmıştır. İklim değişikliğinin etkilerine uyum söz konusu olduğunda yerel karakteristikler ön plana çıkmaktadır çünkü iklim değişikliğinin yerelde etkileri, bölgeden bölgeye farklılaşmaktadır. Bu durum

YİDEP'ler kapsamında yerel yönetimler tarafından farklı azaltım ve uyum önlemlerinin hayata geçirilmesini beraberinde getirmektedir (Kern ve Alber, 2009: 174; Stone vd., 2012: 267).

e. Eylemleri Hayata Geçirme, İzleme ve Stratejik Plana Dahil Etme

İklim değışikliğinin şehirlerin yapıll ve doğal çevreleri üzerinde artan bir baskı oluşturması ve aynı zamanda kentsel hizmetlerin ve yönetim sistemlerinin sağlanması için yeni zorluklar yaratması bekleniyor. İklim değışikliğinin etkilerini en aza indirmek, şehirlerin uyum planları geliştirmesini ve uygulamasını gerektiriyor. Bunun için de iklim değışikliğine karşı mücadelede akıllı şehir uygulamalarının yıllar içinde değıştiği görülmektedir. 2004 yılından bu yana bu uygulamalara gösterilen önem, Google Trends'ten gelen arama sorgusu verileriyle açıkça vurgulandığı gibi, yalnızca bilimsel alanda değil, önemli ölçüde artmıştır (şekil 2). Tüm dünyada belirli bir arama teriminin toplam arama hacmine göre ne sıklıkta girildiği hakkında bilgi sağlar.



şekil 2: Akıllı şehir uygulamalarının zaman içerisinde değışimi

Akıllı Şehir (Smart City) konusunda son yıllarda geliştirilen, farklı disiplin alanlarından ve bakış açılarından (akademik, endüstriyel, kurumsal) kaynaklanan ve farklı konulara odaklanan çalışma ve araştırmalar, bir takım heterojen tanımlamalara yol açmıştır (Papa vd., 2015: 23).

Akıllı olarak kabul edilebilmeleri halinde şehirlerin dayanıklı olması zorunludur. Diğer bir deyişle hem kaynaklar hem de bilgi dahil olmak üzere çok çeşitli ađ sinyalizasyon stresörlerini yönetebilecek yerler yaratmak için dayanıklılık, bir şehrin akıllı planlama çabalarının merkezinde olmalıdır (Desouza ve Flanery, 2013: 90).

Denizli kent özelinde bakıldığında iklim değışikliğiyle mücadele kapsamında iklim değışikliğinin etkilerini azaltmak ve bu etkilere uyum sağlayabilmek amacıyla şehir ölçeğinde birçok çalışma yapılmıştır. Çalışmalar belirlenirken iklim değışikliği risk analizi kapsamında aşağıdaki temel başlıkların değerlendirilmesine dikkat edilmiştir.

Bazı sektörlerde (tarım ve ekosistemler, su ve atıksu (altyapı), ulaşım, sanayi, enerji, halk sağlığı) oluşacak risklerin kent içerisindeki farklı bölgelerde farklı şekilde oluşacağı beklenmelidir. Aynı zamanda aynı bölgede oluşabilecek risklerden etkilenme seviyesi sosyo-ekonomik düzey ve etkilenen grupların kırılganlığına bağlı olacaktır (DBB, 2019: 108). Dirençli şehir olma yolunda yapılan bu çalışmalar aşağıda verilmektedir.

3. İklim Değişikliğine Karşı Dirençli Şehir: Denizli Uygulama Tecrübesi

Avrupa Birliği Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı (IPA) kapsamında finanse edilen ve Merkezi Finans İhale Birimi ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın denetiminde Türkiye'de iklim değişikliği alanında kapasite oluşturma (Capacity Building in the Field of Climate Change in Turkey) programı kapsamında Denizli Büyükşehir Belediyesi'nin koordinatörlüğünde İklim Hareketi İçin Değişime Güç Ver Projesi yürütülmüştür. Proje, 24 ay boyunca Denizli İli'nde uygulanmıştır.

Projenin genel amacı,

- İklim değişikliği ile mücadelede sera gazı salımlarının azaltılmasına yönelik ulusal çabalara katkıda bulunmak,
- Mevcut ve beklenen iklim değişikliğinin etkilerinin insan ve ekolojik sistemler üzerindeki etkilerinin azaltılarak bu etkilere uyum sağlamak,
- İklim değişikliği ile mücadele alanında belediye personeli ve yerel karar vericiler üzerinde farkındalık oluşturmaktır.

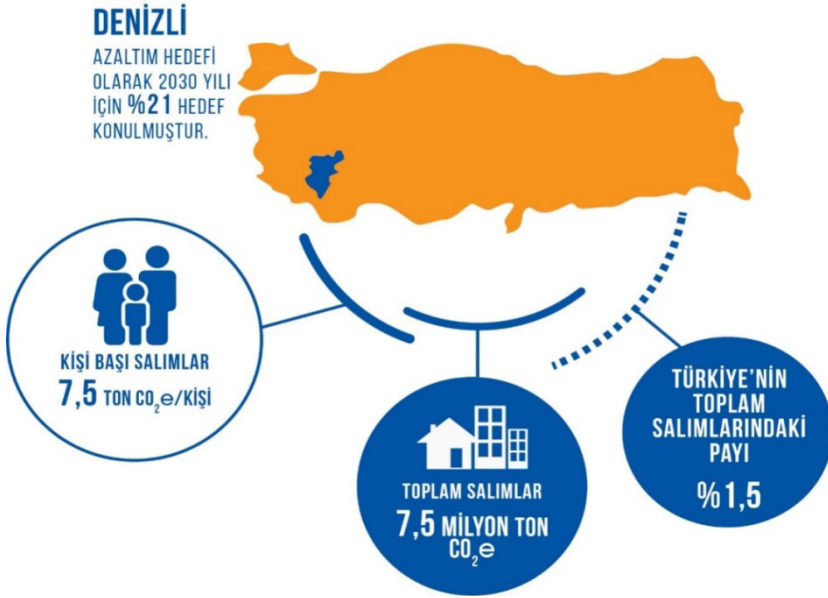
Proje kapsamında, azaltım ve uyum eylemlerini içeren Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı (2016-2030) hazırlanmıştır. Denizli, bu eylem planı ile hem azaltım hem uyum eylem planı hazırlayan 3. büyükşehir belediyesi olmuştur. Planda hedef yıl 2030 itibarıyla Denizli olarak sera gazı salımlarında artıştan %21 azaltım hedeflenmiştir. Bu hedef hem ulusal hem de uluslararası hedeflerle uyumludur.

a. Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı

Eylem planının vizyonu "Denizli'yi düşük karbonlu ve iklim değişikliğine dirençli örnek bir şehir yapmak" şeklinde belirlenmiştir. Bu vizyon ışığında il ölçeğinde tüm salım kaynaklarını kapsayan gerçekçi bir hedef olarak %21 artıştan azaltım belirlenmiştir. Hedef yıl, Türkiye'nin Ulusal Katkı Beyanı (NDC) dikkate alınarak, uluslararası süreçlerde de öngörülen yıl olan 2030 olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin ulusal hedefine uygun olarak artıştan azaltım hedefi koyulması ve hedefin nüfus artışı dikkate alınarak kişi başı olarak belirlenmesi uygun görülmüştür. Şehrin iklim değişikliği etkilerine dirençli hale gelmesi ve salım azaltımı hedeflerine erişilmesine, DBB'nin liderliği ve tüm paydaşların yüksek bir farkındalık geliştirmesi sonucu ulaşılabilecektir.

GPC(Yerel Sera Gazı Salımları İçin Küresel Protokol) sera gazı salımlarını 3 kapsamda değerlendirmektedir; Kapsam 1 - Doğrudan Salımlar, Kapsam 2 - Dolaylı Salımlar ve Kapsam 3 - Dolaylı (Tüketim Temelli) Salımlar.

GPC yaklaşımı ile elde edilen analiz sonuçlarına göre 2016 yılı için Denizli ilinin toplam sera gazı emisyonları yaklaşık **7,5 milyon ton CO₂e** olarak hesaplanmıştır. Bu miktar Denizli'nin aynı yıldıki nüfusuna (1.005.687) oranlandığıında kişi başı **7,5 ton CO₂e** anlamına gelmektedir ve Türkiye'nin 2016 yılı için 6,3 ton CO₂e olarak hesaplanan kişi başı salımlarının üzerindedir. Denizli'nin toplam **salımları** Türkiye'nin 2016 yılındaki toplam **salımlarının %1,5'ini** oluşturmaktadır (şekil 3).



şekil 3: Analiz edilen salımların dağılımları.

Denizli İklım Değişikliği Eylem Planı (İDEP) kapsamında sera gazı azaltımı özelinde 6 eylem alanı altında toplam 12 amaç ve 36 eylem adımı, iklim değişikliği etkilerine karşı uyum özelinde ise 6 eylem alanı altında toplam 36 eylem oluşturulmuştur.

Eylem alanları, iklim değişikliği risk analizi çalışması kapsamında mevcut veriler, uzman görüşleri ve paydaş toplantıları ışığıında önceliklendirilmiş ve aşağıdaki temel başlıklar altında değerlendirilmiştir (Tablo 2).

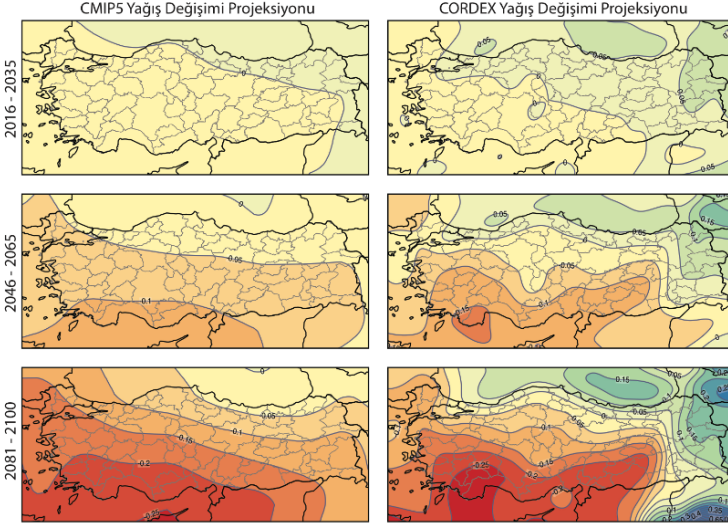
AZALTIM	UYUM
Binalar	Tarım ve Ekosistemler
Enerji	Su ve Atıksu Hizmetleri
Ulaşım	Ulaşım
Atık/Atıksu	Sanayi
Sanayi	Enerji
Tarım ve Hayvancılık	Halk Sağlığı

Tablo 2: Azaltım ve uyum eylem alanları.

Aşağıdaki projeksiyon sonuçları HadGEM2-ES modeli RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarını dikkate almıştır. Denizli için İklim Değişikliği; 2015-2044 (yakın dönem) ve 2045-2074 (uzak dönem) dönemlerinde sıcaklık ve yağış rejimlerinde;

- Aşırı sıcak gün sayısında tüm dönemler için artış,
- Sıcak hava dalgası sayısında artış,
- Yağışların şiddetinde artış,
- Yağışın yıl içerisindeki değişkenlik devam etmekte olup, yaz yağışlarında azalma,
- Kuraklık göstergelerinde artış olacağı öngörülmektedir.

Şekil 4'te de görüldüğü gibi Denizli'nin yarı kurak ve yarı nemli ikliminin kurak iklime doğru değişim göstereceği beklenmektedir.



Şekil 4: CMIP5 ve CORDEX deneylerinin RCP8.5 senaryosuna göre Türkiye için öngördüğü yağış değişimi.

RCP8.5 senaryosunu içeren CMIP5 projeksiyonu, Denizli için yağışın 2035'lere kadar değışmeyeceğine işaret etmektedir. 2045'ten itibaren ise özellikle güney bölgelerinde bir azalma tahmin edilmektedir. CORDEX deneyi sonuçlarında 2045'ten itibaren azalma beklenmektedir. Bölgesel dağılıma bakıldığında, Denizli'nin güneyinde daha fazla azalma görölüyor.

b. Akıllı Şehir

Hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri, daha yaşanabilir şehirler için "akıllı şehir" çözümleri sunmaktadır. Bu çözümler birbiri ile uyumlu, ihtiyaçlara hitap eden, mümkün olan en son teknolojileri kapsayan akıllı şehir sistemlerinden oluşmaktadır. Akıllı şehir kavramı, bu değışimlere ve kentsel nüfus artışı ve hızlı kentleşmenin yarattığı sorunlara yanıt verirken şehirlerin karşılaştığı fırsatları ve zorlukları temsil etmek için ortaya çıkmıştır (Alshahadeh, 2018: 1). Akıllı sistemlerin akıllı çözümler üretmesinin de tek yolu, her gün binlerce sensörden toplanan verilerin akıllı süreçlerden geçerek şehir halkına ve yöneticilerine katma değerli bir bilgiye dönüşmesidir.

Şehrin nüfusu arttıkça enerji, su, sağlık, barınma, ulaşım, haberleşme, güvenlik gibi yaşamsal ihtiyaçların artması; bu ihtiyaçları karşılayan kaynakların daha verimli kullanılması için akılcı stratejiler geliştirmeyi zorunlu kılmaktadır. Günümüzde bir yandan şehirlerin sorunlarını çözerek onları daha yaşanabilir hale getirmek amaçlanırken, diğer yandan insanların hayat kalitesini iyileştirecek "akıllı şehir" çözümleri önem kazanmaktadır.

Akıllı şehirler sayesinde;

- Katılımcı Yönetim,
- Güvenli Toplum,
- Temiz Çevre,
- Yenilenebilir Enerji Kullanımı,
- Trafik Sıkışıklığı Azaltma,
- Etkin Eğitim ve Gelişim Yönetimi,
- Toplumsal Entegrasyon,
- Etkin Veri Analizi,
- Yerinde Atık Ayrıştırma,
- Verimli Kaynak Kullanımı sağlanmaktadır.

Her vatandaşın gün içerisinde farkında olmadan uyguladığı veya kullandığı akıllı şehir projeleri mevcuttur. Örneğin yaşadığımız binadaki elektrik sistemi

aracılığıyla tasarlanan asansör sistemleri bir akıllı şehir uygulamasıdır. Yine aynı şekilde belediye kurumlarındaki farklı daire başkanlıkları birçok akıllı şehir projeleri ile ortak projeler yürütmektedir.

Denizli Büyükşehir Belediyesi, kurum ve kuruluşlarındaki akıllı uygulamalarını 6 farklı kategoride toplamıştır. Bunlar; ulaşım, çevre, enerji, su yönetimi, bilgi sistemleri ve akıllı uygulamalardır. Kategorilerine göre ayrılan akıllı şehir uygulamaları tablolarda verilmiştir (Tablo 3, 4, 5, 6, 7 ve 8).

Tablo 3: Ulaşım alanındaki akıllı şehir uygulamaları

Proje	Projenin Amacı	Avantajları
Trafik Yönetim Sistemi Projesi	Denizli kent içi ulaşım ağını daha verimli, etkin, planlı, genişleyebilir ve sürdürülebilir olarak yönetebilmek amacıyla tesis edilecek sistem ile; Trafik kontrol merkezi oluşturulması, kent içi ulaşım ağı ile ilgili verilerin elde edilmesi, kayıt edilebilmesi yönetilebilmesi, sinyalize kavşak sürelerinin, trafik verileri doğrultusunda otomatik olarak güncellenmesi, kent içi trafik yoğunluk haritalarının oluşturulabilmesi, trafik kameralar vasıtası ile canlı olarak izlenebilmesi ve görüntülerin kayıt edilmesi, ileride tesis edilebilecek farklı amaçlara yönelik uygulamalar için teknolojik altyapının oluşturulması amaçlanmaktadır.	Yakıt tüketiminde trafiğin yoğun olduğu zamanlarda saatte yaklaşık 24.500 aracın kullandığı bir kavşakta boşa harcanan yakıt miktarı azaltılacaktır. Böylelikle hava kirliliği ve sera gazı salımı azaltılmış olacaktır.
Yeşil Dalga Sistemi	Birbirini takip eden sinyalize kavşaklarda sürücülerin sürekli ve sık sık kırmızı ışığa yakalanmaları gibi durumların düzeltilmesi için oluşturulan koordine trafik sinyalizasyonuna genel olarak "yeşil dalga koordinasyon sistemleri" adı verilmektedir.	Yeşil Dalga Sistemi ile vatandaşların zaman tasarrufunun yanı sıra yakıt tasarrufu sağlanmaktadır.
Araç Takip Sistemi	Bu sistem sayesinde araçların anlık bilgileri(konum, mesafe, hız vb.) hem merkez bilgisayar hem de akıllı telefonlar ile online olarak takip edilmekte ve detaylı olarak raporlanabilmektedir.	Konum bilgisi sayesinde araç sürücülerinin araçları verilen görevleri haricinde kullanılıp kullanılmadığı raporlanmaktadır, bu raporlamada aracın anlık veya geçmişe dönük konumları ve kat ettiği mesafeler bulunmaktadır.
Otobüslerde Akıllı Kart ve Ücretsiz Wi-Fi Hizmeti	Akıllı kart uygulaması sayesinde vatandaşların kullandıkları otobüs yoğunluklarına göre kendine uygun kart alabileceği, bu kart sayesinde artık yasaklanan nakit para trafiği yerine her otobüs için temassız ödeme yöntemi ile ödeme yapabileceği ayrıca aktarımların ücretsiz olacağı Denizli Kart hizmete girmiştir.	Kaza riskini azaltarak güvenlik sağlanmaktadır. Ayrıca akıllı veri sayesinde doğru bilgiye ulaşılması kolaylaşmaktadır.

Tablo 4: Çevre alanındaki akıllı şehir uygulamaları

Proje	Projenin Amacı	Avantajları
Atık su Arıtma Tesisleri	Evsel atık suyu ile ön arıtmadan geçmiş sanayi atıkları bu tesiste arıtılmaktadır.	Geri dönüşüm sayesinde ortaya çıkan maliyet azalmaktadır. Ayrıca enerji ve su tasarrufu sağlanmaktadır.
Biyogazdan Enerji Üretimi	Katı atık düzenli depolama sahasında ve atık su arıtma tesisinde biyogazdan elektrik üretimi yapılmaktadır. Katı Atık Bertaraf Tesisinde oluşan çöp gazı (metan içerikli gazlar) yerleştirilen özel borular yardımı ile toplanmaktadır. Elektrik üretim santaline transfer edilen gazlar koajen motorunda yakılarak elektrik enerjisine dönüştürülmektedir.	DESKİ'ye bağlı tesislerden ortaya çıkan çamurdan ortalama 6000 m ³ biyogaz üretilmektedir. Katı Atık Bertaraf Tesislerinde ise 20.000 hanenin elektrik ihtiyacı karşılanmaktadır. Çöplerden kaynaklanan sera gazı emisyonu azalmış, kötü kokunun, patlama riskinin ve yeraltı su kaynaklarının kirlenmesi önlenmektedir.

Tablo 5: Enerji alanındaki akıllı şehir uygulamaları

Proje	Projenin Amacı	Avantajları
Gücümüzü Güneşten Alıyoruz Projesi	Yenilenebilir enerji kaynaklarının farklı alanlarda kullanımını yaygınlaştırmak, enerji üretiminde fosil kaynakların etkisini azaltmak ve enerji verimliliğinin artırılmasını sağlamaktadır.	Kayıhan Kapalı Pazaryerinin çatısı güneş panelleri ile kaplanmış olup pazaryerinin enerji ihtiyacını karşılamaktadır.
Ücretsiz İnternet ve Cep Telefonu Şarj İstasyonu	"Denizli Büyükşehir Belediyesi Gücünü Güneşten Alıyor" projesi kapsamında güneş enerjisi ile çalışan cep telefonu şarj ve ücretsiz Wi-Fi internet istasyonları, vatandaşların yoğun olarak kullandığı meydana bulunmaktadır.	Temiz enerji kullanımı ile örnek olunmaktadır.

Tablo 6: Su Yönetimi alanındaki akıllı şehir uygulamaları

Proje	Projenin Amacı	Avantajları
Scada Sistemi	İçme suyu şebekesinde, suyun kaynaktan son kullanıcı olan aboneye iletimi esnasında, içme suyu tesislerini hızlı bir şekilde yönetmek için kullanılan otomasyon sistemine SCADA denir. Ayrıca atık suların terfi ve arıtılması aşamasında sistemin sürekli izlenebilir ve yönetilebilir olması içinde SCADA Sistemi kullanılmaktadır.	Scada sistemi ile içme suyunun verimli kullanılması, enerji tasarrufu ve su kalitesinin takibi sağlanmaktadır.
Akıllı Damla Sulama Sistemi	Toprağın veya havanın nem değerlerine, sıcaklık bilgilerine göre sulama yapılarak bu bilgilerin verileri depolanmaktadır. Ayrıca Sistem sayesinde verimli sulama yapılarak istenilen saatte ve belirli seviyede sulama sağlanmaktadır.	Verimli sulama ile enerji ve su tasarrufu sağlanmaktadır.

Tablo 7: Bilgi sistemleri alanındaki akıllı şehir uygulamaları

Proje	Projenin Amacı	Avantajları
Afet Bilgi Sistemi	Vatandaşlar buldukları adresten, harita üzerinden ya da akıllı cihazlarının konum bilgilerinden faydalanarak kendilerine en yakın güvenli toplanma ve geçici barınma alanını tespit ediyor ve bu noktalara nasıl ulaşabileceklerini dijital harita üzerinden sokak sokak yol tarifleriyle birlikte görebilmektedir.	Veriye hızlı ulaşım sayesinde kriz anında ve sonrasında müdahale potansiyeli artmaktadır.
Coğrafi Bilgi Sistemleri	Kentsel alanlarda yerel yönetimler tarafından yürütülen teknik hizmetler açısından, mevcut yazılı belgelere ilave olarak güncel harita tabanlı konumsal bilgilere de hızlı bir şekilde erişim büyük önem taşımaktadır. Bu anlamda Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojisi kentsel yönetimler için etkin bir karar-destek aracıdır.	Bu sistem sayesinde kent genelinde gelecekteki arazi kullanımı ve mekansal planlama ile daha etkili bir şekilde kullanılacaktır, aynı zamanda kentsel ekosistem çeşitliliğini ve sosyal refahı iyileştirecektir.
e-İmza Projesi	Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS) içerisinde evrak yönetiminin e-imza ile yürütülmesi için gerekli alt yapı hazırlanarak İmza yetkili Personellere Nitelikli elektronik sertifikalar temin edilmektedir.	Bu proje ile kurum içerisinde kâğıt kullanımının azaltılması amaçlanmıştır. Böylelikle kâğıt atık miktarı azaltılmış olacaktır.

Tablo 8: Akıllı uygulamalar

Proje	Projenin Amacı	Avantajları
Su Sayaçlarının Online Sistem Üzerinden Okunması	Android işletim sistemli el terminalleri sayesinde su sayaçlarından okunan bilgiler anında online olarak merkezi veri tabanına düşmekte her gün veri senkronizasyonu yapmadan bilgiye ulaşımı kolaylaştırmış, güvenliği arttırmıştır.	Veri ulaşımındaki hız sayesinde anında müdahale kolaylaşacaktır. Ayrıca doğru bilgiye ulaşma potansiyeli yükseltilmiş olacaktır.
Mobil Saha Denetim Projesi	Saha Mobil uygulaması uyarlanması kolay, parametrik, güncel teknolojiler ile geliştirilmiş web tabanlı komple bir saha yönetim sistemidir. Saha ekibinin gün içerisindeki tüm işlemleri elektronik olarak gerçekleştirebilmekte olup toplanan veriler online olarak anlık ve belirli periyotlarla merkeze aktarılmaktadır.	Saha operasyonlarının içerdiği her adımı (su arıza, kanalizasyon arıza, abone, tahakkuk, kaçak-kayıp içme suyu) destekleyen ve sahada çalışan tüm ekip faaliyetlerinin takibi için kullanılacak esnek bir uygulamadır.

Akıllı Şehir kavramı, son on yılda konferanslarda, bilimsel ve politik toplantılarda akademisyenler, uygulayıcılar ve karar vericiler tarafından giderek daha fazla ilgi görmektedir (Moser vd., 2014: 508). Denizli Büyükşehir Belediyesi olarak da tablolardaki verildiği gibi bu alanda birçok çalışma yapılmış ve yürütülmüştür. Örneğin su kaçaklarını önlemek amacıyla kurulan SCADA sistemi sayesinde 67 adet içme suyu deposu, 87 adet sondaj kuyusu, 12 adet terfi merkezi, 2 adet hidrofor, 2 adet GES, 16 adet paket arıtma tesisi, 8 adet arıtma terfi tesisi, 1 adet betonarme arıtma tesisi, 62 adet içme suyu ölçüm odası, 147 adet Debimetre, 140 adet motorlu vana, 96 adet basınç sensörü, SCADA Merkezinden izlenmektedir.

Akıllı şehir uygulamalarıyla; kaynakları dengeli kullanan, çevre dostu ve sunduğu teknolojilerle vatandaşların hayatını kolaylaştıran bir Denizli olmak amaçlanmaktadır. Bu amaçla uygulamaların geliştirilmesine büyük önem verilmekte ve vatandaşların ihtiyaçlarına daha hızlı ve etkin bir şekilde müdahale etmek için teknoloji yakından takip edilmektedir.

Sonuç

Dirençlilik, tehlikelere maruz kalan bir sistemin, topluluğun veya toplumun, bu tehlikeye zamanında ve etkili bir şekilde dayanabilmesi, bu tehlikenin etkisini azaltması, tehlikeye bir şekilde uyum sağlaması ve tehlikelerden korunması anlamına gelmektedir. Yetersiz altyapı hizmetleri, çevresel bozulma, kaçak yapılaşma gibi etkenlerin yanı sıra iklim değişikliği şehirlerde yeni

risklerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. İklim değişikliğinin şehirler ve vatandaşlar üzerinde yaratacağı etkilerin en aza indirilmesi, yerel yönetimlerin doğal sistemler, yapılı çevre ve insan nüfusunu korumak için ortak çaba sarf etmesini gerektirmektedir. Şehir planları ve planlama süreçleri, yerel kamu görevlilerinin, temsilcilerin ve toplulukların tutumları ve hedefleri tarafından yönlendirilmektedir. Doğru planlama ve hedefler için de bu konunun farkındalığının oluşmuş olması büyük önem taşımaktadır.

Kent olma unsurlarıyla uyumlu hedefler içeren Denizli, enerji verimliliği uygulamalarında dirençlilik unsurları ile uyumlu eylemlerin yanı sıra jeotermal kaynakların ısınma amaçlı kullanımının teşvik edilmesi kentin yerel kaynaklarını verimli kullanmaya yönelik eylemlerde bulunduğunu göstermektedir (DBB, 2019: 73).

Ulaşım sektöründe; akıllı ulaşım sistemleri benimsenerek kent içi trafiği azaltma çalışmalarıyla, atık yönetiminde; geri dönüşüm ve atıklardan elektrik enerjisi üretimi ile, tarım ve ormancılık sektöründe; kimyasal gübre ve tarım ilacı kullanımı azaltılarak, sanayi sektöründe; süreç içinde oluşan yan ürünlerin verimli kullanımlarına yönelik çalışmalar ile dirençli şehir olma unsurlarına yakınlık göstermektedir (DBB, 2019: 81).

Uyum planına sahip bir diğer kent olan Denizli, tarım ve ekosistemde yerel sorunlara değinerek bu sorunları iyileştirmeyi hedeflemiş, yerli tohum ve sulama yöntemleriyle verimliliği artırmaya çalışmış böylelikle tarım ve ekosistemi iklim değişikliğine dirençli hale getirmeye çalışmıştır. Su yönetimi, ulaşım, sanayi ve enerji yönetiminde ise uyum hedefi iklim değişikliğine bu sektörlerin dirençliliğini artırmak olduğu vurgulanmıştır. Bununla birlikte kent halkının da iklim değişikliğinden etkilenme oranını minimum seviyeye indirmek için halkı bilinçlendirme faaliyetleri önemsenmiştir (DBB, 2019: 106).

Küresel iklim değişikliğiyle mücadele için yürütülen ulusal çabalara yerel düzeyde katkı sağlanması son derece önemlidir. Bu açıdan, Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı büyük önem taşımaktadır. Denizli Büyükşehir Belediyesi, İklim Değişikliği Eylem Planı ile hem azaltım hem uyum eylem planı hazırlayan 3. büyükşehir belediyesidir. Plan çerçevesindeki azaltım eylemleri hayata geçirilerek sera gazı salımlarının belirlenen hedefe yönelik olarak azaltılması, sadece yerel bir çaba olarak kalmayacak, aynı zamanda Türkiye'nin toplam sera gazı salımlarının azaltılmasına destek olacaktır. Diğer taraftan ulusal düzeydeki uyum politikası genel çerçeveyi çizmesi ve politik sahiplenme açısından önemli olmasına karşın, uyum eylemlerinin hayata geçirilmesi büyük oranda yereldeki eylemliliğe bağlıdır. İklim değişikliğine sebep olan sera gazlarının azaltılması ve iklim değişikliği kaynaklı oluşacak risklerin azaltılması için planda yer alan eylemlerin diğer ilgili alanlardaki politika ve faaliyetlerle de olabildiğince örtüşmesi hedeflenmiştir. Şehirlerin

çevre performanslarıyla ilgili önemli bilgileri ölçme, açıklama, yönetme ve paylaşımları için tüm dünyada en yaygın olarak kabul gören platformu sunan ve kar amacı gütmeyen uluslararası bir kuruluş olan CDP (Carbon Disclosure Project)'ye her yıl raporlama yapılmaktadır.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın düzenlediği "Bilgi Toplumunun Yaşam Alanı: Akıllı Şehirler" konusunda geliştirdiği 23 ayrı akıllı şehir uygulaması ile Denizli Büyükşehir Belediyesi ödül almıştır. Bu çalışmaların daha da geliştirilmesiyle birlikte Dünya Doğal Hayatı Koruma Vakfı'nın (WWF) düzenlediği, şehirlerin iklim değişikliğine olan farkındalıklarını artırmayı ve iklim değişikliği ile mücadele faaliyetlerini öne çıkarmayı hedefleyen, Tek Dünya Kentleri Yarışması'nda Denizli Büyükşehir Belediyesi "Su Yönetimi ve İklim Değişikliği" projeleriyle Dünya 2'ncisi olmuştur. Bu sonuçlar dirençli bir şehir olmak için yapılan çalışmalar ve çabaların somut örnekleridir.

Gelecek nesiller için daha sağlıklı ve daha güvenli ortamlarda yaşamak için iklim dostu ve iklime dirençli şehirlerin inşası çok önemlidir. Bu bağlamda, yerel iklim değişikliği eylem planları yapılmalı, CO2 emisyon envanterleri hazırlanmalı ve düzenli olarak denetimler yapılmalıdır. Bu doğrultuda Denizli Büyükşehir Belediyesi olarak şehir için ortaya çıkabilecek öngörülebilir ve öngörülemez riskleri tanımlamak ve risk önleme noktasında iş birliği yapmak üzere çok paydaşlı bağlantıların kurulması gerekmektedir.

Sonuç olarak Denizli kentinin iklim değişikliğinden kaynaklı belirsizliklere ve beklenmedik gelişmelere karşı dirençli olabilmesi için yapılması gerekenler; Denizli kenti için sera gazı emisyon envanterinin sektörler özelinde belirlenmesi, iklim değişikliği öngörülerine dayanarak risk haritalarının ve risk eylem planının oluşturulması, bu veriler ve "iklim direnci" göz önüne alınarak sera gazı emisyonunun azaltılmasına ya da dengelenmesine yönelik iklime duyarlı plan kararlarının (yutak alanların korunması ve artırılması, kent makroformunun yayılmasını sınırlandırıcı kararlar, ulaşım türleri arasında entegrasyonun sağlanması, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılması, vb.) geliştirilmesi şeklinde sıralanabilir.

Kaynakça

Birleşmiş Milletler (2016) *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin 21. Taraflar Konferansı Paris Anlaşması COP21-12 Aralık 2015*, çev. Yunus Bakıhan Çamurdan; edit. Ilgın Özkaya Özlüer, Ethemcan Turhan, Fevzi Özlüer) (Ekoloji Kolektifi Derneği Yayını, Ankara).

Desouza, K.C. ve Flanery T. H. (2013). "Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework". *Cities*, Sayı: 35, 89–99.

Füssel, H. M., Klein, R. J. T. (2006). "Climate Change Vulnerability Assessments: An Evolution of Conceptual Thinking". *Climatic Change*, Sayı: 75(3), 301–329.

Granberg, M. ve Ingemar E. (2007). "Local Governance and Climate Change: Reflections on the Swedish Experience". *Local Environment*, Sayı: 12(5), 537–548.

İlbank. (2021). *Sürdürülebilir Şehirler Projesi*, Denizli Büyükşehir Belediyesi 2022-2026 Sermaye Yatırım Planı.

İğci, T. ve Çobanoğlu, N. (2019). "İklim Değişikliğinin ve İklim Değişikliğiyle İlgili Küresel Anlaşmaların Çevre Etiği Bakımından Değerlendirilmesi", *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 7(2), 130-146.

Jabareen, Y. (2013). "Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk". *Cities*, Sayı: 31, 2013, 220–229.

Kaba, E. D. (2020). *İklim Değişikliğine Dirençli Kentler Oluşturulmasında Yerel Politikaların Rolü*, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Enstitüsü, Samsun.

Karacan, G. ve Gökçe, D. (2020). "Kentsel Planlamada İklim Direnci Teması; Ankara Örneği". *Dirençlilik Dergisi*, Sayı: 4(2), 221-238.

Kern, K. ve Alber, G. (2009). "Governing climate change in cities: modes of urban climate governance in multi-level systems". *The international conference on Competitive Cities and Climate Change içinde (171-196)*. Milan, Italy.

Kunzmann K. R. (2014). "Smart Cities: A New Paradigm of Urban Development". *Crios*, Sayı: 1, 9-20.

McMichael, A. J., Campbell-Lendrum, D., Kovats, S., Edwards, S., Wilkinson, P., Wilson, T., Nicholls, R., Hales, S., Tanser, F., Le Sueur, D., Schlesinger, M., Andronova, N. (2004). *Comparative Quantification of Health Risks: Global climate change*. Geneva: World Health Organization.

Moser, C., Wendel, T., Carabias-Hütter, V. (2014). "Scientific and Practical Understandings of Smart Cities". *Proceedings REAL CORP 2014 Tagungsband 21-23 May 2014*, Vienna, Austria.

Özkur Karahan, A. (2018). *Dirençli Kentler Bağlamında Karaman Kentinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Papa, R., Galderisi, A. Vigo Majello, M. C. ve Saretta, E. (2015). "Smart and Resilient Cities. A Systemic Approach for Developing Cross-sectoral Strategies in the Face of Climate Change". *TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment*, Sayı: 8(1), 19-49.

Denizli Büyükşehir Belediyesi (DBB). (2019). Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı, 2016-2030.

Schreurs, M. A. (2008). "From the Bottom Up: Local and Subnational Climate Change Politics". *The Journal of Environment ve Development*, Sayı: 17 (4), 343–355.

Stone, B., Vargo, J. ve Hbeeb, D. (2012). "Managing climate change in cities: Will climate action plans work?". *Landscape and Urban Planning*, Sayı: 102(3), 263-271.

Tuğaç, . (2022). "İklim Değişikliği Krizi ve Şehirler", *evre, Şehir ve İklim Dergisi*. Yıl: 1. Sayı: 1, 38-60.

United Nations. (1992). *United Nations Framework Convention on Climate Change*. New York.