



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM EYLEMİNİN GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ

TR2017 ESOP MI A3 04

PILOT İLLERE YÖNELİK ETKİ VE ETKİLENEBİLİRLİK ANALİZİ KAPSAM RAPORU



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi
Sektör Operasyonel Programı



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
BAŞKANLIĞI



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM EYLEMİNİN GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ

TR2017 ESOP MI A3 04

PILOT İLLERE YÖNELİK ETKİ VE ETKİLENEBİLİRLİK ANALİZİ KAPSAM RAPORU

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmekte ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı tarafından uygulanmaktadır. Projenin yararlanıcısı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'dır. Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü bu Projenin Sözleşme Makamıdır.

Hazırlayan: Doç. Dr. Doğan Dursun, Meryem Esra Demir, Ceren Ballı Gözen

Kaynakça: İklim Uyum Projesi (2021) *Pilot İllere Yönelik Etki ve Etkilenebilirlik Analizi Kapsam Raporu*

https://iklimeuyum.org/dokumanlar/Pilot_Illere_Yonelik_Etki_Etkilenebilirlik_Analizi_Kapsam

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı

Türkiye





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Bu yayın Avrupa Birliği'nin maddi desteği ile hazırlanmıştır. İçerik tamamıyla Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Türkiye lke Ofisi sorumluluğu altındadır ve Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin görüşlerini yansıtmak zorunda değildir.



**T.C. ÇEVRE VE
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI**



evre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|----|
| İÇİNDEKİLER..... | ii |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | iv |
| TABLolar LİSTESİ..... | vi |
| KISALTMALAR LİSTESİ..... | vi |
| YÖNETİCİ ÖZETİ | 1 |
| 1. GİRİŞ | 3 |
| 2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, KENTLER VE ETKİLENEBİLİRLİKLERİ..... | 4 |
| 2.1. İklim Değişikliğinin Kentler Üzerindeki Etkisi..... | 5 |
| 2.2. İklim Değişikliğine Karşı Kentsel Etkilenebilirliği Belirleyen Koşullar..... | 10 |
| 2.3. İklim Değişikliğinin Farklı Sektörlere Etkileri..... | 15 |
| 2.3.1. Tarım / Hayvancılık | 15 |
| 2.3.2. Enerji..... | 16 |
| 2.3.3. Kentsel Planlama ve Altyapı | 16 |
| 2.3.4. Su Kaynakları | 17 |
| 2.3.5. Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik..... | 18 |
| 2.3.6. Afet Yönetimi..... | 18 |
| 2.3.7. Turizm..... | 19 |
| 2.3.8. Halk Sağlığı..... | 20 |
| 2.3.9. Sanayi | 20 |
| 2.3.10. Sigorta / Finans..... | 20 |
| 2.3.11. Ulaştırma | 21 |
| 3. RİSK VE ETKİLENEBİLİRLİK..... | 22 |
| 3.1. Etkilenebilirlik ve Risk Metodolojisi..... | 24 |
| 3.1.1. Etki Zincirinin Oluşturulması..... | 25 |
| 3.1.2. Göstergelerin Belirlenmesi | 28 |
| 3.1.3. Verilerin Toplanması..... | 29 |
| 3.1.4. Normalizasyon İşlemi | 29 |
| 3.1.5. Ağırlıklandırma | 30 |
| 3.1.6. Aritmetik Ortalama..... | 31 |
| 3.1.7. Ağırlıklı Ortalama..... | 31 |
| 3.1.8. Risk Hesabı..... | 32 |
| 3.2. Etkilenebilirlik ve Risk Analizi Hazırlık Süreci..... | 36 |
| 4. MUĞLA | 39 |
| 4.1. Muğla İklim Değişikliği Etkileri..... | 40 |
| 4.2. Muğla Sosyo Ekonomik Yapı..... | 41 |
| 4.3. Muğla Sektörler | 44 |
| 4.3.1. Tarım/Hayvancılık/Balıkçılık | 44 |
| 4.3.2. Enerji..... | 47 |
| 4.3.3. Su Yönetimi..... | 49 |
| 4.3.4. Kentsel Planlama ve Altyapı | 50 |





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

| | | |
|--------|--|----|
| 4.3.5. | Ekosistemler Biyoçeşitlilik | 51 |
| 4.3.6. | Turizm / Kültürel Miras..... | 53 |
| 4.3.7. | Sanayi | 54 |
| 5. | SAMSUN | 55 |
| 5.1. | Samsun İklim Değişikliği Etkileri | 55 |
| 5.2. | Samsun Sosyo-ekonomik Yapı | 57 |
| 5.3. | Samsun Sektörler..... | 60 |
| 5.3.1. | Tarım/Hayvancılık..... | 60 |
| 5.3.2. | Enerji..... | 63 |
| 5.3.3. | Su Yönetimi..... | 64 |
| 5.3.4. | Kentsel Planlama ve Altyapı | 65 |
| 5.3.5. | Ekosistemler Biyoçeşitlilik | 66 |
| 5.3.6. | Turizm / Kültürel Miras..... | 67 |
| 5.3.7. | Sanayi | 67 |
| 6. | KONYA | 69 |
| 6.1. | Konya İklim Değişikliği Etkileri | 69 |
| 6.2. | Konya Sosyo-ekonomik Yapı..... | 71 |
| 6.3. | Konya Sektörler | 74 |
| 6.3.1. | Tarım/Hayvancılık..... | 74 |
| 6.3.2. | Enerji..... | 77 |
| 6.3.3. | Su Yönetimi..... | 78 |
| 6.3.4. | Kentsel Planlama ve Altyapı | 79 |
| 6.3.5. | Ekosistemler Biyoçeşitlilik | 80 |
| 6.3.6. | Turizm / Kültür Mirası..... | 82 |
| 6.3.7. | Sanayi | 84 |
| 7. | SAKARYA..... | 85 |
| 7.1. | Sakarya İklim Değişikliği Etkileri | 85 |
| 7.2. | Sakarya Sosyo-ekonomik Yapı | 87 |
| 7.3. | Sakarya Sektörler..... | 90 |
| 7.3.1. | Tarım/Hayvancılık..... | 90 |
| 7.3.2. | Enerji..... | 91 |
| 7.3.3. | Su Yönetimi..... | 92 |
| 7.3.4. | Kentsel Planlama ve Altyapı | 94 |
| 7.3.5. | Ekosistemler Biyoçeşitlilik | 95 |
| 7.3.6. | Turizm/Kültür Mirası | 95 |
| 7.3.7. | Sanayi | 96 |
| 8. | KAYNAKÇA..... | 98 |





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

ŞEKİLLER LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Şekil 1: Atlanta ve Barcelona kentlerinde kompakt ve yaygın kent formlarının karbon salımına etkisi | 11 |
| Şekil 2: Nüfus yoğunluğu ve karbon emisyonları ilişkisi (Oke vd., 2017) | 12 |
| Şekil 3: Doğal çevre ile temel enerji ve su döngüsü özellikleri (Milosovicova, 2010) | 13 |
| Şekil 4: Alternatif ulaşım türlerin bir arada kullanımı | 14 |
| Şekil 5: İklim Değişikliği Etkileri ve Risk (Kaynak: (IPCC, 2012))..... | 22 |
| Şekil 6: Etki, Etkilenebilirlik ve Risk Analizi Metodolojisi..... | 24 |
| Şekil 7: Risk Analizi için Uygulanacak Adımlar..... | 25 |
| Şekil 8: Risk ve Bileşenleri (Kaynak: (IPCC, 2014))..... | 25 |
| Şekil 9: Etki Zinciri (Kaynak: (GIZ & EURAC, 2017)) | 26 |
| Şekil 10: Risk ve Uyum (Kaynak: (GIZ & EURAC, 2017)) | 28 |
| Şekil 11: Ağırlıklandırma Yöntemleri | 30 |
| Şekil 12: Risk ve Etkilenebilirlik Analizi Yaklaşımları; Kaynak: GIZ 2014'den uyarılama..... | 36 |
| Şekil 13: Muğla İlinde Mevcut Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri | 40 |
| Şekil 14: Muğla İlinin Referans Dönemine göre Gelecek Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri..... | 41 |
| Şekil 15: Muğla ili Gayri Safi Katma Değer içinde sektörlerin payı, %..... | 43 |
| Şekil 16: TR32 Aydın, Denizli, Muğla Bölgesi İstihdamın Sektörel Dağılımı, %..... | 43 |
| Şekil 17: Muğla ili tarım alanları değişimi, TUİK | 45 |
| Şekil 18: Muğla ili Tahrip Edilen Tarım Alanları, 1990-2018, | 45 |
| Şekil 19: Muğla ili örtü altı sebze-meyve ve tahıl ve diğer bitkisel ürünler üretimi (ton), TUİK | 46 |
| Şekil 20: Muğla ili toplam kovan sayısı ve bal üretimi | 47 |
| Şekil 21: Muğla ili elektrik tüketimi sektörel dağılımı, % | 49 |
| Şekil 22: Muğla tahrip edilen orman alanları, 1990-2018..... | 52 |
| Şekil 23: Muğla turizm istatistikleri, TUİK | 54 |
| Şekil 24: Samsun İlinde Mevcut Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri..... | 56 |
| Şekil 25: Samsun İlinin Referans Dönemine göre Gelecek Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri..... | 57 |
| Şekil 26: Samsun ili Gayri Safi Katma Değer içinde sektörlerin payı, % | 59 |
| Şekil 27: TR42 Amasya, Çorum, Samsun, Tokat Bölgesi İstihdamın Sektörel Dağılımı, %..... | 59 |





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

| | |
|---|----|
| Şekil 28: Samsun ili potansiyel tarım alanları, Tarım ve Kırsal Kalkınma Eylem Planı 2018-2023..... | 61 |
| Şekil 29: Samsun ili tarım alanları değişimi, TÜİK | 61 |
| Şekil 30: Samsun ili elektrik tüketimi sektörel dağılımı, % | 64 |
| Şekil 31: Samsun Turizm İstatistikleri, TÜİK | 67 |
| Şekil 32: Konya İlinde Mevcut Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri | 70 |
| Şekil 33: Konya İlinin Referans Dönemine göre Gelecek Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri..... | 71 |
| Şekil 34: Konya ili Gayri Safi Katma Değer içinde sektörlerin payı, %, TÜİK 2019..... | 73 |
| Şekil 35: TR52 Konya, Karaman Bölgesi İstihdamın Sektörel Dağılımı, % | 73 |
| Şekil 36: Konya ili tarım alanları değişimi, ha, TÜİK | 75 |
| Şekil 37: Konya ili örtü altı sebze-meyve ve tahıl ve diğer bitkisel ürünler üretimi (ton), TÜİK..... | 75 |
| Şekil 38: Konya ili elektrik tüketimi, 2019, EPDK verileri | 78 |
| Şekil 39: Konya turizm istatistikleri, TÜİK..... | 83 |
| Şekil 40: Sakarya İlinde Mevcut Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri..... | 86 |
| Şekil 41: Sakarya İlinin Referans Dönemine göre Gelecek Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri..... | 87 |
| Şekil 42: Sakarya ili Gayri Safi Katma Değer içinde sektörlerin payı, % | 89 |
| Şekil 43: TR42 Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova Bölgesi İstihdamın Sektörel Dağılımı, % | 89 |
| Şekil 44: Sakarya ili işlenen tarım ve yem bitkileri alanı, ha..... | 90 |
| Şekil 45: Sakarya ili tahıl-bitki ve yem bitkileri üretimi, ton..... | 91 |
| Şekil 46: Sakarya ili elektrik tüketimi sektör dağılımı, %, 2019 EPDK verileri | 92 |
| Şekil 47: Sakarya ili turizm istatistikleri, TÜİK | 96 |





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

TABLolar LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Tablo 1: Sınıf Değerleri ve Tanımları (GIZ&EURAC, 2017)..... | 30 |
| Tablo 2: Farklı Ağırlıklandırma Yöntemlerinin Kullanıldığı Çalışmalar | 31 |
| Tablo 3: Etkilenebilirlik ve Bileşenleri Arasındaki Matematiksel İlişkiler | 32 |
| Tablo 4: Risk ve Bileşenleri Arasındaki Matematiksel İlişkiler..... | 33 |
| Tablo 5: Risk Sınıflandırması (GIZ & EURAC, 2017) | 33 |
| Tablo 6: Risk ve Bileşenleri için Örnek Sonuç Matrisi (GIZ & EURAC, 2017) | 34 |
| Tablo 7: Toplumsal Etkilenebilirlik İndeksi Sınıflandırmaları (Nguyen vd. 2017)..... | 34 |
| Tablo 8: İlçelere göre nüfus ve nüfus yoğunluğu | 42 |
| Tablo 9: Muğla İlçeleri Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Endeksi Sonuçları, TUİK 2017 | 44 |
| Tablo 10: Muğla hayvan sayıları değişimi, TUİK..... | 46 |
| Tablo 11: Muğla ili elektrik enerji santralleri | 48 |
| Tablo 12: Muğla ili su, atık su altyapısı ve sarfiyatı | 51 |
| Tablo 13: İlçelere göre nüfus ve nüfus yoğunluğu | 58 |
| Tablo 14: Samsun İlçeleri Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Endeksi Sonuçları, TUİK 2017 | 59 |
| Tablo 15: Samsun ili hayvan varlığı, TUİK..... | 62 |
| Tablo 16: Samsun ili elektrik enerji santralleri..... | 63 |
| Tablo 17: Konya İlçelere göre nüfus ve nüfus yoğunluğu | 72 |
| Tablo 18: Konya İlçeleri Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Endeksi Sonuçları, TUİK 2017 | 73 |
| Tablo 19: Türkiye ili tahıl üretiminde Konya'nın yeri, 2019 | 75 |
| Tablo 20: Türkiye Meyve ve Sebze üretiminde Konya'nın yeri, 2019 | 76 |
| Tablo 21: Konya hayvan sayıları değişimi, TUİK | 76 |
| Tablo 22: Konya ili elektrik üretimi, Aralık 2020 | 77 |
| Tablo 23: Konya ili Merkez ilçeler (Selçuklu, Meram, Karatay) ve bölgelerin su ve atık su sarfiyatları | 80 |
| Tablo 24: Konya SİT Alanları..... | 82 |
| Tablo 25: 2019 yılında ÇED raporları ile ilgili kararların sektörel dağılımı..... | 84 |
| Tablo 26: İlçelere göre nüfus ve nüfus yoğunluğu | 88 |
| Tablo 27: Sakarya İlçeleri Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Endeksi Sonuçları, TUİK 2017..... | 89 |
| Tablo 28: Sakarya hayvan varlığı değişimi, Kaynak: TUİK..... | 91 |
| Tablo 29: Sakarya ili elektrik enerji santralleri | 92 |





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 30: Sakarya ilindeki akarsular..... 93

Tablo 31: 2018 yılında ÇED raporları ile ilgili kararların sektörel dağılımı..... 97



**T.C. ÇEVRE VE
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI**



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KISALTMALAR LİSTESİ

| | |
|-------|---|
| IPCC | Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli |
| ppm | Parts per million (milyon parçacık içindeki değer) |
| AR4 | IPCC 4. Değerlendirme Raporu |
| AR5 | IPCC 5. Değerlendirme Raporu |
| R | Risk |
| T | Tehlike |
| M | Maruziyet |
| E | Etkilenebilirlik |
| D | Duyarlılık |
| K | Kapasite |
| TİM | Türkiye İhracatçılar Meclisi |
| OSB | Organize Sanayi Bölgesi |
| MUSKİ | Muğla Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü |
| SASKİ | Samsun Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü |
| KOSKİ | Konya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü |
| SASKİ | Sakarya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü |
| KOP | Konya Ovası Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı |

EKLER

| | |
|------|---------------------------------|
| Ek 1 | İstişare toplantıları sonuçları |
|------|---------------------------------|



T.C. ÇEVRE VE
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

YÖNETİCİ ÖZETİ

Kentler iklim değişikliği ile mücadelede önemli aktörlerdir. İklim eylemi için şehirler arasında kurulan ağlar sayesinde Uluslararası iklim mücadelesinde de giderek güçlenmekte olan kentler çoğu zaman hükümetlerden daha iddialı hedefler belirlemektedir. Şehirler ayrıca küresel olarak sürdürülebilir kalkınmanın da itici güçleri olarak görülmektedirler.

Yakın zamana kadar kentlerin büyük bir bölümü iklim mücadelesini sera gazı salımlarını azaltmak üzerine kurgulamış, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, hayvan varlıkları ve atıklar gibi konularda çoğunlukla sera gazı envanterlerini azaltabilmek açısından değerlendirme yapmışlardır. Sıklığı giderek artan meteorolojik afetler; sera gazı emisyonlarını azaltmak ve sıfıra indirmek mümkün olsa dahi kentlerin uzun bir süre iklim değişikliğinin olumsuz etkileri ile mücadele etmeleri gerekeceğini ortaya koymaktadır.

Bu noktada İklim değişikliğiyle ilgili azaltım politikalarına ek olarak uyum kapsamlı tamamlayıcı politikalar ve eylemler gerektiği çok açık bir şekilde gündemi oluşturmaktadır. Özellikle Paris Anlaşması sonrası iklim değişikliğine uyum konusu azaltım kadar önem kazanmıştır. İklim değişikliğini temelindeki azaltım politikaları küresel ölçekte etkili iken uyum politikaları yerel, bölgesel ve ulusal koşullara göre değişkenlik göstermektedir.

Türkiye'nin pekçok ilinde iklim değişikliğinin etkileri yıllık ortalama sıcaklık artışı, ülke genelindeki yağış düzenleri ile mevsimsel değişimler, kuraklık, sıcak hava dalgaları, taşkınlar, seller, toprak kaymaları, fırtınalar ve orman yangınları gibi iklime bağlı afetlerin giderek arttığı şimdiden gözlenmeye başlamıştır.

İklime bağlı afetlerin doğrudan gözlemlenen ve dikkatleri çeken olumsuz etkileri dışında birçok sektörde iklim değişikliğine bağlı olarak ekonomik faaliyetlerin sürdürülebilmesini etkilediği bilinmektedir. İklim değişikliğine duyarlı sektörlerde (tarım, turizm, sağlık, finans, altyapı, sigorta, enerji, ulaştırma, sanayi vb.) daha çok emisyon azaltımı kapsamında faaliyetlere öncelik verilmesine rağmen, iklim değişikliğinin etkilerinin belirlenmesi konusunda bilimsel çalışmalar artmaktadır. Ancak bu artışa ek olarak halen her ölçekte (ulusal/bölgesel/yerel), kentsel alanlarda ve farklı sektörlerde etki analizlerine, etkilenebilirlik ve risk hesaplamalarına, iklim modellemelerine ve bu yönde insan ve finansman kaynaklarına ihtiyaç sürmektedir.

Rapor, iklim değişikliğinin kentler üzerine etkisine ve kentlerde yapılması gerekli olan risk ve etkilenebilirlik analizi metodolojisi ve kentlerde uygulanabilirliği üzerine odaklanmaktadır. Proje kapsamında seçilmiş olan dört pilot il (Muğla, Samsun, Konya ve Sakarya) ile çevrimiçi istişare toplantıları gerçekleştirilmiştir. Bu toplantılar esnasında katılımı teşvik etmek ve ilgili tüm aktörleri sürece katabilmek amacıyla farklı sektörleri kapsayan paydaş grubu davet edilmiş ve aktörlerin somut katkıların artırılması amacıyla da interaktif platformlardan yararlanılmıştır.

Raporun giriş bölümünde iklim değişikliği ve kentler arasındaki birbirini etkileyen karşılıklı ilişkiye değinilmiş, ikinci bölümde iklim değişikliğinin kentler üzerindeki etkilerine odaklanılmıştır. İklimde yaşanan değişimlerin Türkiye nüfusunun büyük bölümünü barındıran kent merkezlerini ve diğer kırsal alanları farklı etkileyeceği şüphesizdir. Kentlerin yaşanan değişim karşısında etkilenebilirlik düzeylerini belirleyen birçok faktör, etkilerin daha az veya fazla hissedilmesine neden olmaktadır. Bunların tespit edilebilmesi kentlerin ileriye dönük planlamalarında önem kazanmaktadır. Kentlerin kendilerine özgü koşullarını belirleyen ve üzerinde sürdürülmekte olan tarım, sanayi, halk sağlığı, kentsel altyapı, biyoçeşitlilik, yaban hayatı, su kaynakları gibi sektörel faaliyetler iklimle kurulan ilişkilerde oldukça



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

belirleyicidir. Bu kapsamda farklı sektörlerde beklenen etkiler raporun ikinci bölümünde açıklanmaktadır.

Üçüncü bölümde IPCC AR5'e (5. Değerlendirme raporu) göre risk ve etkilenebilirlik kavramları irdelenmiştir. Etki zincirleri oluşturulmasından riskin hesaplanmasına kadar olan evreler açıklanmıştır. Pilot illerimizde uygulanması planlanan risk ve etkilenebilirlik analizleri için yöntem tanımlanmış, paydaş katılımlı olan işleyişle ilgili bilgiler aktarılmıştır.

Dördüncü ve sonrasındaki bölümler pilot illere ayrılmıştır. Muğla, Samsun, Konya ve Sakarya kentleri için proje kapsamında yürütölen ve halihazırda gözlenen iklim değişikliği etkileri, beklenen iklim değişiklikleri özellikle sıcaklı artışları ve yağış beklentilerini kapsayacak şekilde paylaşılmıştır. Her kentin sosyo ekonomik yapısı ve farklı sektörlerin kent için önemi genel hatları ile anlatılmıştır. Bilgiler farklı kamu kurumlarının resmi raporlarından, TUİK, EPDK gibi kurumların istatistiki verilerinden yararlanılarak derlenmiştir.

Dört kentte ikişer gün gerçekleştirilen "Etki ve Etkilenebilirlik İstişare Toplantıları" ile ilgili toplantı notları, toplantılara katılım sağlaması için davet edilen kurumlar ek kısmında iletilmiştir. Çevrimiçi gerçekleştirilen toplantılarda katılımı arttırmak için kullanılan platformlar ve elde edilen bilgiler rapor eklerinde sunulmuştur.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

GİRİŞ

Çağımızın en önemli çevre sorunlarının başında gelen ve artık kriz olduğu kabul edilen küresel iklim değişikliği ile mücadelede son yıllarda kentlerin ve kurdukları birliklerin hükümetlerden daha iddialı hedeflerle öne çıktıkları görülmektedir.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) 2014 yılında yayımladığı 5. Değerlendirme Raporu'na (AR5) göre dünyada yaşanan kentleşme süreçleri, yaşam biçimlerini, tüketim davranışlarını değiştiren bir gelişmedir.

İklim değişikliğini durdurmak adına bugün tüm salımları sıfırlasak dahi halihazırda yaşamaya başladığımız iklim değişikliği tehlikeleri ile uzun bir süre mücadele etmek zorunda olduğumuz bilim insanları tarafından ortaya konulmaktadır. Bu iklim değişikliği etkilerinin dünyanın ve hatta ülkelerin farklı bölgelerinde farklı şekillerde görüleceği gerçeği düşünüldüğünde iklim değişikliğine uyum konusunun yerelde farklı uygulamalarla ele alınması gerekmektedir.

Kentlerin son yıllarda yaşadığı iklim sorunlarının başında sıcaklık artışı gelmektedir. Sıcaklık artışları kentlere özgü koşullar ve kentsel ısı adası etkisiyle birlikte daha da şiddetlenmektedir. Kentlerde gözlemleyebildiğimiz ısıyı hapseden binalar, beton ve asfalt yüzeylerin etkisi ile sıcaklık daha da fazla hissedilerek insan hayatını tehdit etmektedir. Son yıllarda artarak küresel gündemde yer bulan, iklim değişikliğinin kentler üzerindeki önemli bir etkisi de sellerin sıklığı ve şiddetindeki artıştır. İklim değişikliğinin kentlere etkisi konusunda gelecek adına en fazla endişe yaratan tehlikelerden olan kuraklık ve su kıtlığı problemleri de artarak devam etmektedir. Kuraklık riski ve su kıtlığı, tarım sektörü ve gıda üretimi konusunda en büyük tehdit olarak gözükmektedir. Türkiye'de 2020 sonu ve 2021 yıl başında da gündemin ilk sırasında kuraklık yer almaktadır.

Kentler ve iklim değişikliği arasındaki karşılıklı etkilere dayanan ilişki bugün gelinen noktada, yaşayan nüfus fazlalığı ve iklime bağlı risklerin yoğunlaşması nedeniyle daha çok kentsel alanların kendine özgü koşulları üzerine odaklanılmasını gerekli kılmaktadır. İklim değişikliği uyum politikasının başarılı olabilmesi için kentsel alanda eyleme geçmek zorunluluk haline gelmiştir.

İklim değişikliğini azaltma konusunda uzun zamandır mücadele içinde olan kentler son yıllarda iklim değişikliğine uyum konusunda çalışmalarını ivmelendirmeye başlamıştır. Paris Antlaşması sonrası yerel yönetim birlikleri iklim değişikliğine uyum konusunda eylem planları hazırlanması için teşvik edici çalışmalar yürütmeye başlamıştır. İklim değişikliğine uyum ele alınırken vatandaşlarla birlikte kentlere karakteristik özelliklerini veren ekosistemlerinin, tüm canlıların, vatandaşların geçimini sağlayan ya da hayat kalitesi üzerinde etkisi olan sektörlerin nasıl etkileneceğinin irdelenmesi, risklerin ve etkilenebilirliğin belirlenmesi ilk adımlardan biridir. Doğru politikaların, çözümlerin üretilmesi için doğru teşhisin konulabilmesi gerekliliğinden yola çıkarak bu adımın çok önemli olduğu söylenebilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi projesi kapsamında seçilen 4 pilot ilin risk ve etkilenebilirlik analizlerinin yapılması için ilk adım atılmış ve kentlerde konu ile ilgilenen, sorumluluğu olan paydaşların katıldığı ikişer günlük istişare toplantıları düzenlenmiştir. Kentte mevcut yapılan çalışmaların tespiti, konu ile ilgili iş birliği yapılabilecek paydaşların belirlenmesi, farklı sektörlerin kentler için önemini anlaşılması gibi amaçları olan toplantılarda büyük ölçüde başarıya ulaşılmıştır. İklim değişikliğinin kentler için oluşturduğu riskler ortaya konularak ekilenebilirliği belirlendikten sonra hassas sektörlerin, grupların iklime dayanıklılığının artırılması için uyum eylemleri geliştirilebilecektir.

Hazırlanacak eylem planları ile yerel yönetimlerin mekânsal ve stratejik planlarının iklime duyarlı bir perspektifle hazırlanması sağlanacak ve şehirler dirençli hale getirilebilecektir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, KENTLER VE ETKİLENEBİLİRLİKLERİ

İklim değişikliğinin kentler üzerinde, sıcaklıklarda, sıcak gün ve gece sayılarında artış, soğuk gün ve gecelerin azalması, sıcak hava dalgalarının sıklaşması, yağış, sel ve fırtına gibi olaylarda artış, kuraklık, su stresi, hava kirliliği, su kirliliği, deniz seviyesinde yükselme ve tropikal siklonlarda artış gibi doğrudan etkileri olduğu kadar ekonomik faaliyetlerin kesintiye uğraması, ekosistem bozulmaları, iş ve gelir kayıpları gibi dolaylı etkileri, ayrıca kentin bağlı olduğu ve birçok anlamda birlikte hareket ettiği kent ve bölgeler nedeniyle zincirleme etkileri olabilmektedir.

Doğrudan, dolaylı ve zincirleme etkiler karşısında kentlerin fiziksel ya da mekânsal özellikleri etkilenebilirliklerini belirlemektedir. Kent formu ve arazi kullanımı, kentsel nüfus büyüklüğü ve yoğunluğu, açık ve yeşil alanlar, ulaşım sistemleri, teknik altyapı ile yapı nizamı ve tasarımı hususları da etkilenebilirliğin mekânsal boyutları olarak kentlerde ele alınacak ve politika üretilecek sektörleri oluşturmaktadır.

Sanayi devriminin başladığı günlerden bugüne kadar hızını artırarak devam eden sanayileşme ve kentleşme süreçleri çağımızın en önemli problemi olan iklim değişikliğini ortaya çıkaran gelişmeler olarak kabul edilmektedir. Hızlı kentleşme süreci günümüzde iklim değişikliği ile bütünleşmiş ve dünyanın geleceğini tehdit eder nitelikte bir iklim krizi ile karşı karşıya bırakmıştır. Kentlerin ve kentleşme süreçlerinin şüphesiz bu olumsuz gelişmede payı büyüktür. Ekonomik faaliyetler ve bununla ilişkili olarak nüfusun yoğunlaştığı merkezler olan kentler, yoğun fosil yakıt kullanımı ve sera gazı salımı ile bu paya ulaşmaktadır.

UN-Habitat'ın "*Kentler ve İklim Değişikliği Politika Talimatları*" raporunda üretim ve tüketim temelli hesaplamalara göre kentlerin sera gazı salımında ciddi paylara sahip olduğu ve bu oranların üretim temelli için % 40- 70; tüketimi temel alan hesaplarda ise % 60 - 70 olduğu belirtilmiştir¹ (UN-Habitat, 2011: s.IV). Kentler yalnızca atmosfere bırakılan sera gazı miktarları ile değil kaplamalı yüzey oranlarının artışı ile de iklim üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Kaplamalı yüzey artışı ile yer örtüsü değişmekte, atmosfer ile yüzey ısı dengesi bozulmakta ve kentsel ısı adası etkisi yaratılmaktadır. Kentsel yüzeylerin ısı tutma kapasitesindeki artışla ortaya çıkan bu etki hem iklimin değişimi konusunda hem de değişen iklimin olumsuz etkileri konusunda katkı sağlamaktadır. Bu durumda kentler bir yandan iklim üzerindeki olumsuz etkileriyle öne çıkarken diğer yandan iklim değişikliğinin olumsuz etkileri karşısında da ciddi bir risk altındadır. Sahip oldukları sosyo-ekonomik ve çevresel koşullar nedeniyle iklim değişikliğinin etkilerini en fazla hissedecek yerler kentler olmaktadır².

Kentlerin hem sebep olma hem de sonuçlardan etkilenme düzeyleri bugün yüksek düzeydedir ve bu durum gelecekte de devam edecektir. Dünya nüfusunun yarısından fazlası şehirlerde yaşamaktadır. Un-Habitatın Araştırma Projeleri bu rakamın 2050 yılında dünya nüfusunun üçte ikisine yükseleceğini işaret etmektedir³. Bu hızlı ve büyük ölçekli yığılmalar kentler için yeni zorlukları beraberinde getireceği gibi insanların yaşam alanlarını geliştirmeleri konusunda çok sayıda fırsat da sunacaktır. Bu nüfus

¹ UN-Habitat (2011). "Cities And Climate Change: Policy Directions". Global Report on Human Settlements 2011, London, Washington, DC: Earthscan

² Kaya, Y., (2018). "İklim Değişikliğine Karşı Kentsel Kırılganlık: İstanbul İçin Bir Değerlendirme". International Journal of Social Inquiry, Cilt 11, Sayı 2, ss.219-257

³ UN-Habitat (2012a). *Urban Patterns for a Green Economy: Working with Nature*. United Nations Human Settlements Programme, Nairobi.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

artışının çoğunun gelişmekte olan ülkelerin şehirlerinde olacağı beklenmektedir. Gelişmiş ülke şehirleri için 2030 yılına kadar yaklaşık 100 milyon kişilik bir nüfus artışı öngörülürken gelişmekte olan ülke şehirleri için 1.3 milyar kişilik bir artış hesaplanmaktadır (UN-Habitat 2012a). Kentsel nüfus artışları beraberinde kentsel alan miktarlarının artışı da getirecektir. IPCC, beşinci değerlendirme raporunda, kentsel arazi örtüsünün 2000 ve 2030 yılları arasında 1.2 milyon kilometre kare artacağı tahmin edilmektedir⁴. Aynı şekilde Dünya Bankasının bir araştırmasında, kentsel nüfus artışının inşa edilmiş çevrelerin genişlemesine yol açacağı ve kentsel olmayan arazilerin önemli ölçüde kaybıyla sonuçlanacağı belirtilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerdeki şehirlerde 2005 ve 2030 yılları arasında kentsel alanların üç katına çıkması beklenmektedir. Her bir yeni şehir sakininin, ortalama 160 metre kentsel olmayan araziye kentsel araziye dönüştürdüğü hesaplanmaktadır⁵. Yavaş nüfus artışlarına rağmen, sanayileşmiş ülkelerdeki şehirlerin aynı dönemde kentsel arazilerinde 2,5 kat büyüme göreceği düşünülmektedir. Bunun nedeni de gelişmekte olan ülkelerdeki benzerleriyle karşılaştırıldığında ortalama yoğunluklarının düşük olmasıdır (UN-Habitat, 2012a). Bu artışlar şüphesiz iklim değişikliği karşısında etkilenecek nüfusun ve kentsel alanların daha yüksek risk seviyelerine maruz kalmasını yaratacaktır. Aynı zamanda kentsel alanlarda iklim değişikliğine karşı önemli bir uyum aracı olan yeşil altyapıda da ciddi kayıplar ortaya çıkacaktır. Yapılı ortamlar artıp, ekosistemler ve gıda üretim alanları gibi tampon görevi görebilecek arazi miktarları azaldığında, kentlerin uyum ve başa çıkabilme yetenekleri azalacaktır. İklim değişikliği kentlerde sıcaklık artışı, sıcak hava dalgaları, seller, su kıtlığı, kuraklık ve deniz seviyesinde yükselme gibi tehlikelere yol açmaktadır⁶. Söz konusu tehlikelerin şiddeti, etkisi ve niteliği kentlere göre değişse de yarattığı sonuçlar hayati nitelikte olmaktadır.

Kentler tüm bu olumsuzluklara rağmen sahip oldukları beşeri, ekonomik ve kültürel zenginlikler nedeniyle iklim değişikliğine karşı uyum sürecinde ve krizlerin aşılması noktasında çözümün önemli bir parçasıdır. İklim değişikliğinin sorumlularından olup etkileri karşısında mağdur olan kentlerin, iklim değişikliğine karşı yanıt olabilecek nitelikte girişimlerde bulunması önemlidir. Bu süreçte ciddi ödevlerin düştüğü kentlerde yere özgü niteliklerin hesaba katılarak hareket edilmesi gerekmektedir. Tüm dünyada benzer iklim değişikliği etkileri görülse bile kente özgü şartlar ortaya çıkacak sonuçları değiştirebilmektedir. Dolayısıyla kente özgü şartların iklim tehlikelerini, tehlikeler karşısında maruziyeti, duyarlılıkları ve baş edebilme kapasitesini değiştirebilme imkanı düşünülerek yerel eylemlerin ilk adımı olarak kente özgü etkilenebilirliğin tespit edilmesi gerekmektedir.

2.1. İklim Değişikliğinin Kentler Üzerindeki Etkisi

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin 5. Değerlendirme Raporunda iklim değişikliğine ilişkin bilimsel veriler, sanayi devrimi sonrasında insan kaynaklı sera gazı emisyonlarına bağlı olarak küresel ortalama yüzey ısısında 0,85°C'lik bir artışın olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı raporda yapılan iyimser ve kötümser öngörülerde, yüzyılın sonuna kadar ortalama yüzey ısıdaki artışın sırasıyla 2 °C ve 4,8 °C

⁴ UN-Habitat (2015). "Climate Change Strategy (2014-2019)". United Nations Human Settlements Programme, Nairobi

⁵ Angel, S., Sheppard, S. and Civco, D. (2005). The Dynamics of Global Urban Expansion. Transport and Urban Development Department, Washington D.C.:World Bank

⁶ Balaban, O. (2012). "Climate Change and Cities: A Review on The Impacts and Policy Responses". METU JFA, 29(1), 22-44.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

civarında olacağı belirtilmektedir. Dünyada sera gazı emisyonları tamamen sonlandırılrsa bile yüzey ısısının artmaya devam edeceği de öngörülmektedir⁷ (IPCC, 2015; Kaya, 2018).

Yüzey ısındaki artış devamında iklim sisteminde değişiklik yaratmakta ve bu değişikliğe bağlı olarak, dünyanın pek çok bölgesinde görülen bazı olumsuz etkiler daha sık ve şiddetli hale gelmektedir. İklim değişikliği olarak adlandırılan bu ısı artışı, dünyanın birçok yerinde ortaya çıkmış olan çeşitli etkiler üzerinden yapılan gözlemlere dayanarak çok açık bir şekilde tanımlanmaktadır⁸(IPCC, 2007: Balaban, 2012). Son 10 yılda son 150 yılın en sıcak 10 yılının kaydedildiği ve 2016 yılının en sıcak yıl olduğu bilinmektedir. İklim değişikliğinin tüm etkilerini tahmin etmek kolay olmasa da yapılan çalışmalar ve gözlemler etkiler hakkında bilgi vermektedir. İklim değişikliğinin kentsel alanlar üzerindeki başlıca etkileri;

- Sıcaklıklarda artış, sıcak gün ve gecelerin sayısının artması
- Soğuk gün ve gecelerin azalması
- Sıcak nöbetleri ve sıcak hava dalgalarının sıklığının ve süresinin artması
- Yağış, sel ve fırtına gibi olayların sıklığının ve şiddetinin artması
- Kuraklık ve su stresinden etkilenen alanların artması
- Tropikal siklonların sıklığının artması
- Hava kirliliğinin artması
- Su kirliliğinin artması
- Deniz seviyesinde yükselme şeklinde sıralanabilmektedir (UN-Habitat, 2011; UN-Habitat, 2012b; Kaya, 2018; Balaban, 2012).

Kentler ve iklim değişikliği arasındaki karşılıklı etkilere dayanan ilişki bugün gelinen noktada, yaşayan nüfus fazlalığı ve iklime bağlı risklerin yoğunlaşması nedeniyle daha çok kentsel alanların kendine özgü koşulları üzerine odaklanılmasını gerekli kılmaktadır. Yaşanan etkilerin niteliği ve şiddetinde bu koşullar belirleyici olurken kamu hizmetleri, ekosistem ve kentsel altyapı gibi alanlar daha çok etkilenen alanlar olarak gözlemlenmektedir. İklim değişikliği sonucunda kentli nüfusun geçim kaynakları ve yaşamı tehdit edilmekte ve buna bağlı olarak dünyanın bazı bölgelerinde de gözlemlenmeye başladığı üzere iklime bağlı kitlesel göçler yaşanmaktadır (Kaya, 2018). Tüm iklimsel tehlikeler karşısında kentsel alanlardaki özgün koşullara bağlı olarak ekonomik, sosyal, fiziksel ve politik yapılarda farklı düzeylerde etkiler gözlemlenebilmektedir.

İklim değişikliğinin yukarıda sıralan etkileri kentsel alanlarda tetikledikleri olumsuz gelişmelerle iklim konusunda yaşanan gelişmelerin artık kriz durumuna gelmekte olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin sıcaklık artışı iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan bir tehlike olarak sağlık sorunlarına ve ölümlere yol açabilmektedir. Yaşanan aşırı sıcaklarda kentsel alanlarda rüzgâr hızının azalmasına bağlı olarak yaşanan hava sirkülasyonundaki değişiklikler hava kalitesinin bozulmasına neden olmakta ve ardından solunum sistemi hastalıklarının artmasına yol açmaktadır. Artan ısıya bağlı hastalıklar ve sağlık

⁷ IPCC (2015). "Climate Change 2014: Synthesis Report". http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf (13.06.2017).

⁸ IPCC (2007) In Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.), Climate Change 2007: Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC: Geneva, Switzerland



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

sorunları ile daha yüksek yaz ölüm oranları yaşanmaktadır. 2003 yılında yaz sıcaklıklarının 3°C'den 5°C'ye yükselmesinden kaynaklanan ısı dalgası, Güney ve Orta Avrupa'da önemli sonuçlar doğurmuştur. Belçika, İngiltere, Almanya, İtalya, İspanya ve Fransa da dahil olmak üzere birçok ülkede sıcak hava dalgası döneminde 35.000 ölüm bildirilmiştir. Sağlık sektörü üzerinden etkileri yanı sıra ekonomik anlamda da iş gücü verimliliğini düşürerek kent ekonomilerinde olumsuz etkiler yarattığı bilinmektedir. Sosyal anlamdaki etkilerine bakıldığında kamusal alanların rekreatif kullanımını sınırladığı için sosyal yaşam üzerinde kısıtlayıcı etkileri olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca yüksek ısı kentsel altyapıya zarar vermekte ulaşım sisteminde yol ve demiryolu hatlarını deforme ederek kesintilere neden olabilmektedir. Enerji sektörüne bakıldığında ise yüksek sıcaklıklar ve sıcak hava dalgalarının yaz aylarında yarattığı soğutma ihtiyacı nedeniyle kentsel enerji tüketimini artırdığı görülmektedir. Atina şehri için, yaz aylarında enerji talebinin 2080'lerde %30 artacağı hesaplanmaktadır. Bu tür sonuçların soğutmanın zaten büyük bir endişe kaynağı olduğu daha sıcak iklimlerde şiddetli olacağı çok açıktır. Su yönetimi konusunda önemli etkileri olan yüksek sıcaklıkların, su tüketimini artırarak kentin su kaynakları üzerinde baskı yarattığı kabul edilmektedir. Daha sıcak dönemlerde artan su tüketimi nedeniyle su stresine ortaya çıkmakta ve buna bağlı olarak kentsel yeşil alanların ve ekosistemlerin bozulma durumu yaşanmaktadır. Daha sık ve yoğun ısı dalgaları mevcut turizm destinasyonlarında değişikliklere neden olmaktadır ve yaz aylarında insanların sıcak bölge tercihlerinde değişiklikler yaratmaktadır⁹ (EEA, 2012; UN-Habitat, 2012b; Balaban, 2012; EC, 2013; Kaya, 2018).

Sıcaklık artışı konusu açıklanırken kentler bağlamında bir değerlendirme yapılabilmesi için değinilmesi gereken en önemli konu kentsel ısı adası etkisidir. Sıcaklık artışları kentlere özgü koşullar ve kentsel ısı adası etkisiyle birlikte daha da şiddetlenmektedir. Kentsel ısı adası etkisi, kentsel alanların fiziksel yapılarıyla ilgili olarak çevrelerine göre daha sıcak olmasını ifade etmektedir. Bu sıcaklık farkını yaratan koşullar kentin jeomorfolojik özellikleri, formu ve geometrisi, arazi kullanım kararları, yapı yoğunlukları ve kentin morfolojisiyle ilişkilidir. Bu koşullara bağlı olarak kentsel alanların çevrelerinden 10 °C'ye kadar daha sıcak olabildikleri bilinmektedir. Dünyada izlenen ve yoğunlukla karbon yoğun olan kentleşme modelleri, güneşten gelen ısıyı daha çok yüzeyde absorbe eden bir yapıya sahiptir ve bu durum enerji akışı dengesini değiştirmektedir. Kentsel alanlarda güneşten gelen ısının depolandığı ve daha yavaş açığa çıktığı bilinmektedir. Depolanan ısıya karşılık kentsel alanlarda serinletici etkileri olan yeşil ve mavi altyapıların azalıyor olması kentsel ısı adası etkisini artıran gelişmelerdir. Kentsel yüzeylerde daha fazla beton, asfalt ve taş kaplamaların olması bu etkiyi ortaya çıkaran ve ısının daha fazla depolanmasını sağlayan kentleşme pratikleridir. Kentsel ısı adası etkisiyle birlikte yapılar ve kaplamalı yüzeylerde depolanan ısı geceleri açığa çıkmakta ve kentlerde gece-gündüz ısı farkını azaltmaktadır (EEA, 2012; Kaya, 2018). Daha yüksek yoğunluklara sahip büyük şehirler genellikle kentsel ısı adası etkisinden muzdariptirler. İleri dönemlerde çoğu şehrin daha fazla ısı dalgası, daha yüksek sıcaklıklar ve kuraklık ile karşı karşıya kalacağı kabul edilmektedir (Balaban, 2012).

Son yıllarda artarak küresel gündemde yer bulan, iklim değişikliğinin kentler üzerindeki bir diğer önemli etkisi sellerin sıklığı ve şiddetindeki artıştır. Dünyanın farklı coğrafyalarından yeni sel görüntüleri her geçen gün paylaşılmakta ve en yaygın görülen iklim değişikliği etkisi olarak öne çıkmaktadır. İklim değişikliğine bağlı olarak kentlerde gözlemlenen sellerin üç farklı nedenden ortaya çıktığı bilinmektedir. Bunlar; şiddetli yağışlara bağlı olarak ortaya çıkan sel riski hem şiddetli yağışa hem de kar suyunun daha erken, daha kısa sürede ve daha büyük oranda erimesine bağlı olarak ortaya çıkan nehir taşkınlarına

⁹ EEA (2012). Urban Adaptation to Climate Change in Europe Challenges and Opportunities for Cities Together with Supportive National and European Policies. European Environment Agency, Report No: 2/2012.

EC (2013). Adaptation Strategies for European Cities Final Report. European Commission, Directorate General for Climate Action





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

bağlı sel riski ve deniz seviyesindeki yükselme ve fırtınaya bağlı kıyı taşkınları kaynaklı sel riskleridir. Kanalizasyon ve yeraltı suyu taşkınları da kentsel alanları etkileyen diğer sel nedenlerindedir (EC, 2013; EEA, 2012; UN-Habitat, 2012b; Balaban, 2012; Kaya, 2018).

Burada belirtilen sel risk faktörleri etkilerini kentsel alanlardaki gelişmelerle ilişkili olarak artırıp azaltabilmektedir. 2005 yılında Mumbai'de meydana gelen sellerde 1000'den fazla kişinin öldüğü ve evlere ve geçim kaynaklarına büyük zarar verdiği bilinmektedir. Aynı şekilde 2009 yılında İstanbul'da meydana gelen aşırı yağışların neden olduğu ani sel nedeniyle 31 kişinin öldüğü ve önemli ekonomik kayıplara neden olduğu görülmektedir (Balaban, 2012). Kentlerdeki mekânsal faktörler sellerin etkilerini artırabildiği gibi ayrıca sellere de neden olabilmektedir. Sel riskini artıran mekânsal yapı özellikleri olarak geçirimsiz kaplamalı yüzeylerin miktarı, taşkın alanlarındaki planlı veya plansız yapılaşma, bu alanlarda yaşayan nüfus, dere yataklarındaki müdahaleler, akışı engelleyen yapılar, havzalardaki ve çevresindeki arazi kullanım yapısındaki değişiklikler, kentsel drenaj sistemlerinin kapasiteleri, eskiyen drenaj sistemleri ve yağmur suyunun kanalizasyona karışması sıralanabilir (EC, 2013; Kaya, 2018). Sellere ilave olarak fırtınalarda iklim değişikliği ile birlikte sayısını ve etkisini artıran iklimsel tehlikelerdendir. Farklı bölgelerde en fazla ekonomik kayba yol açan felaketlerden biri olarak kabul edilmektedir. Sel ve fırtınalar şiddetlerine bağlı olarak salgın hastalıkları artırmakta, ciddi can kayıpları yaşatmakta, konut, iş yeri, kamu binaları, açık alanlar ve kent donatıları, ulaşım sistemi ve kentsel altyapılar (elektrik, gaz ve su şebekeleri) üzerinde önemli hasarlar yaratmaktadır (EEA, 2012; Kaya, 2018).

İklim değişikliğinin kentlere etkisi konusunda gelecek adına en fazla endişe yaratan tehlikelerden birisi kuraklık ve su kıtlığıdır. İklim değişikliğinin, tatlı su mevcudiyetindeki azalmaya bağlı olarak potansiyel olarak su stresine neden olacağı beklenmektedir. Yıllık ortalama nehir akışının ve su mevcudiyetinin, bazı alanlarda %10 ila %30 oranında azalacağı tahmin edilmektedir. Geleceğe dair yağış senaryoları, su kıtlığının Akdeniz, orta ve Güney Amerika ve Güney Afrika'yı tehdit edeceğini göstermektedir. İklim değişikliğinin su kaynaklarını iki şekilde etkileyeceği düşünülmektedir. Şehirler ve su toplama alanları daha az yağış alacaktır ve buna bağlı olarak nehir akışlarında ve yeraltı su seviyelerinde azalmalar yaşanacaktır. Ayrıca, yüksek sıcaklıklar nedeniyle buharlaşma oranı artacak ve su kaynakları azalacaktır. İkincisi, sıcaklık artışı ve ısı dalgaları su talebini ve su tüketimini artıracaktır. Bu nedenle, mevcut su kaynakları hem kaynak azalmaları hem de talep artışlarından dolayı açık bir baskı altında olacaktır. Buna ek olarak, iklim değişikliği su kalitesinde bir düşüşe yol açacaktır (Balaban, 2012).

Artarak devam eden kuraklık riski ve su kıtlığı tarım sektörü ve gıda üretimi konusunda en büyük tehdit olarak gözükmektedir. Ülkemizde de son yıllar özelinde pek çok bölgede kuraklık ve su kıtlığı konuları gündeme gelmiştir. Küresel iklim çalışmalarında Akdeniz havzası genel olarak daha kurak şartların hâkim olacağı bir bölge olarak değerlendirilmiştir. Hem ülkemizin bu bölge içerisinde yer alması hem de birçok önemli kentin bu alanda bulunması kuraklığın etkileri ve etkileyeceği üretim alanları ve nüfus düşünüldüğünde ciddi boyutta bir tehlikeyle karşı karşıya olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde 1976-2006 döneminde Avrupa genelinde su kıtlığı ve kuraklıktan etkilenen alanların oranının % 6'dan % 13'e yükselmesi de bu etkiye dair göstergelerdendir (EC, 2007; EEA, 2012; Kaya, 2018). Ekonomik anlamda su kıtlığı ve kuraklık gibi tehlikelerin etkisi pek çok sektör üzerinde doğrudan gözlemlenebilmektedir. Tarım, sanayi ve enerji üretimi ile turizm sektörleri su kıtlığından ciddi oranda etkilenmekte ve gelir kayıpları yaşamaktadır. Ekonomik etkilerin yanı sıra artan su maliyetleri ve su fiyatlarının sosyal etkiler yarattığı ve yaratacağı öngörülmektedir. Ayrıca günümüzde çok çeşitli kaynakları olan su kirliliği probleminin kıtlığa bağlı olarak artacağı ve hastalıkların yayılma riskini artıracığı bilinmektedir. Kamu sağlığı içinde bir tehdit oluşacağı şüphesizdir. Benzer şekilde erozyon, çölleşme ve orman yangınları gibi tehdit ve riskler yaygınlık gösterecektir (EEA, 2012; Kaya, 2018). Su



T.C. ÇEVRE VE
ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

kıtlığı ve kuraklık problemlerinin kentsel su kaynakları üzerinde de farklı etkileri olmaktadır. Her yıl eylül, ekim ve kasım aylarında duymaya başlanılan tatlı su rezervlerindeki düşüş haberleri yağış rejimindeki ve kar yağışlarındaki azalmaya ilgili bir durumdur. Sıcaklık artışlarının yarattığı buharlaşma söz konusu azalmaya olumsuz anlamda katkı yapan değişikliklerdendir. Sıcaklık artışına bağlı olarak artan su talebi de durumu gündelik hayatı tehdit eden bir hale sokmaktadır. Su kaynakları üzerinden gözlemlenen bu değişiklikler kentlerin büyüme hızları ve mevcut kalabalık nüfusları düşünüldüğünde İstanbul örneğinde de olduğu gibi oldukça uzak mesafelerden su transferlerini zorunlu kılmaktadır. Atina ve Paris gibi farklı kentlerde de gözlenen bu yöntem, diğer bölgelere bağımlılığa, o bölgelerde su kaynaklarında azalmaya ve maliyet artışlarına sebep olmaktadır (EEA, 2012; Kaya, 2018).

Deniz seviyesinin yükselişi henüz ülkemiz için ciddi bir tehlike olmasa da iklim değişikliğinin kentler üzerindeki önemli bir etkisidir. Özellikle okyanus kıyısında yer alan kentler için ciddi bir tehdit olan deniz seviyesi yükselişi alçak kıyı bölgelerinde daha şiddetli hissedilmektedir. Deltalarda, alçak kıyı ovalarında ve adalarda bulunan kentsel yerleşimler, deniz seviyesinin yükselmesinden en çok etkilenecek olan yerleşimlerdir. IPCC, deniz seviyelerinde 2040'a kadar yaklaşık 18 cm ve 2100'e kadarda yaklaşık 48 cm'lik bir artış öngörmektedir (Balaban, 2012). Dünya üzerinde en büyük kentlerin yoğun olarak yer aldığı ve deniz seviyesinden yüksekliği 10 m'nin altında olan kıyı bölgelerinin, UN-Habitat'ın geliştirmekte olan ülkeler için yerel iklim planlarına rehber olarak yayınladığı belgede, toplam nüfusun % 10'unu ve toplam kentsel nüfusun % 13'ünü barındırdığı ifade edilmektedir (UN-Habitat, 2012b). Kentsel alanlarda deniz seviyesindeki yükselmeyle ilişkili olarak birçok maddi ve çevresel problem ortaya çıkabilmektedir. Kıyı erozyonu, kıyı selleri, su baskınları, nüfusun yer değiştirmesi, geri çekilen kıyılar, tuzlu suyun iç kısımlara taşması ve yer altı su kaynakları ile toprağın tuzlanması, can kayıpları, kıyı vejetasyonu, ekosistemler, liman ve yolların zarar görmesi bu kapsamdaki önemli sorunlardır. Deniz seviyesindeki 0,5 m'lik yükselmenin risk altındaki nüfusu üç kat, riske maruz varlıkları on kat artıracakları öngörülmektedir¹⁰ (Revi vd., 2014: s.555; Kaya, 2018; Balaban, 2012).

Hava kirliliğinin artması, iklim değişikliğinin bir başka önemli sonucudur. Hava kirlleticilerinin konsantrasyonlarının sıcaklık, güneş radyasyonu ve nem seviyesine bağlı olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla yaşanacak ısı dalgaları sırasında kirliliğin artacağı beklenmektedir. Bu nedenle sıcaklık artışı şeklindeki iklim değişikliğinin bu anlamda olumsuz sonuçları olacağı şüphesizdir. Benze şekilde, sıcak dönemlerde daha az rüzgâr hızına bağlı daha az hava sirkülasyonu, kentsel alanlarda hava kalitesinin bozulmasına katkıda bulunacaktır. Artan hava kirliliği ve düşük hava kalitesi de astım gibi solunum sistemi ile ilgili hastalıklara yol açacaktır.

İklim değişikliğinin kentler üzerindeki etkileri doğrudan olduğu kadar dolaylı ve zincirleme de olabilmektedir. Dolaylı etkiler olarak kentsel alanda pek çok faaliyetin kesintiye uğrayacağı ve ciddi iş ve gelir kayıpları oluşacağı kesindir. Ayrıca ekosistem hizmetlerinde yaşanacak bozulmalar ile kent yaşamı da etkilenecektir. Zincirleme etki bağlamında ise her kentin diğer kent ve bölgelerle bağlı olduğu ve bir sistem içinde çalıştığı düşünülerek, yaşanacak bir sorunun sistem içerisindeki diğer kentlerde de zincirleme etki yaratarak etkileyeceği kabul edilmektedir (EC, 2013; Kaya, 2018).

¹⁰ Revi, A.; Satterthwaite, D. E.; Aragón-Durand, F.; Corfee-Morlot, J.; Kiunsi, R. B. R.; Pelling, M.; Roberts, D. C.; Solecki, W. (2014). "Urban Areas". Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, C. B. Field vd. (Der.), Cambridge: Cambridge University Press, 535-612.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

2.2. İklim Değişikliğine Karşı Kentsel Etkilenebilirliği Belirleyen Koşullar

Son yirmi yıl iklim değişikliğine paralel olarak çeşitli risklerin ve tehlikelerin her geçen gün daha yoğun olarak yaşandığı bir dönem olarak dikkatleri çekmektedir. Risk ve tehlikeler kentlerin ve üzerinde yaşayan toplumların karakteristik özellikleri ile alakalı olarak farklı düzeyde etkilere sahip olabilmektedir. İklim değişikliği karşısında kentlerin etkilenebilirlikleri iklim ve kentler arasındaki iki yönlü ilişki çerçevesinde şekillenmektedir. Bu bağlamda kentlere özgü iklim risklerinin belirlenmesi iklim değişikliği karşısında kentleri daha dirençli hale getirmenin en önemli yolu olmaktadır. Bu süreçte etkilenebilirlik, maruziyet, tehlike, risk ve tehlikeye açık olma, duyarlılık, zarar görebilirlik ya da baş edebilme kavramları giderek daha fazla dikkat çeken bir hal almaktadır.

Etkilenebilirlik, çeşitli şekillerde tanımlanabilmektedir ancak en genel anlamıyla bir topluluğun, kentin ya da sistemin, bir iklimsel tehlikenin olumsuz etkilerine karşı duyarlı kılan özellikleri olarak tanımlanmaktadır (EC, 2013; EEA, 2012; Kaya, 2018). Kısa anlamda ise etkilenebilirlik, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri karşısında duyarlılık veya baş edememe derecesi olarak kabul edilebilmektedir. IPCC çalışmasındaki tanımına göre ise etkilenebilirlik, iklim değişikliğinin niteliği ile buna maruz kalan sistemin duyarlılığı ve uyum kapasitesinin bir fonksiyonudur (IPCC, 2007; Kaya, 2018).

Bir kentin etkilenebilirliği söz konusu olduğunda çok boyutlu ve karmaşık bir kavramdan bahsedilmektedir. Kentin bağlamına göre değişen koşullar bulunmaktadır. Bu süreçte kentlerin duyarlılığını ve baş edebilme kapasitesini etkileyen sosyal, ekonomik, sosyo-ekonomik, fiziksel, çevresel ve kurumsal özellikler belirleyici olmaktadır (EC, 2013; Kaya, 2018). Bazı kentler için jeolojik, hidrolojik özellikleri de kapsayan fiziksel özellikler bazı kentler içinde demografik sosyal ve ekonomik koşullar belirleyicidir. Kente özgü koşulların etkilenebilirlikleri belirlediği durumda farklı kentler aynı coğrafi bölgede yer alsalar bile koşulları gereği etkilenebilirlikleri farklı olabilmektedir (Kaya, 2018). Değişken koşullar altında iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum politikalarının da yere özgü durumları dikkate alınması gerekmektedir. Bu noktada bir kentin etkilenebilirliğini belirleyen faktörlerin tanımlanması ve bu faktörler üzerinden göstergelerin tespit edilmesi önem kazanmaktadır (EC, 2013; UN-Habitat, 2012b; Kaya, 2018).

Kentlerin etkilenebilirlikleri ile ilgili çalışmalarda göstergeler büyük önem taşımaktadır ve bu göstergeler fiziksel, ekonomik, demografik, sosyal, çevresel ve kurumsal başlıkları altında derlenebilmektedir. Bunların dışında kentlerin fiziksel ya da mekânsal özellikleri iklim değişikliği ve etkilenebilirlikler bağlamında üzerinde özellikle durulması gereken alanlardır. Bu bağlamda Peker ve Orhan'ın yaptıkları çalışmada sunduğu altı temel alan; -kent formu ve arazi kullanımı, kentsel nüfus büyüklüğü ve yoğunluğu, açık ve yeşil alanlar, ulaşım sistemleri, teknik altyapı, yapı nizamı ve tasarımı- önemli bir çerçeve sunmaktadır (2020).

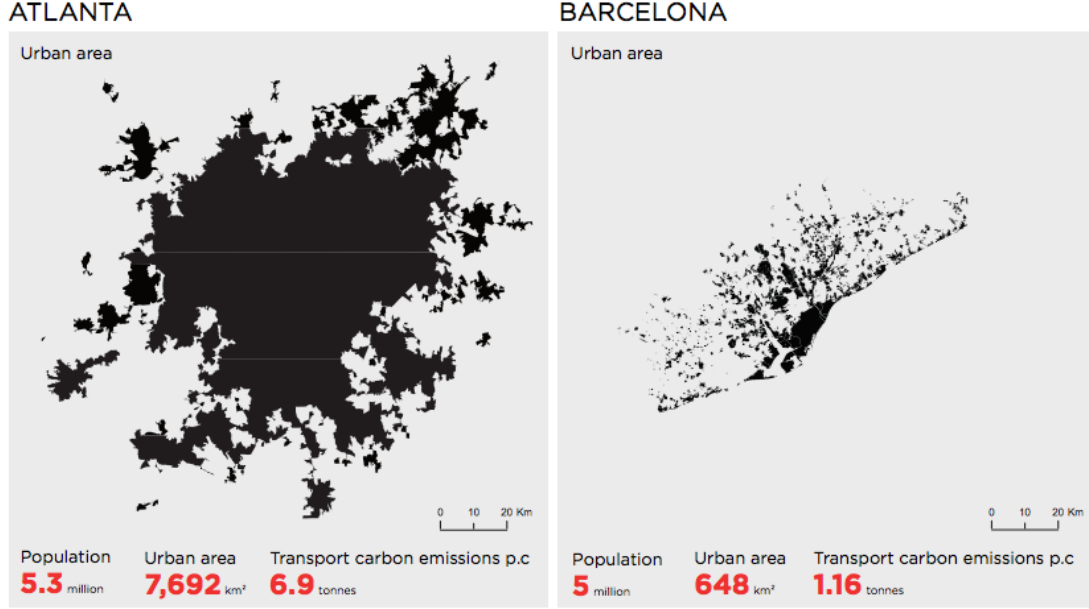
Kentlerin iklimle olan karşılıklı ilişkisinde ve iklim değişikliğinden etkilenebilirliklerinde belirleyici olan mekânsal yapıyla ilişkili etkenlerden birisi kentin formu ve farklı nitelikteki arazi kullanımlarının dağılım durumudur. Kent formunun saçaklanmış veya kompakt büyümesi Atlanta ve Barcelona örneklerinde görüldüğü gibi kentlerin etkilenebilirliğinde doğrudan belirleyicidir (Şekil 1). Kompakt kent formu ile kentleşme maliyetlerinin, ulaşım yatırımlarının, ulaşım işletme giderlerinin, altyapı maliyetinin, tarımsal alan kaybının, çevreye zararların, su kirlenmesinin ve karbon salımının azaltılması mümkün olabilmekte iklim koşullarına uyum daha kolay bir hale getirilebilmektedir. Aynı şekilde iklim afetleri sonrasında kolaylıkla müdahale yapılabilmesine de imkân tanıyan form kentsel saçaklanmaya karşı daha uygun bir strateji olmaktadır. Karma kullanımlı kompakt kentsel odaklara dayalı kentleşme modelleri kentlerin etkilenebilirliklerinde ciddi değişiklikler yapabilen modeller olarak öne çıkmaktadır. Arazi kullanım kararları ve bu kararların dağılımı kentin formunu da belirleyen bir diğer önemli mekânsal yapı özelliğidir. Konut sanayi, ticaret, hizmet gibi arazi kullanım kararlarının dağılımı, yer seçimi ve birbirleriyle uygunluğu hem iklime etki hem de iklim değişikliğinden etkilenebilirlik bağlamında dikkate alınması gereken özelliklerdir. Kullanımlar arasındaki mesafeler kentsel yayılmayı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

artırarak ulaşım kaynaklı karbon emisyonlarının artmasına ve ulaşım davranışlarının değişmesine yol açabilmektedir. Bu nedenle arazi kullanım karar ve dağılımlarında uygunluğa dayalı bir yaklaşım benimsenmesi, karma arazi kullanımlarının tercih edilmesi iklim ve kent ilişkisinde daha doğru bir tercih olacaktır¹¹.



Source: LSE Cities 2014

More compact development can reduce transport emissions by an order of magnitude.

Şekil 1: Atlanta ve Barcelona kentlerinde kompakt ve yaygın kent formlarının karbon salımına etkisi

Kentlerin etkilenebilirlerinde belirleyici olan bir diğer etmen kentsel nüfus büyüklüğü ve yoğunluk durumudur. Ülkemiz kentlerinde ekonomik kalkınma politikaları ve temel ekonomik faaliyetler nüfus büyüklüğüyle ilişkilendirilebilen nedenlerdir ve kontrol altında tutulması zor olan faktörlerdendir. Nüfus yoğunluğu ise doğrudan karbon salımlarına etkisi olan bir faktördür (Şekil 2). Nüfusun büyüklük ve yoğunluk durumunun kent içerisindeki yaşam alanlarına dağılımı konusu ise iklim riskleri bağlamında düşünülmesi gereken belirleyici konulardandır. Dolayısıyla planlama kararlarında bu hususun iklim riskleri dikkate alınarak düşünülmesi gerekmektedir. Kent içinde dengeli nüfus dağılımları hem iklim afetlerine maruz kalacak nüfusu azaltmak noktasında hem de barınma ihtiyacı için yeni yerleşimlerin sınırlı olarak açılması noktasında iklim hassasiyeti gösteren bir tavır olmaktadır. Dengeli dağılım kamusal hizmetlere erişim açısından da avantajlar sunmaktadır. Kentlerin iklim değişikliğiyle ilişkili etki ve etkilenebilirliklerinde, nüfus büyüklüğüne göre doğal kaynaklar, su ve gıda gibi temel ihtiyaçları birlikte kurgulayan bir anlayış içinde olmaları belirleyici olacaktır (Peker ve Orhan, 2020).

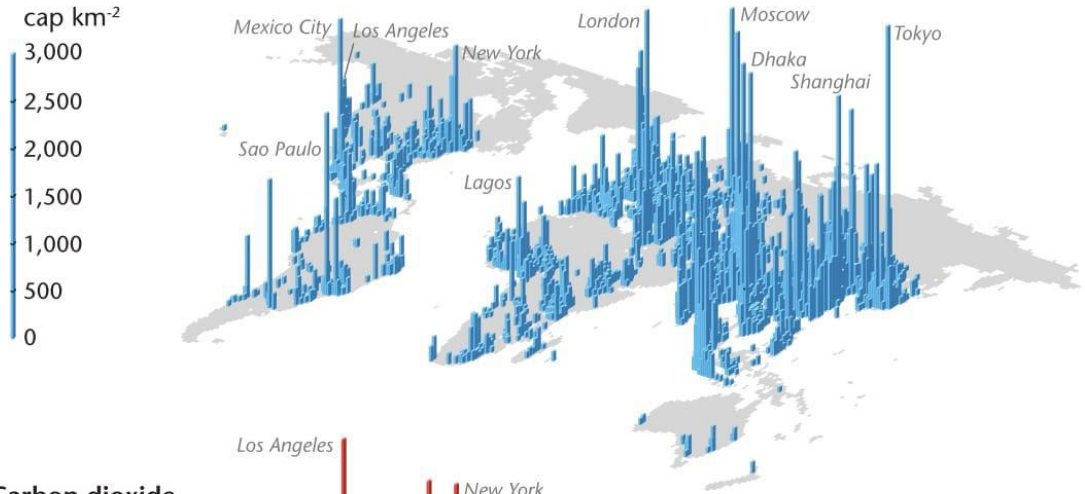
¹¹ Peker, E., Orhan, E. (2020). İklim Krizi ve Deprem Riskleri Karşısında Kentler: Yerel Yönetimler İçin Bütünleşik Politikalar, İpm–Mercator Politika Notu, İstanbul Politikalar Merkezi–Sabancı Üniversitesi–Stiftung Mercator Girişimi.



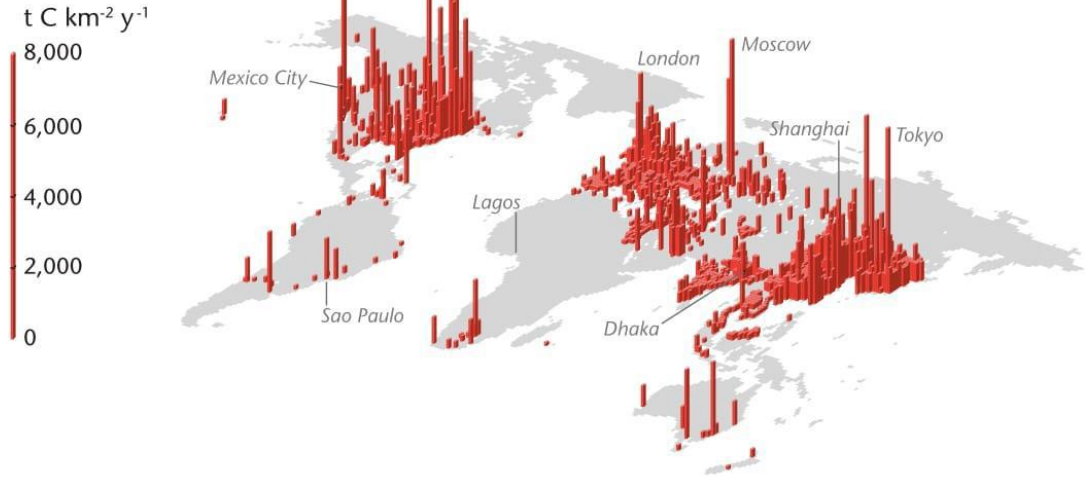
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

(a) Population density



(b) Carbon dioxide emissions



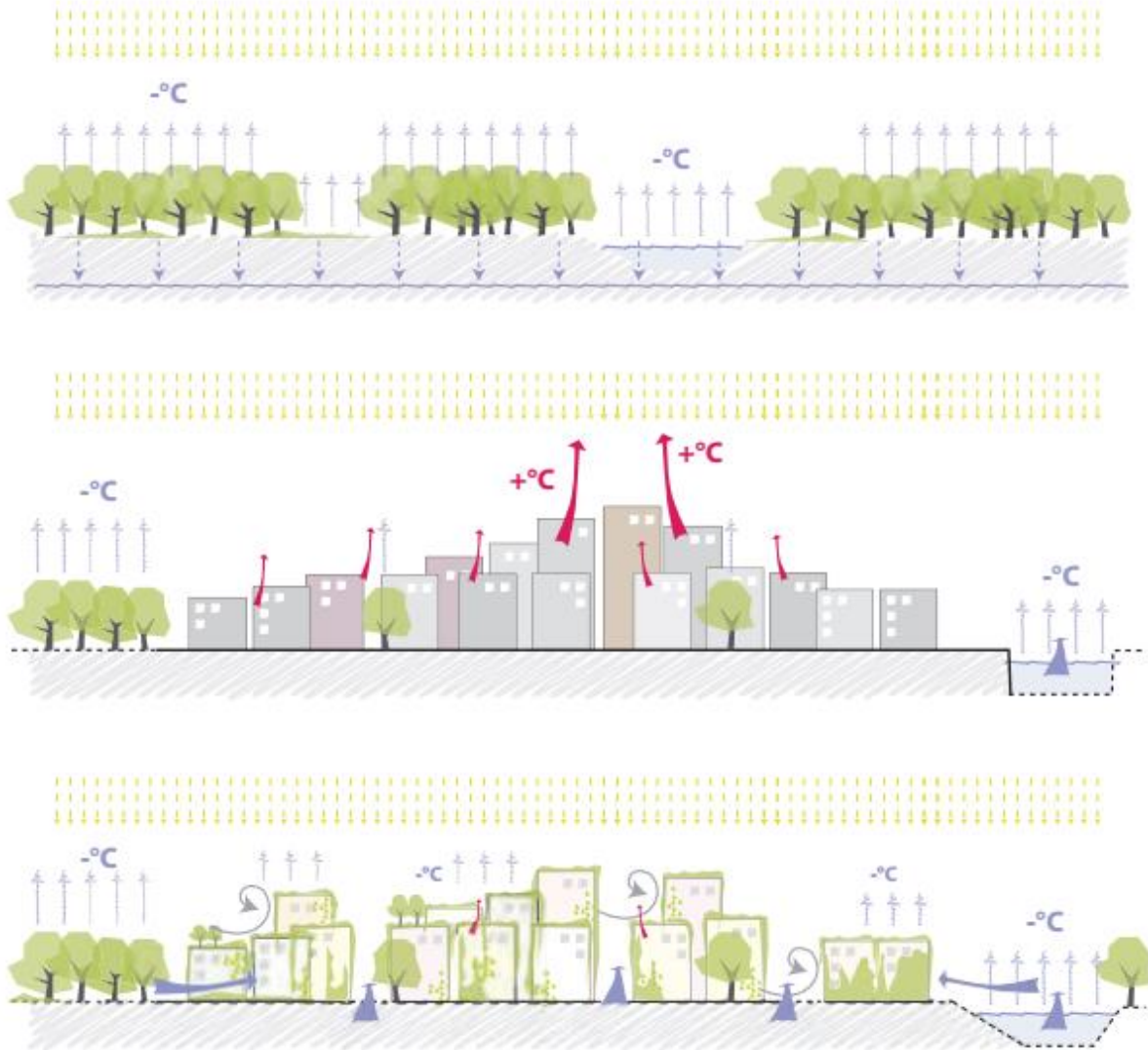
Şekil 2: Nüfus yoğunluğu ve karbon emisyonları ilişkisi (Oke vd., 2017)

İklim değişikliğiyle ilişkili olarak kentlerin etki ve etkilenebilirliklerinde en belirleyici olan alan açık ve yeşil alanların tasarımı ve dağılımı konusudur. Kentsel alanlardaki su ve toprak kaynaklarının korunmasında en önemli araç olan yeşil alanlar iklim krizi karşısında da çözümün bir parçası olmaktadır. Açık ve yeşil alanların kentsel yapı çevre içerisindeki tasarımının bir sistem dahilinde farklı işlevleri yerine getirebilecek nitelikte olması kentlerin etkilenebilirliği üzerinde oldukça belirleyicidir. Kent içindeki açık alanların korunması, dolu-boş dengesinin sağlanması ve oluşturulan açık ve yeşil alan sistemleri ile kent içinde hava koridorları yaratmak, su emilim yüzeylerini artırmak, mikroklimatik etki ile termal konforu sağlamak, yutak alanlar oluşturmak ve yüzey geçirgenliğini artırmak mümkün olmaktadır (Şekil 3) (Peker ve Orhan, 2020).



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 3: Doğal çevre ile temel enerji ve su döngüsü özellikleri¹² (Milosovicova, 2010)

Ulaşım Sistemleri kentlerin iklim değişikliğinden etkilenebilirliklerinde önem taşımaktadır. Kentsel erişilebilirliği sağlarken alternatif kent içi ulaşım türleri ve güzergâhlarını üretmek yerel yönetimlerin iklim duyarlı ulaşım politikaları bağlamında çözüm üretebileceği önemli faaliyet alanlarıdır. Motorlu taşıt odaklı olan ulaşım sistemleri yerine bisiklet ve yaya ulaşım sistemlerini güçlendirmek bu bağlamdaki önemli adımlardandır (Şekil 4). Önerilecek ulaşım türlerinin kentin formu, arazi kullanımı ve yoğunluk kararlarıyla uyumlu olması, farklı türlerle çeşitlendirilmiş kent içi ulaşım sistemlerinin birbiri ile entegre olması ve yürünebilirliğin teşvik edilmesi iklim etkilenebilirliğine doğrudan etki eden ulaşım çözümleridir. Karayolu ağının genişlemesine dayalı ulaşım politikalarının tercihi iklim açısından olumsuz sonuçlar doğuracaktır. Kentin öncelikli risk alanları dikkate alınarak tercihlerin yapılması önem taşımaktadır (Peker ve Orhan, 2020).

¹² Milosovicova, J. (2010). Climate-Sensitive Urban Design in Moderate Climate Zone: Responding to Future Heat Waves Case Study Berlin – Heidestrasse/Europacity, Master Thesis.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 4: Alternatif ulaşım türlerin bir arada kullanımı

Teknik Altyapı konusu kentsel alanlarda yaşam kalitesini belirleyen ve iklimsel tehlikeler karşısında etkilenebilirliği ortaya koyan yerel yönetimlerin denetimindeki önemli bir alandır. İklimle bağlı afetlerin yönetiminde de bu konulara dikkat edilmesi gerekmektedir. Artan sıcaklık ve kuraklık tehdidi karşısında su yönetimi alanında uyum stratejileri geliştirilmesi, düzensiz yağışlara bağlı kentsel taşkın risklerine karşı kentsel açık alanlar ve bunu destekleyen teknik altyapının bir arada düşünülmesi bu kapsamdaki önlemlerdir. Kentsel alanlarda ortaya çıkan ve talebi gün geçtikçe artan enerji ihtiyacı genellikle yenilenemeyen kaynaklardan karşılanmaktadır ve iklim üzerinde olumsuz etkileri yoğun olduğu gibi sonuçlardan da ciddi şekilde etkilenmektedir. Fosil yakıt tüketimine dayanan enerji üretim sistemlerinden vazgeçilmesi ve bunun yerine yenilenebilir enerji kaynakları kullanılması teknik altyapı alanında yerel yönetimler için başarılı bir iklim duyarlı politika olmaktadır. Ayrıca bilişim teknolojilerinin planlama, uygulama ve izleme aşamalarında bir araç olarak kullanılması kentlerin etkilenebilirliğinde olumlu yönde katkı sağlayacaktır (Peker ve Orhan, 2020).

Yapı nizamı ve tasarımı konusu kentsel ölçekte, arazi kullanım kararlarına uygun olarak üretilen kentsel dokularda bulunduğu yansıma ile fiziki çevreyi iklim riskleri açısından doğrudan etkilemektedir. Yapılı çevrenin, bitişik ya da ayırık nizam olarak tasarlanması ile sokak oluşumu, yaya konforu, yürünebilirlik ve yapılarda enerji tüketim kalıpları belirlenmektedir. Ön, arka ve yan bahçe çekme mesafeleri ise kent içi boşlukları, sokak dokusunu ve gökyüzü görünürlük oranını belirleyerek, güneşten faydalanmayı ve ısınmada enerji tüketim seviyelerini etkilemektedir. Ayrıca tasarımda yapının formu ve yöneliminin yerel iklim koşullarına uygun olarak belirlenmesi yakıt tüketim düzeylerini değiştirecek, çatı ve pencere tasarımları, cephedeki açıklıklar gibi yapısal öğeler de doğal kaynaklardan yararlanma düzeyini etkileyecektir. Ek olarak yapılarda akıllı sistemleri kullanarak yağmur suyunu toplamak, depolamak ve arıtmak mümkün olmaktadır. Yapı malzemesinin iklime uygun seçilmesi ve uygulanması da yalıtım açısından fayda sağlayarak enerji tüketimi ve ısı kaybı düzeyini olumlu yönde etkileyecektir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

2.3. İklim Değişikliğinin Farklı Sektörlere Etkileri

İklim değişikliğinin etkileri birçok sektör üzerinde farklı şekillerde gözlemlenebilmektedir. Bu etkiler tarım sektöründe mahsul veriminin düşmesi, hayvancılıkta üretime konu popülasyonların azalması, enerji sektöründe aşırı yüklenmeler, kentsel altyapıda yanlış şehircilik uygulamaları, su kaynakları alanında su döngüsünün bozulması, ekosistem ve biyoçeşitlilikte bozulmalar ve istilacı türler, afet yönetiminde farklı afet türlerinde artış ve bununla mücadele, turizm sektöründe destinasyon değişimleri, halk sağlığında salgın hastalıkların artışı, sanayi sektöründe sera gazı ve enerji arzı sorunları, sigorta sektöründe artan ekonomik yükler, ulaşım, iletişim ve eğitim sektörlerinde ise altyapı bozulmaları şeklinde gözlenmektedir.

2.3.1. Tarım / Hayvancılık

IPCC tarafından yapılan farklı senaryolarda Türkiye'nin yıllık ortalama sıcaklıklarının 2013-2099 periyodu boyunca sürekli artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Isınma eğiliminin özellikle 2060'lardan itibaren yükseleceği beklenmektedir. Yağış verilerinde ise, 2013-2099 periyodu için yaklaşık olarak 0.13 mm/gün, yani yaklaşık 7 mm/yıl azalma görüleceği tahmin edilmektedir. Bu genel azalış eğilimine rağmen, farklı bölgelerin farklı şekillerde etkileneceği öngörülmektedir. Bu düzensizlik aşırı yağışlarla birçok sistemin zarar görmesine neden olabilmektedir¹³.

Tarım ve hayvancılık sadece kentler için gelir kaynağı değil aynı zamanda gıda güvenliği ile ilgili bir konudur. Beklenen değişimlerin sonucunda mahsüllerin büyüme hızlarında, özellikle tahıl ürünlerinin çiçeklenme ve hasat dönemlerinde farklılıklara yol açacağı, şimdiden bu tarihlerin birkaç gün ya da hafta olarak değiştiği gözlemlenmiştir. Türkiye'nin içinde bulunduğu Akdeniz havzasında, aşırı ısı olayları ile yağış ve su mevcudiyetindeki azalmaların mahsul üretimini düşürmesi beklenmektedir. Sıcaklık ve büyüme mevsimlerindeki değişimler, mahsul verimini etkileyebilecek bazı vektörel türlerin, istilacı otların veya hastalıkların çoğalmasını ve yayılmasını etkileyebilir. Bu yüzden mahsul veriminin, şiddetli hava olayları ile haşere ve hastalık gibi diğer faktörler ile beraber yıldan yıla değişime uğraması beklenmektedir¹⁴.

Sıcaklık artışı ile beraber gözlemlenecek su kaybı karşısında su mevcudiyetine uygun davranarak mahsul rotasyonu, ekim tarihlerinin sıcaklığa ve yağış düzenine göre düzenlenmesi ve yeni koşullara daha uygun mahsul çeşitlerinin kullanılması (örn. ısı ve kuraklığa dirençli mahsuller) gibi çiftçilik uygulamaları yapılmalıdır. Kuraklık durumunda ise, kuraklığı ortadan kaldırmak kısa sürede mümkün olmadığı için, kuraklığa uygun ürün seçimi yapılarak (örn. çok su isteyen pirinç yerine daha az su isteyen buğday ekilerek) bu olumsuz etki giderilebilir.

Aşırı hava olaylarında artış, sıcaklıkların artması, düzensiz yağışlara ve çarpık kentleşmeye bağlı su kaynaklarının azalması, tarım ile benzer şekilde hayvancılığı da olumsuz etkilemektedir. Meralarda azalma, hayvanların telef olması veya etkilenmesi neticesinde hayvancılıkla geçimini sağlayan kişiler tehdit altındadır. Benzer şekilde arı popülasyonunun azalması tarım, biyoçeşitlilik ve pek çok açıdan tehdit oluşturmaktadır.

Deniz suyu sıcaklıklarında da artış olduğu gözlenmektedir. Yapılan modellemelerde buzulların erimesine bağlı olarak deniz seviyesinin yükselmesi, sıcaklık artışları ile de deniz suyu sıcaklığının artması beklenmektedir. Bu değişiklikler dünyanın farklı noktalarında gözlenmeye başladığı gibi Türkiye'de de gözlenmekte, etkileri hissedilmektedir. Akdeniz'de ve Karadeniz'de daha sıcak sularda

¹³ MGM 2013

¹⁴ Zaimoğlu Z., 2019, "İklim Değişikliği ve Türkiye Tarımı Etkileşimi", İKLİMİN Projesi Eğitim Modülleri No:7



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

yaşayan canlıların görülmeye başlanmasının deniz ekosistemi üzerinde çeşitli etkileri olmaktadır. Karadeniz’de Türkiye sahillerinde görülen balık türlerinin daha kuzeye yöneldiği de gözlenmektedir.

Türkiye’nin pek çok ilinde çok önemli yeri olan tarım ve hayvancılık sektörü proje kapsamında seçilen 4 pilot il için de ayrı bir önem taşımaktadır. Pilot illerin dördünde de gelir kaynakları farklı sektörlerle bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir. Ancak tüm Türkiye’nin besin kaynağı olan illerde tarım sektörünün iklim değişikliğinden olumsuz etkilenmesi sadece ilgili illeri değil tüm ülkeyi etkileyecektir.

2.3.2. Enerji

İklim değişikliği ile ilgili yapılan çalışmaların önemli bir bölümünde enerji, özellikle fosil yakıt kaynaklı olanlar iklim değişikliğine etkisi açısından değerlendirilmektedir. Ancak enerji sektöründe iklim değişikliğinden çeşitli şekillerde etkilenecektir. Aşırı sıcaklarda artış beklentisi özellikle yaz enerji yüklerini arttıracaktır. Bu durum enerji arzının veya altyapısının yetersiz kalma riskini ortaya çıkaracaktır. Soğuk gün sayısındaki düşüş beklentilerinin de ısıtma amaçlı enerji ihtiyacını azaltacağı tahmin edilmektedir.

İklim değişikliği enerji üretiminin temel girdilerini oluşturan doğal kaynakları ve bu kaynakları kullanarak üretilen enerjiyi tehdit etmektedir. Örneğin su kaynaklarının azalması/tahrip edilmesi hidroelektrik enerji üretimini olumsuz etkilerken; tarım ve hayvancılık sektöründen temin edilen hammaddelerin (örneğin hayvan dışkısı veya bitkisel artık) azalması/tahrip edilmesi ise biyogaz enerjisinin üretimini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca aşırı hava olaylarının rüzgar enerjisi üstyapılarını tehdit ettiği aşırı sıcakların da güneş enerjisi sistemlerinin verimliliğini olumsuz etkilediği bilinmektedir.

Yine iklim değişikliği, doğrudan enerji santrallerinin operasyonlarını olumsuz etkileyebileceğinden sektörün kırılganlığını artırmaktadır. İklim değişikliğinin etkilerine bağlı olarak, termik santrallerin soğutma suyu olarak kullandıkları kaynakların sıcaklığının artış göstermesi veya hidroelektrik santrallerin üzerine kurulduğu su kaynaklarının debilerinin veya akış hızlarının azalması, bu tesislerin faaliyetlerini son derece olumsuz etkileyebilmektedir.

Aşırı hava olayları neticesinde enerji kaynaklarının yanı sıra uzun yıllar dayanması planlanarak yapılan enerji altyapısının da olumsuz etkilenmesi beklenmektedir.

Pilot illerde genelde fosil yakıtlara dayalı enerji üretimi gerçekleştirilmektedir. Hidroelektrik santraller de bazı illerde yoğundur. Bu tesislerin ve altyapıların etkilenmesi kentlerde enerji kesintilerine dolayısıyla pek çok sektörün etkilenmesine neden olacaktır. İletişim sektöründe maliyetler artacak ve vatandaşlar olumsuz etkilenecektir.

2.3.3. Kentsel Planlama ve Altyapı

Kentlerin nüfusunun sürekli artması, iklim değişikliğinin en temel nedenlerindedir. Kent nüfusu arttıkça tüketim kalıpları ve enerji tüketimlerinin artışına bağlı olarak sera gazı salımları sürekli bir artış eğiliminde olmaktadır. Kırsal alanlar ise, ekonomik baskının yoğun hissedildiği, gelir kaynaklarının iklim değişikliği ile birlikte kamusal politikalar ve birçok başka faktöre bağlı olarak değişkenlik gösterdiği alanlardır. Bu nedenle kent merkezlerine göç etme eğilimi yüksektir.

Farklı sektör ve sistemleri farklı açılardan etkilemekte olan iklim değişikliği, şiddetli hava olayları, sıcak hava dalgaları, kıyı kentlerinde taşkınlar, fırtına ve kuraklık gibi etkileri nedeniyle, yerleşim yerlerinin ulaşım ağları, enerji, su ve atıksu sistemleri ile gıda dağıtım altyapıları üzerinde ciddi etkiler yaratmaktadır. Her kent bulunduğu konuma ve maruz kaldığı tehlikelere göre farklı şekillerde etkilenecektir. Tüm bu etkilere rant odaklı, bilimsel olmayan şehircilik uygulamaları eklendiğinde



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

etkiler daha da artmaktadır. Her ne kadar tehlike ve afetler karşısında herkesin etkileneceği kesin gibi gözükse de daha kırılgan kesim olarak nitelenebilecek gelir düzeyi düşük kesimler, uyum konusuna ayrılacak kaynakları daha kısıtlı olduğundan daha çok etkilenmektedir. Yine çocuklar, yaşlılar ve kadınlar iklim değişikliğinden ilk etkilenen kesimlerdir.

Vatandaşların hayat kalitesini etkileyecek tüm altyapı, üst yapı sistemlerinin bütünlük bir yaklaşım ile deprem de dahil risklere karşı analizi yapılarak bakım, onarım, yenileme çalışmaları yürütülmelidir. İletişim, enerji, eğitim ve sağlık hizmetlerine ulaşım gibi altyapılar bu çalışmalara dahil edilmelidir.

Kentlerin iklim değişikliğinden nasıl etkilenebileceği, karşılaşılabilecek riskler Bölüm 2.1'de detaylı olarak anlatılmıştır.

2.3.4. Su Kaynakları

Bilim insanlarına göre iklim değişikliğinin en önemli etkileri su döngüsünün bozulması ve su kalitesinin değişmesidir. Dünyadaki su kaynaklarının kendi döngüleri ile sabit kaldığı söylenebilir, ancak iklim değişikliği nedeniyle bu kaynaklarının dünyada bulunduğu yer ve zaman değiştiği için birçok yerde miktar ve kalite açılarından su kaynaklarının yönetimi güçleşecektir. Günlük yaşamın ve planların hidrolojik sistemlere göre düzenlendiği dikkate alınarak, iklim değişikliğinin içme suyu kaynakları, sanitasyon, gıda ve enerji üretimi üzerindeki etkilerinin anlaşılması büyük önem taşımaktadır. İklim değişikliğinin su konusundaki etkileri aşağıda listelenmiştir.

- Ekstrem hava olayları nedeniyle kış aylarında nehir akışlarının, yüzey akışlarının ve **taşkınların** artması beklenmektedir.
- Yüksek sıcaklık ve yağışların azalması nedeniyle **kuraklık** beklenmektedir.
- Buharlaşmada artış su kaynaklarında azalmanın yanı sıra toprak neminde azalmaya neden olacaktır.
- Yağışların mevsimsel dağılımı ve miktarında değişiklikler tarım ürünleri de dahil kentlerdeki **flora'yı** olumsuz etkileyecektir. Bitki örtüsünde değişimler görülebilmektedir.
- Nehir ve çeşitli akarsu akışındaki değişiklikler **hidroelektrik** üretimini azaltacaktır.
- **Sulama suyu** ihtiyacı artacaktır.
- Aşırı sıcaklar sonucu **kentsel su talebi** de artacaktır.
- **Kar yağışlarında** beklenen azalmalar su kaynakları üzerinde etkili olacaktır.
- Akarsu akışlarındaki değişimler su temini, su kalitesi, balıkçılık ve rekreasyon faaliyetlerini etkileyecektir.
- Deniz seviyesi yükselmesi nedeniyle tuzlu su girişi deltaları, kıyı aküferleri ve yeraltı suları tuzlanacak kısacası **su kalitesi** etkilenecektir.
- Isınmış nehir ve deniz suları soğuk suda yaşayan balıkları strese sokacaktır. Yağış yoğunluklarında artış yaşanacaktır.

Su kaynakları pilot illerimiz için en hassas konuların başında gelmektedir. İstişare toplantılarında da en çok etkilenecek sektörler içinde ilk iki sırada yer almıştır. Başka sektörlerle ilişkisi nedeniyle de ayrı bir öneme sahiptir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

2.3.5. Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik

Ülkelerin sahip oldukları biyolojik çeşitlilik özellikle genetik kaynaklar kendileri için bir üstünlük durumu oluşturmaktadır¹⁵. Dünyanın hemen her yerinde biyolojik çeşitliliği azaltan ya da olumsuz yönde etkileyen nedenlerin tümünde doğrudan veya dolaylı olarak insan faktörü önemli olmaktadır.

Biyolojik çeşitliliğin azalmasında iki ana neden bulunmaktadır. Bunlar doğal ve yapay seleksiyonlardır. Uzun yıllar boyunca ortaya çıkan hastalık ve zararlılarla mücadele ve iklim koşullarına daha dayanıklı olan bitki türlerinin varlıklarını devam ettirmeleri doğal seleksiyonu sağlamıştır. Yapay seleksiyon ise tarımdaki seçicilik diye tanımlanan yani daha dayanıklı, daha besleyici, daha yüksek verimli ve daha az maliyetli bitkilerin son yıllarda geliştirilen modern ıslah tekniklerinin uygulanması ile sağlanmaktadır.

Tarımsal biyolojik çeşitlilik sadece bitkileri içermemektedir. Ürünlerin yetişmesini sağlayan toprak canlıları ve organik maddeler yüzlerce yıldır işlenen topraklarda giderek azalmaktadır. Toprağın çeşitli atıklarla kirletilmesinin yanı sıra tarıma değer katan hayvan türlerinde özellikle dölleyici ve zararlı kontrolünde etkili olan canlılar ve böcekler oldukça önemli tehditler altındadır. Bu kapsamda tarımsal mücadele ilaçları ve kimyasalların bilinçsiz ve aşırı kullanımı büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Tarım ürünlerinin yaklaşık %35'nin arılar sayesinde tozlaştığı bilinmektedir.

Orman yangınlarının önemli bir kısmı iklim değişikliğinden ziyade insan kaynaklı olsa da aşırı sıcaklar, kuraklık, sıcak hava dalgaları gibi iklim değişikliği etkileri ile daha fazla yayılmakta ve etkisini artırmaktadır.

Aşırı kimyasal kullanımının yanı sıra deniz seviyesi yükselmesi sonucu tuzlanma toprak ekosisteminin bozulmasına neden olmaktadır. Tüm bu bozulmalar yaşam alanı kısıtlı ve hassas türlerin daha fazla etkilenmesi ve yok olması durumunu ortaya çıkarmaktadır.

Benzer şekilde deniz sularının ısınması, deniz canlılarının yer değiştirmesine ve güneyden kuzeye kaymasına neden olmaktadır. Karadeniz ve Akdeniz'de görülen bu durum balıkçılığı ciddi etkilemektedir. Daha güneyden gelen istilacı türler de yine bu bölgelerdeki deniz ekosistemine büyük zarar vermektedir.

2.3.6. Afet Yönetimi

Doğal iklim değişikliği ve insan kaynaklı iklim değişikliği, bazı aşırı hava ve iklim olaylarının sıklığını, yoğunluğunu, mekansal kapsamını ve süresini etkilemektedir. Etkilenen insan toplumu ve ekosistemlerin zarar görebilirliği ve kırılganlığı da etki ve felaketlerin olasılığını belirlemek için bu olaylarla etkileşime girmektedir (IPCC, 2012). Doğal tehlikelerin yanı sıra iklim değişikliğine maruz kalma sürecinde de (örneğin, deniz seviyesinin yükselmesi ve kuraklık sonucunda ortaya çıkan iklim mültecileri durumunda olduğu gibi) farklılaşmalar görülebilmektedir¹⁶.

¹⁵ Tolunay, D., 2019, "İklim Değişikliğinin Ekolojik Sistemlerdeki Yeri", İKLİMİN Projesi Eğitim Modülleri No: 5, Ankara

¹⁶ Akay, A, 2019, "İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Afetlerin Etkileri" İKLİMİN Projesi Eğitim Modülleri No: 15, Ankara



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İklim değişikliği bazı bölgelerde daha düşük kayıplara yol açabilirken, dünyanın bazı bölgelerinde, değişen tehlike kalıpları ve iklim değişikliğinden kaynaklanan yüksek kırılabilirlik seviyeleri nedenleriyle daha yüksek kayıplar yaşatabilmektedir.

Meteoroloji Genel Müdürlüğünce hazırlanan 2019 Yılı Meteorolojik Değerlendirme Raporu'na göre Türkiye'de 2019 yılında 936 meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afet yaşanmıştır. Bu afetlerin 332'si şiddetli yağış ve sel olarak, 257'si fırtına olarak kayıtlara geçmiştir.

Kentleşmenin giderek arttığı göz önüne alındığında aşırı sıcaklar sonrası kentlerde daha fazla hissedilen kentsel ısı adası etkisinin kırılabilir kesimlerle ilgili sağlık sorunlarını beraberinde getirdiği anlaşılmaktadır. Su kaynaklarının azalması da yine gerek bulaşıcı hastalıklar gerek başka sektörlere etkisi açısından (su kirliliği, gıda yetersizliği, vs) birçok soruna neden olmaktadır.

Yağış rejimlerinde yaşanan değişimler ve daha sık görmeye başladığımız kısa süre içinde aşırı yağışlar, sel ve taşkın tehlikelerini oluşturmaktadır. 2019 ve daha önceki yıllarda da Türkiye'de en çok görülen afetlerin başında gelmektedir. Aşırı yağışlarla beraber yıldırım, şimşek, hortum gibi aşırı hava olaylarında artış gözlenmektedir. Yine bu nedenlerden dolayı artan toprak kaymaları bölgedeki insan ve tüm canlılar için tehlike oluştururken, altyapılar ve toprak verimi üzerinde de büyük etkiler yaratmaktadır. Pilot iller arasında Muğla ili her türlü meteorolojik afetin en çok görüldüğü yerleşimdir. Heyelan, don ve aşırı yağışlarda yine pilot illerde oldukça fazladır.

Deniz seviyesindeki yükselme denize yakın topraklar ve delta'larda toprağın tuzlanmasına ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Samsun ili Çarşamba ve Bafra ovaları ile Kızılırmak ve Yeşilirmak deltaları bu anlamda önemli tehdit altındadır.

2.3.7. Turizm

Turizm, mevsimsel dalgalanmaların yaşandığı, olumlu iç ve dış gelişmelerden yavaş, olumsuz iç ve dış gelişmelerden ise çok çabuk etkilenen kırılabilir bir sektördür. Ayrıca turizm, sıcaklık, yağış, rüzgar, nem gibi iklim öğelerine ve bunların değişikliklerine de bağımlı bir sektördür. Özellikle deniz-kum-güneş eksenli turistik ürünlerin sunulduğu pek çok destinasyon, tatil sezonu boyunca sahip olduğu sıcak hava ve uygun iklim şartları sayesinde turist çekebilmektedir. Kıyıların yanı sıra dağlar, ormanlar, yaban hayatı ve bağlantılı doğal alanlar da buldukları bölgeye turist çeken ve iklim değişikliğinden doğrudan etkilenen faktörlerdir.

Hava durumu veya iklim koşullarındaki belirsizlikler turistlerin kararlarında önemli bir etkiye sahiptir. Aşırı hava olaylarının artması, sıcak hava dalgalarının daha çok görülmeye başlanması, salgın hastalıklar turizm faaliyetlerinin zarar görmesine neden olarak gösterilebilir. Benzer şekilde ekosistemlerin ve doğal yaşamın zarar görmesi de turizm tercihlerini etkileyecektir.

İklim değişikliğinin yaz turizmi üzerindeki en büyük etkileri deniz seviyelerinde yaşanacak yükselmeler sonucu turistik tesislerin ve plajların sular altında kalma riski ve kıyı erozyonu nedeniyle plaj alanlarının yok olma tehlikesidir. Özellikle iklim değişikliği kaynaklı deniz seviyelerinin yükselmesi ve dalga rejimlerindeki değişimler, kıyı erozyonunun en büyük etmenlerindedir. Bu durum kıyı şeridinin değişmesine ve kumsalların yok olmasına sebep olmaktadır. Türkiye özelinde incelendiğinde Karadeniz bölgesinde, Antalya Konyaaltı plajında ve Sakarya Karasu bölgesinde kıyı erozyonu gözlemlenmektedir. Muğla ekonomisinin temelini turizme dayandığı düşünüldüğünde turizmin bu il içerisinde çeşitlendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Bunun yanı sıra sıcaklık artışı ve yağışların gecikmesinin kuzey bölgelerde turizm sezonunu uzatabileceği görülmektedir. Samsun ve Sakarya illeri uzun vadede bu durumu avantaj



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

çevirebileceklerini ve vatandaşlara ek gelir kaynağı yaratacak şekilde turizm sektörünün gelişebileceğini düşünmelidir.

Bunun yanında deniz sularının yükselmesi, aşırı yağış, sel ve taşkınların tarihsel mimari ve kültürel varlıklara geri döndürülemez zararlar vermesi de olasılık dahilindedir. Bu durum gerek tarihsel değerlerin yok olması gerek turistlerin tercihlerini değiştirmesi ile sonuçlanabilir.

2.3.8. Halk Sağlığı

İklim değişikliği sonucu aşırı hava olaylarının sıklığı ve yoğunluğu artmaktadır. Kasırgalar, seller, hortum, kar ve rüzgar fırtınaları ile kuraklık gibi aşırı hava olaylarının şiddeti orantılı olarak hastalık ve ölümlerde artışlar meydana gelmektedir. 2000- 2011 yılları arasında Avrupa'da 3,4 milyon kişi sellerden etkilenirken, 1000 kişi hayatını kaybetmiştir¹⁷ (Kiraz, 2019).

İklim değişikliğinin çevresel sonuçları, sıcaklık artışı, bazı yerlerde aşırı yağış, bazı yerlerde kuraklık, aşırı hava olayları ve artan deniz seviyelerini içermektedir. Bu nedenle, hava, toprak, su ve gıda kalitesi ve güvenliği tehlikeye girmektedir. İklim değişikliği sonucu vektör, su, yiyecek ve hayvan yoluyla bulaşan hastalıkların ve görülme alanlarının dağılımları ve tekrar etme durumları değişebilmektedir.

Değişen iklim koşulları, artan veya azalan sıcaklıklar, ihtiyacı karşılamayan veya kirliliği artan su kaynakları, verimini kaybeden topraklar nedeniyle, önce masum turizm hareketleriyle başlayan yer değişimleri, zamanla sürekli göç haline dönüşmektedir. Halihazırda pandemi nedeniyle eskiden yaz aylarında ikamet edilen güney illerinde tüm yıla yayılan bir ikamet durumu ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu yer değişiklikleri zamanla kalıcı hale gelebilecektir.

2.3.9. Sanayi

Sanayi için en temel konulardan biri iklim değişikliğine neden olan sera gazı salımlarının azaltılmasıdır. Bu konuda hiç vakit kaybetmeden tedbirler alınması Paris Anlaşması'nın temel hedefi olan 1,5°C sıcaklık artışının tutturulabilmesi için elzemdir. Enerji yoğun sektörlerde öne çıkan yanma kaynaklı sera gazı salımlarına ek olarak çeşitli üretim süreçleri de sera gazı kaynağı durumundadır. Karbon yoğun üretim süreçlerinin ivedilikle terk edilmesi gerekmektedir.

Bunun yanında sanayi sektörünün iklim değişikliğine bağlı farklı tehlikeler sonucu olumsuz etkilenmesi de söz konusudur. Bu tehditlerin bölgesel olarak iyi analiz edilmesi uyum kapasitesinin ve uygulamalarının artırılması için önemlidir.

Farklı tehlikeler neticesinde ortaya çıkan ve doğrudan üretim, iş gücü verimliliği dolayısıyla rekabet gücünü olumsuz etkileyebilecek unsurlara karşı önlem alınması önceliklidir. Enerji arzında yaşanabilecek sıkıntılar, ulaşım, iletişim altyapılarının zarar görmesi, hammadde'ye erişim sorunları girdi fiyatlarında artışa neden olabileceği gibi tedarik sıkıntısına da neden olabilecektir. Fiziksel olarak üretimin afetlerden etkilenmesi de olasılıklar arasındadır.

İklim değişikliği konusunda farkındalık arttıkça tüketiciler daha duyarlı olmaya başlamıştır. Bu durum tüketici tercihlerinin değişmesi ile sonuçlanabilmektedir. Karbon yoğun ürünler yerine çevreye duyarlı kurumların ürünlerinin tercih edilmesi gibi durumlar ortaya çıkmaktadır.

2.3.10. Sigorta / Finans

¹⁷ Kiraz, D. 2019, "İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığına Etkileri" " İKLİMİN Projesi Eğitim Modülleri No: 14, Ankara



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İklim değişikliğinin en büyük etkisi neden olduğu meteorolojik ve hidrolojik nitelikli afetlerdir. İklim değişikliğine bağlı olarak sayısı ve şiddeti artan afetlerin maliyeti ve oluşturduğu ekonomik etki çok ciddi boyutlarda olabilmektedir. Az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeler iklim değişikliğinin sonuçlarına karşı daha korunmasız yakalanmaktadır. Bu ülkelerdeki sanayi ve hizmet faaliyetlerinin aksaması, tarım sektöründeki olumsuzluklar tüm arz zincirini etkileyebileceğinden dünya ekonomisinin istikrarını da bozabilecektir.

Sigortacı ve reasürörler iklim değişikliğinin sonuçlarına ilişkin sorumluluk taşıdıklarından sigortacılık sektörü iklim değişikliğinden doğrudan etkilenmektedir. Sigorta sektörü açısından iklim değişikliğinin en önemli etkisi, afet sayısındaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, sigorta kapsamındaki hasarların çok yüksek tutarlara ulaşmasıdır. Bu durum şirketlerin risklerini oldukça yükseltecek, mali açıdan zor durumda bırakabilecek büyük bir risk oluşturmaktadır.

Primlerde olası bir artış, sektör için olumlu bir gelişme gibi görünmekle beraber sigortalı sayısının azalması riskini barındırmaktadır.

İklim değişikliğinden fiziksel veya itibar olarak etkilenebilecek sektörler finans sektörü açısından kredi risklerini arttırmaktadır.

Tüm bu risklerin yanında özellikle sigorta sektörünün iklim değişikliğine karşı farkındalığı arttırma gücünden muhakkak yararlanılmalıdır. Sigortalıları risklere karşı uyarma, önlem almalarını sağlamanın yanı sıra kendilerine yeni iş alanları açmaları da söz konusudur.

2.3.11. Ulaştırma

İklim değişikliği farklı taşıma modlarını farklı şekillerde etkileyecektir. Öncelikli olarak fiziksel varlıkların (vagon, gemi, uçak, araç, vs) hortum, dolu, aşırı yağış, sel, heyelan gibi afetlerden etkilenme olasılığı bulunmaktadır.

Deniz seviyelerinin yükselmesi ve seller, sahil şeridinde veya sel riski bulunan bölgelerde yapılmış liman ve havalimanlarının faaliyetlerini olumsuz etkileyebilecektir. Su kıtlığı, özellikle nehir taşımacılığında su seviyelerindeki azalmalar, artan kuraklık veya hortum, aşırı yağış sonucu su yollarının zarar görmesi olasıdır.

Aşırı meteorolojik olaylar uçuş güvenliği açısından sıkıntı yaratacağından çok sayıda rötarr ve iptaller söz konusu olabilir. Bu durum iş gücü kaybının yanı sıra, mal ve can kaybına, kargolarda yaşanabilecek problemler nedeniyle de tedarik sıkıntısına sebebiyet verecektir.

İklim değişikliği demiryollarını da farklı yönlerden etkilemektedir. Aşırı sıcaklar rayların burkulma ve genişlemesine neden olurken, kuraklık yaşanan bölgelerde daha fazla heyelan riski bulunmaktadır. Aşırı yağışlar ve beraberinde seller gerek altyapı gerek üstyapıda yıpranma, toprak kaymaları ve hemzemin geçitlerde bozulmalar ile maddi kayıplar ve güvenlik riski oluşturmaktadır.

Karayolları ulaşımı da benzer şekilde iklim değişikliğine bağlı tehditlerden etkilenmektedir. Aşırı sıcaklar sonucu yollarda bozulmalar, köprülerde genişleme ve yapısal malzemelerde bozulma görülme olasılığı artmaktadır. Deniz seviyesi yükselmesi sonucu tuzdan bozulmalar, aşırı yağışlar ve seller sonucu drenajın yetersiz veya hiç olmadığı bölgelerde yollarda bozulmalar, zemin malzemelerinin bozulması ile mukavemetin yitirilmesi başta gelen etkilerdir. Şiddetli fırtınalarda artış, sinyalizasyon ve levhalara zarar verebileceği gibi düşen ağaçlar çatılar ve yollara zarar verebilmektedir.



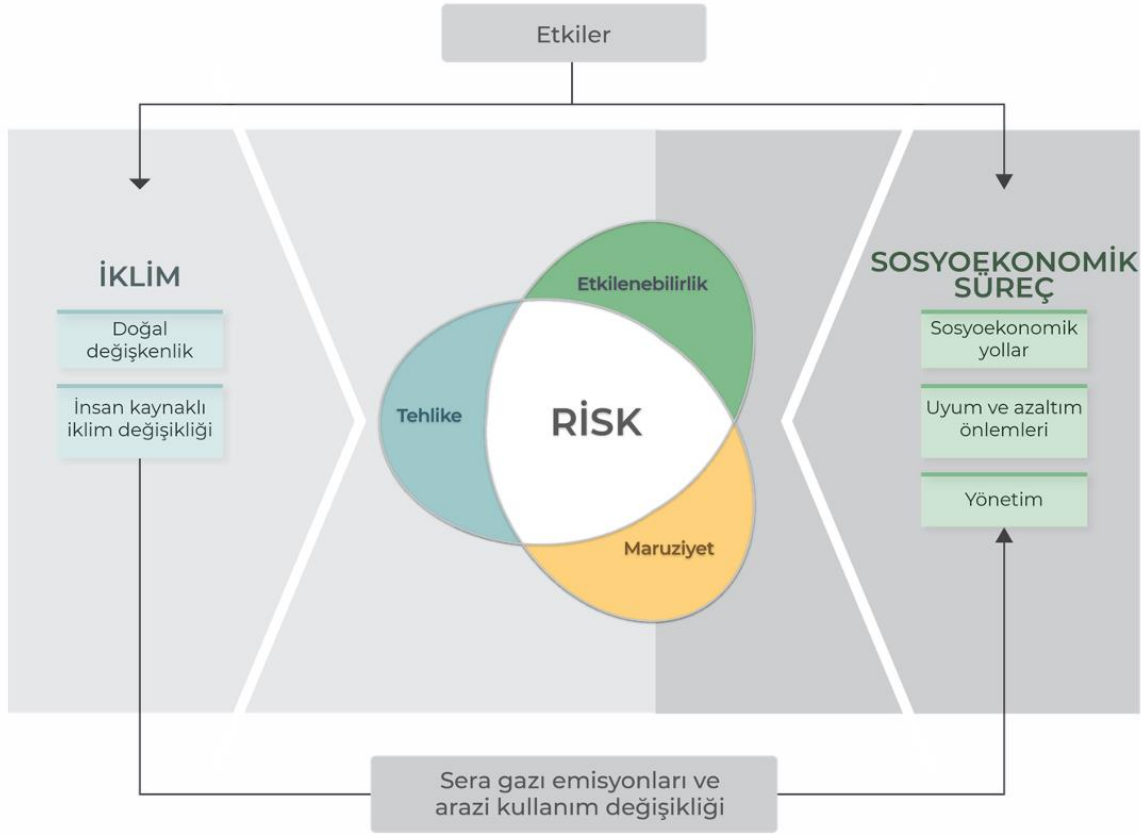
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

RİSK VE ETKİLENEBİLİRLİK

İklim değişikliğinden kaynaklanan etkilerin niteliği ve ciddiyeti yalnızca iklimdeki değişikliklere değil, aynı zamanda değişiklikten etkilenen kişinin veya sistemin etkilenebilirliğine bağlıdır¹⁸. Bu değişikliklerin sonuçları, toplulukların ve toplumların normal işleyişinde değişikliklere neden olabilir ve şiddetine bağlı olarak büyük hasarlara veya işlev kaybına neden olabilir.

İklim değişikliği, etkilenebilirlik ve risk, insan kaynaklı iklim değişikliği, doğal iklim değişkenliği ve sosyo-ekonomik kalkınma gibi çok çeşitli faktörlerden etkilenir¹⁹ (Şekil 5). İklim değişikliğine uyum ve afet riski yönetimi, duyarlılık ve maruziyeti azaltmaya ve iklim ekstremeleri de dahil olmak üzere iklim değişikliğinin potansiyel olumsuz etkilerine karşı dayanıklılığı artırmaya odaklanır.



Şekil 5: İklim Değişikliği Etkileri ve Risk (Kaynak: (IPCC, 2012))

Risk tam olarak ortadan kaldırılamasa da duyarlılık ve maruziyetin azaltılması, uyum kapasitesinin artırılması veya riski paylaşmak gibi çeşitli yaklaşımlarla yönetilebilir.

Ülke ve sektörlerin iklim değişikliğine farklı maruziyet ve farklı duyarlılık ile uyum kapasitesi olacağından her bir ülke için çok farklı etkiler gözlenecektir. Bu bölgelere özgü zorluklarla başa

¹⁸ IPCC. (2007). IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

¹⁹ IPCC. (2012). Managing the Risk of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change,





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

çıkabilmek için ulusaldan yerele çeşitli yönetim seviyelerinde siyasi desteğe sahip uygun stratejiler ve planlar geliştirmek için sağlam bir temele ihtiyaç vardır.

İklim değişikliğinin etkileri bölgelere göre, sektörden sektöre ve hatta sektörler içinde farklılık göstermektedir. Bölgesel düzeyde uyum eylemlerinin planlanması ve uygulanması için bölgenin etkilenebilirlik ve risk düzeyini anlamak çok önemlidir. İklim değişikliği, iklimle ilgili risklerin temel nedeni olmakla birlikte, tek faktör değildir. İklim değişikliğinin bölgesel etkileri aynı zamanda bölgesel ölçekteki çevresel, politik, teknolojik ve sosyo-ekonomik koşulların gelişimine de bağlıdır. Örneğin, kıyı sel ovalarının kentleşmesi, tepe yamaçlarının ormansızlaştırılması veya riskli alanlarda binalar inşa edilmesi riski artıracak faktörler arasındadır. Öte yandan, iklimsel tehlikeleri ele almak için kurumsal ve teknik kapasite oluşturmak riski azaltabilir.

Uyum tedbirlerinin planlanması, uygulanması ve kaynakların önceliklendirilmesi için etkilenebilirlik ve risk değerlendirmesi zorunludur. Bu değerlendirme iklim değişikliğinden özellikle hangi bölgelerin, sektörlerin veya sistem bileşenlerinin etkilendiğini ve nerede acil bir uyum ihtiyacı olduğunu belirlemesi bakımından büyük önem taşır.

IPCC'nin Beşinci Değerlendirme Raporu (AR5) ise yeni bir yaklaşım ve terminoloji sunar. Bu yaklaşım, afet riski kavramına benzer ve IPCC AR4'te²⁰ (Fritzsche, ve diğerleri, 2014) belirtilen mevcut etkilenebilirlik anlayışından farklıdır. IPCC AR5'e göre risk, değerlerin çeşitliliğini kabul ederek, değer taşıyan bir şeyin tehlikede olduğu ve sonucun belirsiz olduğu 'sonuçlar için bir potansiyel' olarak tanımlanır. Genellikle, tehlikeli olayların veya eğilimlerin meydana gelme olasılığının, bu olayların veya eğilimlerin meydana gelmesi durumunda etkilerle çarpımı olarak temsil edilir' (IPCC, 2014). 'Risk' terimi, öncelikle iklim değişikliği etkilerinin risklerine atıfta bulunmak için kullanılmaktadır (Oppenheimer, ve diğerleri, 2014). AR5'e göre Risk (R) Tehlike (T), Maruziyet (M) ve Etkilenebilirliğin (E) bir fonksiyonudur.

$$R = f(T, M, E) \quad (1)$$

"Etkilenebilirlik" ve "Maruziyet" terimleri IPCC AR4 ve AR5'in ikisinde de bulunmaktadır, ancak farklı anlamlar taşımaktadırlar. IPCC'nin hazırlamış olduğu son iki değerlendirme raporunda, etkilenebilirlik kavramı farklı şekillerde değerlendirilmiştir. AR4 iklim değişikliğine olan maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesini etkilenebilirlik çerçevesi altında incelerken, AR5'te ise etkilenebilirlik sadece duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenlerini kapsayan ve riskin bileşenlerinden sadece biridir. Riskin içinde aynı zamanda tehlike ve maruziyet bileşenleri de yer almaktadır. Bu nedenle artık çalışmalarda etkilenebilirlik yerine risk kavramını kullanmak daha doğru olacaktır.

IPCC'nin hem AR4 hem de AR5 çalışma tanımlarında, etkilenebilirliğin ve riskin bir dış unsur içerdiği açıktır. Bu dış unsur, AR4'te "maruziyet" ve AR5'te "tehlike" ile temsil edilen iklime bağlı streştir (örneğin aşırı hava olayları). Bunun yanında iç unsurlar, AR4'te "duyarlılık" ve "uyum kapasitesi"; AR5'te ise "maruziyet" ve "etkilenebilirlik" olarak tanımlanır. İç unsur, sistemin denetleyici özelliklerini (sosyo-ekonomik, fiziksel veya çevresel) tanımlar. Her iki IPCC değerlendirme raporunda kullanılan terminolojinin farklı olduğu, ancak temel varsayımların benzer bir mantığı izlediği söylenebilir.

²⁰ Fritzsche, K., Schneiderbauer, S., Bubeck, P., Kienberger, S., Buth, M., Zebisch, M., & vd. (2014). The vulnerability sourcebook: concept and guidelines for standardised vulnerability assessments



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

3.1. Etkilenebilirlik ve Risk Metodolojisi

Belirli değişkenlere dayalı bir indeks oluşturulması, etkilenebilirlik ve risk değerlendirmesi için nicel yaklaşımlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Risk metodolojisi, sıcaklık, yağış ve buharlaşmadaki değişiklikler gibi Türkiye'nin iklim değişikliği etkilerine karşı kilit sektörlerin risklerini değerlendirmeye odaklanmaktadır. Artan sıcaklıklar ve değişen yağış düzeni ve rejimleri ile meydana gelen aşırı hava olayları nedeniyle oluşabilecek kuraklık, sıcak hava dalgaları, şiddetli yağışlar, orman yangınları ve şiddetli rüzgarlar gibi afetler incelenerek uyarlanacaktır.

Bu projede Risk analizleri için kullanılacak metodoloji Şekil 6 ile paylaşılmıştır. Bu kapsamda İklim Projeksiyonlarının Analizleri ve Değerlendirmesi Raporu'nda elde edildiği gibi MPI-ESM-MR küresel iklim modelinin bölgesel iklim modeli RegCM ile 10 km çözünürlüğe ölçek küçültme yapılmış RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına ait model sonuçları kullanılacaktır. Model sonuçlarına önce yanlılık düzeltilmesi yapılacak, daha sonra düzeltilmiş sonuçlar ile ekstrem iklim indisleri hesaplanacaktır. İklim indisleri Tehlike bileşeninin iklim sinyali düzeyinin indikatörleri olacaktır. Daha sonra kabul edilen formüller ile her bir bileşen değerlendirilerek Risk analizi yapılacaktır. Risk analizlerinin ardından Risk haritaları üretilecektir.



Şekil 6: Etki, Etkilenebilirlik ve Risk Analizi Metodolojisi

Risk analizi kapsamında Şekil 7 ile sunulan aşamalar takip edilecektir. Bu aşamalara çalışma sırasında düzeltme veya ekleme yapılabilir. Analizlerin ilk aşamasında her sektör için etki zinciri oluşturulacaktır. Etki zinciri oluşturulurken sektörler göre indikatörler belirlenecek ve ihtiyaç duyulan veriler kurumlardan temin edilecektir. Belirlenen indikatörlerin her biri farklı birim ve formatta olacağı için öncelikle değerlerin normalize edilerek, 0 ile 1 arasında bir değere sahip olması sağlanacak ve normalize edilmiş sonuçlar 1'den 5'e kadar sınıflandırılacaktır. Daha sonra normalize edilmiş indikatörler uzmanlar ve paydaşların belirlediği oranlar ile ağırlıklandırılacak ve kabul edilen formüller doğrultusunda risk hesabı yapılacaktır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

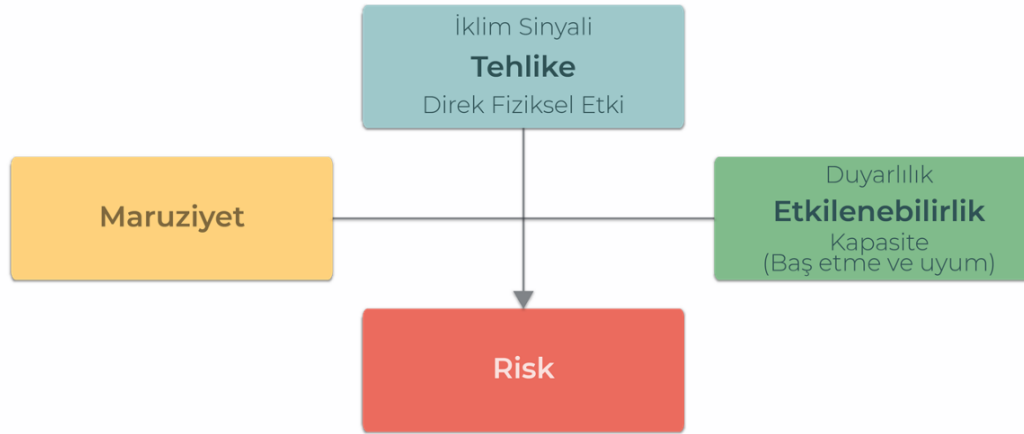
İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- 1 Etki zincirinin oluşturulması
- 2 Göstergelerin belirlenmesi
- 3 Verilerin toplanması
- 4 Normalizasyon işlemi ve Değerlendirme
- 5 Ağırlıklandırma
- 6 Risk hesabı

Şekil 7: Risk Analizi için Uygulanacak Adımlar

3.1.1. Etki Zincirinin Oluşturulması

Etki zinciri, ilgili sistemde riski yönlendiren faktörleri daha iyi anlamaya, sistemleştirmeye ve önceliklendirmeye yardımcı olan analitik bir araçtır. IPCC AR5 yaklaşımına göre geliştirilen etki zincirinin yapısı, risk ve bileşenlerinin anlaşılmasına dayanmaktadır. Etki zinciri, risk bileşenlerinden (tehlike, etkilenebilirlik, maruziyet) ve altta yatan faktörlerden oluşur (Şekil 8).



Şekil 8: Risk ve Bileşenleri (Kaynak: (IPCC, 2014))

3.1.1.1. Risk Bileşeni

Risk bileşeni, sonucun kesin olmadığı, değerli bir şeyin tehlikede olduğu sonuçların potansiyelidir. Risk, etkilenebilirlik, maruziyet ve tehlikenin birleşimidir (Şekil 8). İklim riski, değerli bir şeyin (varlıklar, insanlar, ekosistem, kültür vb.) maruz kaldığı potansiyel iklime-bağlı sonuçlardır (iklim etkileri). Genellikle sistemler birden fazla iklim riskine maruz kalabilirler (IPCC, 2014).

3.1.1.2. Tehlike Bileşeni

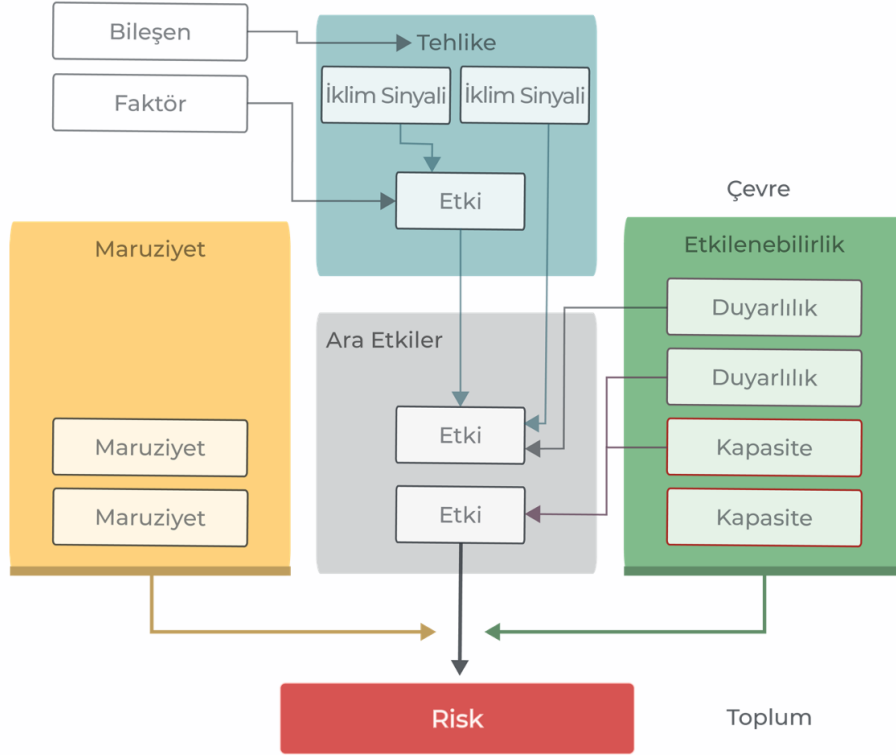
Tehlike bileşeni, iklim sinyali ve doğrudan fiziksel etki ile ilgili faktörleri içerir. Can kaybına, yaralanmaya, ya da başka sağlık sorunlarına yol açabilecek, mallara zarar verebilecek veya malların kaybına yol açabilecek, yapılar, geçim kaynaklarına, servis teminine, ekosisteme ve doğal kaynaklara zarar verebilecek doğal ya da insan kaynaklı fiziksel olay, trend, fiziksel etkinin potansiyel oluşumudur.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tehlike, bir iklim olayı (Ör: şiddetli yağış) ya da doğrudan fiziksel etki (Ör: sel) olabilir. Tehlikenin ekstrem hava olayı (Ör: tropikal fırtına, sel) olmasına gerek yoktur, aynı zamanda zamansal olarak yavaş gelişen trende sahip olabilir. Yavaş gelişen trende örnek olarak kar erimesinden gelen suyun azalması, ortalama sıcaklıkların artması ve deniz seviyesi yükselmesi gösterilebilir (IPCC 2014).



Şekil 9: Etki Zinciri (Kaynak: (GIZ & EURAC, 2017))

3.1.1.3. Etkilenebilirlik Bileşeni

Etkilenebilirlik bileşeni, Olumsuz etkilenmelere olan yatkınlık olarak tanımlanabilir. Etkilenebilirlik, duyarlılık, zarar görmeye olan yatkınlık, başa çıkma ve adaptasyondaki kapasiteye bağlıdır (IPCC, 2014).

- **Duyarlılık:**

Duyarlılık, bir tehlikenin sonuçlarını doğrudan etkileyen faktörler tarafından belirlenir. Duyarlılık, bir sistemin fiziksel özelliklerini (örneğin, evlerin yapı malzemesi, tarım alanlarındaki toprak türü), sosyal, ekonomik ve kültürel özellikleri (örneğin yaş yapısı, gelir yapısı) içerebilir.

- **Kapasite:**

Kapasite ise toplumların mevcut ve gelecekteki iklim etkilerine hazırlanma ve bunlara yanıt verme becerisini ifade eder. Başa çıkma ve uyum kapasitesi olarak iki unsuru vardır.

Baş çıkma kapasitesi, insanların, kurumların, kuruluşların ve sistemlerin mevcut becerileri, değerleri, inançları, kaynakları ve fırsatları kullanarak kısa ve orta vadede olumsuz koşulları ele alma, yönetme ve üstesinden gelme yeteneği olarak tanımlanabilir (Ör: erken uyarı sistemleri).

Uyum kapasitesi ise, sistemlerin, kurumların, insanların ve diğer organizmaların potansiyel hasara uyum sağlama, fırsatlardan yararlanma veya sonuçlara yanıt verme yeteneğidir (Ör: yeni çiftçilik



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

yöntemlerini uygulamaya koyma bilgisi). Zenginlik, sosyal statü, bilgi sermayesi gibi geniş bir dizi faktör uyum kapasitesini belirler.

IPCC (2001), uyum kapasitesinin sekiz geniş belirleyici sınıfını tanımlar:

- i. Mevcut teknolojik seçenekler,
- ii. Kaynaklar
- iii. Kritik kurum ve karar alma otoritelerinin yapısı,
- iv. İnsan sermayesi stoğu,
- v. Mülkiyet haklarının tanımı dahil sosyal sermaye stoğu,
- vi. Sistemin risk yayan süreçlere erişimi,
- vii. Bilgi yönetimi ve karar vericiler tarafından sağlanan bilgilerin güvenilirliği,
- viii. Halkın risk ve maruziyet algısı.

3.1.1.4. Maruziyet Bileşeni

Maruziyet bileşeni ise bir veya daha fazla maruz kalma faktöründen oluşur. İnsanların, geçim kaynaklarının, türlerin veya ekosistemlerin, çevresel işlevlerin, hizmetlerin ve kaynakların, altyapının veya ekonomik, sosyal ve kültürel varlıkların olumsuz etkilenebilecek yerler ve ortamlardaki varlığıdır. Maruziyet, açıkta, korunmasız, ortada olan ya da riske açık elementleri tanımlar. Riske bağlı maruziyet derecesi sayılar, yoğunluk, oran vb. şekillerde ifade edilir (Ör: kuraklıktan etkilenen bölgedeki nüfusun yoğunluğu). Örneğin kuraklığa-yatkın bölgelerde yaşayan insan sayısının değişimi riski ciddi anlamda azaltıp arttırılabilir (IPCC; 2014).

IPCC AR5 yaklaşımına uygun olarak, tehlikeden riske neden-sonuç zincirlerinin temel yapı taşları olarak "etkiler" gösterilmektedir.

3.1.1.5. Etkiler

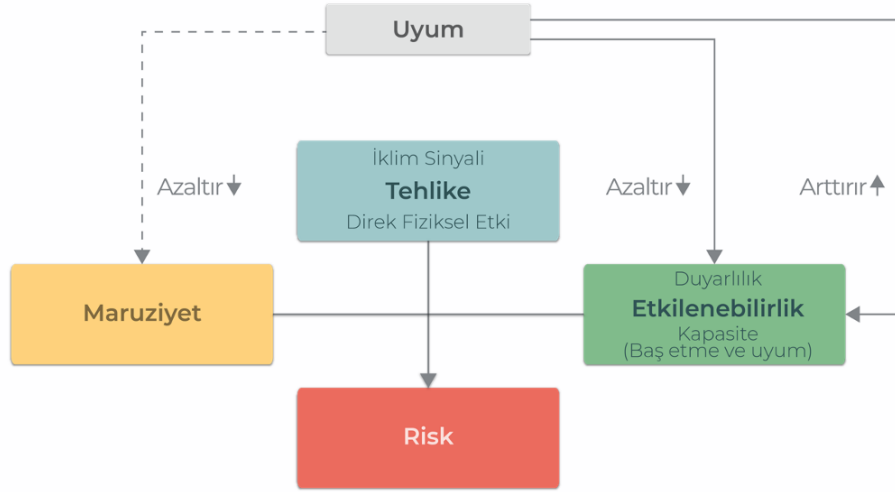
Tehlike, etkilenebilirlik ve maruziyet bileşenlerinin aksine, ara etkiler kendi başlarına bir risk bileşeni değil, yalnızca riske yol açan neden-sonuç zincirini tam olarak kavramak için yardımcı bir araçtır. Tanım gereği, bunlar hem tehlike hem de etkilenebilirlik faktörlerinin bir fonksiyonudur. Yani sadece iklim sinyaline değil, aynı zamanda bir veya birkaç etkilenebilirlik faktörüne de bağlı olarak tanımlanan tüm etkilerin buraya yerleştirilmesi gerektiği anlamına gelir. IPCC raporunda, etkiler terimi öncelikli olarak doğal ve beşerî sistemler üzerine ekstrem hava olaylarının ve iklim değişiminin etkisini anlatmak için kullanılır. Etkiler terimi, genel olarak yaşamlar, sağlık, ekosistemler, ekonomi, toplum, kültür, servisler ve yapılar üzerine belirli bir zaman aralığında iklim değişimi ya da ekstrem olaylara bağlı olan etkiler ve toplum ve sistemin etkilenebilirliğini gösterir (IPCC, 2014).

Genel olarak, uyum önlemleri etkilenebilirliği ve bazı durumlarda maruziyeti de azaltarak riski azaltabilir (Şekil 10). Etkilenebilirlik, duyarlılığı azaltarak veya kapasiteyi artırarak azaltılabilir. Örneğin, su tasarrufu sağlayan basınçlı sulama teknikleri hakkında çiftçilere eğitimler verilerek duyarlılık azaltırken, su yönetimi teknikleri hakkındaki bilgileri güçlendirerek kapasite artırılmaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 10: Risk ve Uyum (Kaynak: (GIZ & EURAC, 2017))

3.1.2. Göstergelerin Belirlenmesi

Risk ve etkilenebilirlik ölçümü, çeşitli mekansal ölçeklerde belirli uyum göstergelerinin geliştirilmesiyle yapılmaktadır²¹. Schauser tarafından gözlemlendiği gibi, etkilenebilirlik teorik bir kavram olduğundan ve doğrudan ölçülemediğinden, iklim değişikliğine karşı etkilenebilirlik için üzerinde mutabık kalınan entegre bir ölçüt yoktur. Bu aynı zamanda uyum için de geçerlidir. Bir ölçütün olmayışı hem uyum hem de etkilenebilirliğin doğru bir resmini sağlamak için bir göstergeler kombinasyonu veya kümesinin gerekli olduğu anlamına gelir. Bu nedenle, risk ve etkilenebilirlik göstergeleri, etkiler, maruziyet, duyarlılık ile uyum ve baş etme kapasitesi gibi ilgili terimlerin göstergeleriyle birlikte kullanılma eğilimindedir. Bazı durumlarda risk ve etkilenebilirlik, uyuma bağlı olmaktan ziyade ölçülecek kapsayıcı bir kavram olarak kullanılır. Örneğin, uyum için değerlendirme kriterlerinin geliştirilmesinde²², uyum tedbirlerinin etkinliğini "sonuç etkilenebilirlik", yani uyum tedbirleri uygulandıktan sonra kalan etkilenebilirlik olarak çerçeveler ve böylece etkilenebilirliği değerlendirme hedeflerinin merkezine yerleştirir.

Risk ve etkilenebilirliğin ölçülmesine yönelik yaklaşımlar, terimin kendisi kadar geniştir. Göstergeler ve önlemler, belirli bir etkilenebilirlik konusuna (Ör: sektör, grup, tema) odaklanabilmekte veya birden çok sektörü ve çeşitli ölçekleri kapsayabilmektedir (Ör: belirli bir konumdaki veya tüm ülkedeki bir habitatın etkilenebilirliğini anlama). Bunun yanında, daha geniş bir izleme veya değerlendirme çabasının bir parçasını oluşturabilmekte veya belirli bir tema veya amaç için ayrı bir indeksin veya sistemin parçası olabilmektedirler. Risk ve etkilenebilirlik göstergeleri ayrıca etki, uyum ve dayanıklılık göstergeleri ile birleştirilebilir ve girdiler, çıktılar veya sonuçlarla ilişkilendirilebilirler. Bir "Değişim Teorisi" içinde (ve belirli bir bağlamda istenen bir değişikliğin nasıl ve neden olmasının beklendiğine dair sistematik bir açıklama ve örnek oluşturmayı amaçlayan yaklaşım) veya daha geniş bir değerlendirme sürecinin parçası olarak konumlandırılabilirler.

²¹ Schauser, I., Otto, S., Schneiderbauer, S., Harvey, A., Hodgson, N., Robrecht, H., & vd. (2010). Urban regions: Vulnerabilities, vulnerability assessments by indicators and adaptation options for climate change indicators.

²² Weiland, S., & Tröltzsch, J. (2016). *BASE Evaluation criteria for Climate adaptation (BECCA)*.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Göstergeler, politikaların, programların ve projelerin (EEA, 2015) izlenmesinde, raporlanmasında ve değerlendirilmesinde önemli bir rol oynar ve 'değişimin nasıl meydana geldiği ve sonuçlara ulaşılabildiği konusunda ipuçları ve yön sağlar'.

Carter²³, paydaşların iklim değişikliğine karşı etkilenebilirliği değerlendirmek için önemli konular ve yanıtlar üzerinde hemfikir oldukları nicel gösterge çalışmalarına alternatif veya tamamlayıcı yaklaşımlar olan paydaş odaklı yaklaşımların kullanılabilirliğini vurgulamaktadır ²⁴. Bu paydaşlar, uzmanlar veya etkilenebilir gruplar olabilmekte ve sayısal göstergelere yönelik değerli bir alternatif bakış açısı sunmanın yanı sıra veri sınırlamasının mevcut olduğu durumlarda değerli bilgi kaynakları olabilmektedirler.

3.1.3. Verilerin Toplanması

Risk ve etkilenebilirlik analizlerinin yapılabilmesi için belirlenen göstergelere göre ihtiyaç duyulan verilerin toplanması bu analizlerde en önemli adımlardan biridir. Tüm araştırma projelerinde bilgi toplamak için çok sayıda yöntem kullanılmaktadır. Öncelikle çalışmalar tipik bir literatür taramasıyla başlamakta ve ardından bir dizi veri toplama adımıyla devam etmektedir. Bunlar nicel, nitel veya her ikisinin bir kombinasyonu şeklinde olabilmektedir. Bilgi daha sonra uzmanlar (ve bazen paydaşlar) tarafından değerlendirilir ve son adım, çerçevelerin veya araçların geliştirilmesi ve bilgi boşluklarının belirlenmesidir. Araştırma projeleri, yapıları daha çeşitli olan ülke değerlendirme projelerine göre, içindeki adımlar bakımından daha fazla homojenlik göstermektedir.

İklim projeksiyonları, etki modellemesi, ekonomik değerlendirme, paydaş çalışmaları, anketler veya paneller, sosyal ve kurumsal değerlendirme ve uzman çıkarımı gibi veri toplama ve analizi için kullanılan çok çeşitli yöntemler vardır. Tüm projelerde hem nicel hem de nitel yöntemler kullanılmaktadır. Bu projelerin çoğu temelde nitel yöntemlerden (Ör: katılımcı) ziyade nicel yöntemler kullanır (Ör: modelleme). Bazı durumlarda, paydaşlar projenin temel bir parçasıdır ve araştırmacılarla eşit şekilde projenin bir parçası olup, birlikte çıktılar üretirler. Diğer projelerde paydaşlar, yukarıdan aşağıya bilginin geliştirilmesinin ardından sağlama yapan bir danışman rolüne sahiptir.

3.1.4. Normalizasyon İşlemi

Risk analizi adımlarından bir diğeri verilerin normalize edilmesidir. Farklı kurumlar tarafından toplanmış farklı birimlere sahip verilerin birbirleriyle karşılaştırılabilir olması için normalize edilmesi şarttır. Normalizasyon terimi, farklı ölçeklerle farklı birimlere sahip verilerin birimsiz bir ortak ölçüğe çekilmesi işlemidir²⁵. Sadece etkilenebilirlik ya da maruziyet göstergelerini tehlike faktörlerinin göstergeleri ile karşılaştırmak için değil, tehlike faktörü göstergelerinin bile birbirleriyle karşılaştırılabilir olması için de tüm veriler standartlaştırılmalıdır.

Birden fazla normalizasyon yöntemi bulunmaktadır. Dünya genelinde yürütülen sektörel risk ve etkilenebilirlik analizi çalışmalarında normalizasyon işleminin gerçekleştirilmesi için yaygın olarak Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından İnsani Gelişmişlik İndeksi hesaplamalarında da kullanılan maksimum-minimum normalizasyon yöntemi kullanılmaktadır. Bu çalışmada da

²³ Carter, T. &. (2011). MEDIATION D2.1 Review of existing methods and metrics for assessing and quantifying impacts and vulnerability identifying key shortcomings and suggesting improvements Status.

²⁴ Malone, E., & Engle, N. (2011). Evaluating regional vulnerability to climate change: purposes and methods. . Climate Change, 2(3), 462-474.

²⁵ OECD. (2008). Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide. Technical Report. Paris: OECD Publishing. <http://www.oecd.org/std/42495745.pdf> adresinden alındı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

normalizasyon işlemleri için maksimum-minimum normalizasyon yöntemi kullanılacaktır. Bu yöntemle göre elde edilen veri 0 ile 1 arasında, önceki değerleri ile doğru orantılı bir şekilde yeniden değerlendirilir. Yeniden değerlendirme ise şu şekilde yapılır:

$$\text{Normalize edilmiş değer} = \frac{\text{Gerçek Değer} - \text{Minimum Değer}}{\text{Maksimum Değer} - \text{Minimum Değer}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Normalize edilmiş değer} = 1 - \frac{\text{Gerçek Değer} - \text{Minimum Değer}}{\text{Maksimum Değer} - \text{Minimum Değer}} \times 100 \quad (3)$$

Denklem (2) ve Denklem (3) sırasıyla risk değeriyle pozitif ve negatif korelasyona sahip parametreler için kullanılan normalizasyon yöntemlerini göstermektedir. Denklemlerde ifade edildiği üzere parametrelerin risk ile olan korelasyonunun önem taşıdığı görülmektedir.

Bu çalışmada, yukarıda açıklanan normalizasyon işlemine göre parametrelerin ve bileşenlerin 0 – 1 arası değerler almasından dolayı risk hesabında bütün indeksler 1 – 5 arasında puanlandırılacaktır.

Tablo 1’te normalizasyon sonucu elde edilen değerlerin hangi puanlara karşılık geldiği gösterilmektedir.

Tablo 1: Sınıf Değerleri ve Tanımları (GIZ&EURAC, 2017)

| Metrik Risk Sınıfları (0’dan 1’e kadar) | Risk Sınıfları (1’den 5’e kadar) | Açıklama |
|---|----------------------------------|---|
| 0 – 0,20 | 1 | Optimal (İyileştirme gerekli veta mümkün değil) |
| 0,21 – 0,40 | 2 | Oldukça pozitif |
| 0,41 – 0,60 | 3 | Nötr |
| 0,61 – 0,80 | 4 | Oldukça negatif |
| 0,81 – 1,00 | 5 | Kritik (Ciddi sorunlara yol açabilir) |

3.1.5. Ağırlıklandırma

Parametrelerin normalizasyonundan sonra parametrelerin birleştirilebilmesi için ikinci adım olan ağırlıklandırmanın gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Literatürde ağırlıklı ortalama ve aritmetik ortalama olmak üzere iki temel yöntem öne çıkmaktadır. Şekil 11 ile bu yöntemler şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 11: Ağırlıklandırma Yöntemleri



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

3.1.6. Aritmetik Ortalama

Aritmetik ortalama yönteminde risk ve etkilenebilirlik analizi için seçilen tüm göstergelerin, sektörlerin risk ve etkilenebilirliği için eşit ağırlıkta olduğu kabul edilir. Bu yöntem, veri yetersizliği gibi durumlarda istatistiki yöntemlerin kullanım zorluğu ve her bir sektör için yetkinleşmiş uzmanların bir araya bulunmasının zorluğu nedeniyle kullanım açısından oldukça kolaydır. Uzman görüşünden yararlanılamayacağı durumlarda aritmetik ortalama yöntemi en kullanılabilir yöntem olarak görülmektedir.

3.1.7. Ağırlıklı Ortalama

Ağırlıklı ortalama yönteminde sektörlerin risk ve etkilenebilirliği üzerinde her bir göstergenin farklı ölçüde etkili olduğu kabul edilmektedir. Ağırlıklı ortalamanın hesaplanabilmesi için göstergelerin etki oranlarını gösteren katsayıların belirlenebilmesi kapsamında bazı istatistiki yöntemlerden veya uzman görüşlerinden yararlanılmaktadır.

Bu yöntem kapsamında istatistiki yöntemler ile mevcut veri setleri değerlendirilerek, göstergeleri ağırlıklandıran katsayılar belirlenmektedir. Temel bileşen analizi ve belirsizlik analizi bu yöntemlere örnek teşkil etmektedir. Ancak bu gibi istatistiki yöntemler, sistemin genel davranışını değerlendirebilmek için geniş veri setlerine ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle de ciddi veri boşluklarının olması durumunda sistemin farklı yorumlanmasına sebep olmakta ve yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir. İstatistiki yöntemlere alternatif olarak parametrelerin önem sıralarının oluşturulmasında uzman görüşünden faydalanılan çalışmalar da bulunmaktadır. Ancak bu gibi çalışmalarda tutarlılığı sağlayabilmek için her bir sektöre hakim uzmanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Proje kapsamında, sektör uzmanları ile bir araya gelinerek risk ve etkilenebilirlik hesaplarında ağırlıklı ortalama yöntemi kullanılacaktır. Böylece, her bir kent ve sektör özelinde risk dereceleri belirlenecek ve iklim risklerine karşı maruziyeti yüksek ve etkilenebilirliği düşük yapılar da belirlenecektir. Tablo 2 ile farklı ağırlıklandırma yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalar örnek olarak verilmiştir.

Tablo 2: Farklı Ağırlıklandırma Yöntemlerinin Kullanıldığı Çalışmalar

| Ağırlıklandırma Yöntemi | Ağırlıkların Belirlenmesi için Kullanılan Yöntem | Referanslar |
|-------------------------|--|---|
| Ağırlıklı Ortalama | Uzman Görüşü | (Rao ve diğerleri, 2016; Eriygama ve diğerleri, 2010; Polsky, Neff ve Yarnal, 2007; Schröter, Polsky ve Patt, 2005; European Commission, 2014; Swain ve Swain, 2011; Colorado Water Conservation Board, 2013; Stefano ve diğerleri, 2015) |
| | Temel Bileşen Analizi | (Deressa, Hassan ve Ringler, 2008; Liu ve diğerleri, 2013; Nelson ve diğerleri, 2010) |
| | Analitik Hiyerarşi Prosesi | (Shukla, Sachdeva ve Joshi, 2016) |
| | Lojistik regresyon | (Shewmake, 2008) |
| Aritmetik Ortalama | Referanslar | |
| | | (Swaroop, 2011; Chen ve diğerleri, 2013; Deems, 2010; Nagarajan ve Ganapuram, 2015; Chen ve diğerleri, 2015) |



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

3.1.8. Risk Hesabı

Genel olarak, bir sistemin iklim değişikliğine karşı etkilenebilirliği, ana bileşenleri arasındaki etkileşimlerin bir sonucudur. Toplumsal risk ve etkilenebilirliği ölçmeye yönelik herhangi bir girişim, bu bileşenler arasındaki matematiksel olarak göreceli ve nedensel ilişkileri göstermelidir. Literatürde Tablo 3 ile gösterildiği gibi, AR4 yaklaşımındaki etkilenebilirlik analizleri için birden çok dizi potansiyel ilişki mevcuttur.

Tablo 3: Etkilenebilirlik ve Bileşenleri Arasındaki Matematiksel İlişkiler²⁶

| Denklem | Yazarlar |
|--------------------------|----------------------------------|
| $E = f[M(UK); D(UK)]$ | Yohe ve Tol (2002) |
| $E = f(M, D, UK)$ | Adger (2003, p.32) |
| $E = (M - UK) \times S$ | Hahn vd. (2009), Shah vd. (2013) |
| $E = -D - 0.5 \times UK$ | Yoo vd. (2011) |
| $E = (M \times D)/R$ | Balica vd. (2012) |
| $E = (M + D) - UK$ | Morzaria-Luna vd. (2014) |
| $E = (M + D + UK)/3$ | Ahsan ve Warner (2014) |

E:Etkilenebilirlik, M:Maruziyet, D:Duyarlılık, UK:Uyum Kapasitesi, R:Dayanıklılık

Tablo 3 ile gösterildiği gibi, bazı araştırmacılar ilişkileri genel denklemler şeklinde önerirken²⁷; bu ilişkileri ifade etmek için ayrıntılı formüller önermektedir. Bu denklemlerdeki farklılıklar yaklaşım, kapsam, bağlam ve önceliklerdeki farklılıkları yansıtır. Örneğin, Hahn ve diğerleri ile Shah ve diğerleri geçim kaynaklarının zayıflığına odaklanıp ve $E = (M - UK) \times D$ denklemini ve $E = (M + D) - UK$ ve $E = (M + D + UK) / 3$ formülünü önerirken, Morzaria-Luna HN ile Ahsan & Warner, balıkçılık toplulukları için etkilenebilirliğin toplumsal göstergelerini hesaplamaktadırlar (Hahn, Riederer, & Foster, 2009), (Shah, Dulal, Johnson, & Baptiste, 2013), (Morzaria-Luna HN, 2014), (Ahsan & Warner, 2014).

Balica ve diğerleri tarafından savunulan $E = (M \times D) / R$ denklemi ile kıyı kentlerindeki sele karşı etkilenebilirlik bağlamında ortaya konulmuştur (Balica, Wright, & Meulen, 2012).

IPCC'nin uzun süre boyunca farklı kurgularla uygulaması yapılmış AR4 yaklaşımına karşın, literatürde daha yeni yer bulan ve iklim değişikliğine uyum ile birlikte aynı zamanda afet riskini azaltmak için geliştirilen IPCC AR5 yaklaşımına göre risk hesabı Tablo 4 ile sunulduğu gibi farklı hesaplamalar ile yapılmaktadır.

²⁶ Nguyen, C., Horne, R., Fien, J., & Cheong, F. (2017). Assessment of social vulnerability to climate change at the local scale: Development and application of a Social Vulnerability Index. *Climatic Change*, 143(3-4), 355-370.

²⁷ Adger, W. (2003). Social aspects of adaptive capacity. In: Smith JB, Klein RJT, Huq S (eds) *Climate change, adaptive capacity and development..* London: Imperial College Press.

Yohe, G., & Tol, R. (2002). Indicators for social and economic coping capacity—moving toward a working definition of adaptive capacity. *Glob Environ Chang* 12(1), 25-40.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 4: Risk ve Bileşenleri Arasındaki Matematiksel İlişkiler²⁸

| Denklem | Yazarlar |
|--|--|
| $E = M \times (D + K),$ $R = T \times E$ | (Johnson, Depietri, & Breil, 2016) |
| $R = (W_1 \times T + W_2 \times M) \times E$ | (Sekhria, Kumar, Fürstd, & Pandeye, 2020) |
| $E = \left(\frac{D}{n}\right) - \left(\frac{UK}{n}\right),$ $R = E \times \left(\frac{M}{n}\right)$ | (Maragno, Fontana, & Musco, 2020) |
| $R = f(pT \times M \times E)$ | (Connelly, Carter, Handley, & Hincks, 2018) |
| $R = T \times M \times D(1 - UK)$ | (Das, ve diğerleri, Linking IPCC AR4 & AR5 frameworks for assessing vulnerability and risk to climate change in the Indian Bengal Delta, 2020) |

Burada Risk (R), daha önce de belirtildiği gibi Tehlike (T), Maruziyet (M) ve Etkilenebilirlik (E) bileşenlerinin bir fonksiyonu olarak verilmekte ve Etkilenebilirlik ise Duyarlılık (D) ve Uyum Kapasitesi (UK) bileşenlerine karşılık gelmektedir.

Sektörel çalışmaların yapıldığı bir başka uygulamada ise Risk, bileşenlerin ağırlıkları ile çarpılıp toplanması ve bu ağırlıkların toplamına bölünmesi ile elde edilir (GIZ & EURAC, 2017):

$$Risk = \frac{(Tehlike \times A_T) + (Etkilenebilirlik \times A_E) + (Maruziyet \times A_M)}{A_T + A_E + A_M} \quad (4)$$

Her bir sektör için risk değerleri hesaplandığında, sonuçlar risk sınıflarına göre değerlendirilecektir.

Tablo 5: Risk Sınıflandırması (GIZ & EURAC, 2017)

| Metrik Risk Sınıfları (0'dan 1'e kadar) | Risk Sınıfları (1'den 5'e kadar) | Risk Derecesi |
|---|----------------------------------|---------------|
| 0 – 0,20 | 1 | Çok Düşük |
| 0,21 – 0,40 | 2 | Düşük |
| 0,41 – 0,60 | 3 | Orta |
| 0,61 – 0,80 | 4 | Yüksek |
| 0,81 – 1,00 | 5 | Çok Yüksek |

²⁸ Nguyen, C., Horne, R., Fien, J., & Cheong, F. (2017). Assessment of social vulnerability to climate change at the local scale: Development and application of a Social Vulnerability Index. Climatic Change, 143(3–4), 355–370.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Sonuç olarak, her bir sektör için Tablo 6 ile sunulduğu gibi risk ve bileşenleri için bir sonuç matrisi yapılacak, mevcut ve gelecek dönemler için risk seviyeleri belirlenecektir. Bu bilgiler kullanılarak aynı zamanda radar grafikleri ve haritalar hazırlanacaktır.

Tablo 6: Risk ve Bileşenleri için Örnek Sonuç Matrisi (GIZ & EURAC, 2017)

| | | Tehlike | Maruziyet | Etkilenebilirlik | Risk | Risk Seviyesi |
|----------|--------------|---------|-----------|------------------|------|---------------|
| Sektör 1 | Mevcut Dönem | 0,20 | 0,50 | 0,20 | 0,30 | Düşük |
| | 2041-2060 | 0,70 | 0,55 | 0,20 | 0,47 | Orta |
| Sektör 2 | Mevcut Dönem | 0,65 | 0,40 | 0,80 | 0,62 | Yüksek |
| | 2041-2060 | 0,85 | 0,78 | 0,80 | 0,81 | Çok Yüksek |

Ancak, bu yaklaşımların Toplumsal Etkilenebilirlik İndeksi (TEİ) bileşenleri arasındaki nedensel ilişkileri netleştirmesi olası değildir.

Toplumsal etkilenebilirlik genellikle gizli ve karmaşıktır, çeşitli insan yönleriyle iç içe geçmiş ve yere duyarlıdır (Barnett ve diğerleri 2008; Fekete 2009). Bu nedenle, TEİ değerlendirmesinde çok çeşitli yaklaşımların bulunması şarttır (Yoon 2012). Tablo 7, mevcut çalışmalarda bir dizi unsur ve yaklaşımı göstererek bu çeşitliliği anlamının bir yolunu sunmaktadır.

Tablo 7'de, bir TEİ geliştirmeye yönelik iki temel yaklaşım tanımlanabilir: (1) mevcut teoriye dayanan tümdengelimli olanlar ve (2) verilere dayanan tümevarımlı olanlar. Tümdengelimli bir yaklaşımın kısıtlılığı, teoriye dayalı faktörlerin iklim ve topluluk değişikliğinin dinamik sistemlerini tanımlamada uygunsuz veya yanlış olabileceğidir. Dahası, bu yaklaşım yalnızca faktörleri seçmek için kullanılabilir, onları bir araya getirmek için kullanılamaz (Hinkel, 2011). Tümevarımsal yaklaşım, özellikle gelişmekte olan ülkelerde veri eksikliğinden kaynaklanan problemlerin önüne geçmelidir²⁹.

Tablo 7: Toplumsal Etkilenebilirlik İndeksi Sınıflandırmaları (Nguyen vd. 2017).

| Elementler | Yaklaşımlar | Yazarlar |
|------------------------------------|------------------------------|--|
| Bileşenler | Tek bileşenli | Cutter vd. (2003) |
| | Çok bileşenli | Hahn vd. (2009), Yoo vd. (2011), Heltberg ve Bonch-Osmolovskiy (2011), Shah vd. (2013), Ahsan ve Warner (2014) |
| Gösterge seçimi ve birleştirilmesi | Tümevarımsal | Cutter vd. (2003), Rygel vd. (2006), Boruff ve Cutter (2007), Bjarnadottir vd. (2011) |
| | Tümdengelimli | Cutter vd. (2000), Wu vd. (2002), Heltberg ve Bonch-Osmolovskiy (2011), Lixin vd. (2014), Zhou vd. (2014) |
| Gösterge ağırlıkları | Eşit Ağırlıklandırma | Clark vd. (1998), Wu vd. (2002), Cutter vd. (2003), |
| | Eşit olmayan Ağırlıklandırma | Kleinosky vd. (2007), Bjarnadottir vd. (2011), Ahsan ve Warner (2014), Lixin vd. (2014) |

²⁹ Hinkel, 2011



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

| | | |
|-------------------|--------------|--|
| Mekansal ölçekler | Uluslararası | Boruff ve Cutter (2007) |
| | Ulusal | Cutter vd. (2003), Heltberg ve Bonch-Osmolovskiy (2011) |
| | Yerel | Cutter vd. (2000), Wu vd. (2002), Bjarnadottir vd. (2011), Yoo vd. (2011) |
| Zamansal ölçekler | Günümüz | Cutter vd. (2003), Boruff ve Cutter (2007), Yoo vd. (2011), Ahsan ve Warner (2014) |
| | Gelecek | Wu vd. (2002), Rygel vd. (2006), Kleinosky vd. (2007), Yoo vd. (2011) |
| Veri kaynakları | Birincil | Hahn vd. (2009), Shah vd. (2013), Ahsan ve Warner (2014) |
| | İkincil | Cutter vd. (2003), Rygel vd. (2006), Boruff ve Cutter (2007), Bjarnadottir vd. (2011), Lixin vd. (2014), Zhou vd. (2014) |

Hangi yaklaşım kullanılırsa kullanılsın, bir dizi kavramsal ve metodolojik faktörün dikkate alınması gerekir. Ağırlıklandırma şemaları, bir araya getirme süreçlerinin her zaman önemli bir yönüdür (Fekete vd. 2010; Yoon 2012). Mevcut araştırmaların çoğu, toplumsal etkilenebilirlik göstergelerini özel olarak ağırlıklandırmamaktadır. Bu, her bir faktörü eşit şekilde ağırlıklandırdıkları anlamına gelir. Ancak her etkilenebilirlik göstergesi birbirine eş olmadığından bu yöntemin gerçeği yansıtması da olası değildir. Bazı araştırmalar ağırlıklandırma metodolojisini; 'uzman değerlendirmesi' yoluyla (Vincent 2004); temel bileşen analizinden türetilen ağırlıklar ile (Crowards 1999); analitik hiyerarşi süreci (Bjarnadottir vd. 2011); ve Pareto sıralaması (Kleinosky ve diğerleri 2007) yöntemleri ile uygulamaktadır.

Uzamsal değerlendirme ölçeği de dikkate alınması gereken çok önemli bir unsurdur çünkü toplumsal etkilenebilirlik bir yerden bir yere farklılık gösterir (Rygel ve diğerleri 2006). TEİ çalışmaları, birçok farklı ölçekte yürütülmüştür; ülke bazından (Bjarnadottir ve diğerleri 2011; Cutter ve diğerleri 2000; Wu ve diğerleri 2002); şehir bazına (Yoo ve diğerleri 2011, Batıbeniz ve diğerleri, 2020); ulusal ölçekten (Cutter ve diğerleri 2003; Heltberg ve Bonch-Osmolovskiy 2011); ve bir grup Karayip ada ülkesini içeren uluslararası ölçeğe (Boruff ve Cutter 2007). Bununla birlikte, Hinkel (2011), Toplumsal Etkilenebilirlik İndekslerinin en iyi, sistemlerin detaylı bir şekilde tanımlanabildiği yerel ölçeklerde incelendiği ve bunun sonucu olarak, gösterge değişkenlerini ve tümevarımlı değişkenleri seçmeye ve bir araya getirmeye olanak sağlayacak tündengelimli argümanların mevcut olduğunu savunmaktadır.

Zamansal ölçek de önemlidir. Çoğu araştırma, afetler hakkındaki geçmiş ve güncel sosyo-ekonomik verilerden ve tarihsel bilgilerden yararlanarak, günümüz koşullarındaki TEİ'ni tahmin etmektedir. Yalnızca birkaç çalışma, gelecekteki faktörlerin senaryolarına göre farklı TEİ'leri değerlendirmeye ve karşılaştırmaya çalışmaktadır (Bjarnadottir ve diğerleri 2011; Kleinosky ve diğerleri 2007; Rygel ve diğerleri 2006; Wu ve diğerleri 2002).

Çoğu yaklaşım ikincil (nüfus sayımı) verileri kullanır çünkü bu, birincil TEİ'ne özgü verileri toplama ve kaynak ihtiyacını ortadan kaldırır. Diğerleri birincil verileri kullanır; örneğin, Hahn ve ark. (2009), Shah ve ark. (2013) ve Ahsan ve Warner (2014), duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenlerindeki faktörleri tahmin etmek için veri toplamak amacıyla hane halkı anketleri gerçekleştirmiştir. Birincil verilerin kullanılması, genellikle ölçüm hatasıyla ilgili sınırlı bilgi ile sıkıntı çeken veya hiç bilgi olmayan ikincil veri odaklı yöntemlerin sebep olduğu sınırlamaların üstesinden gelmeye yardımcı olur (Ahsan ve Warner 2014; Hahn ve diğerleri 2009).



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

3.2. Etkilenebilirlik ve Risk Analizi Hazırlık Süreci

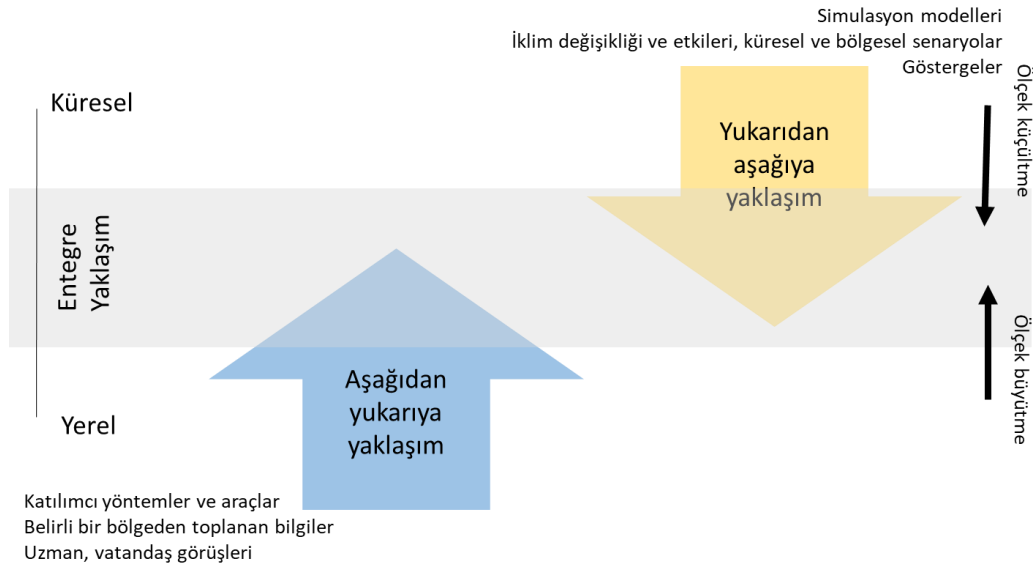
Etkilenebilirlik ve risk analizini yapmaya başlamadan önce bazı aşamalardan geçerek bir ön hazırlık yapmak gerekmektedir. Bu aşamada ilk olarak mevcut durum analizleri yapılarak, amaç belirlenir. Bu aşamada alınacak kararlar bir anlamda analizin kapsamını belirler. Elinizdeki farklı kaynakları belirleyerek, zaman planı yapmak için de önemli bir aşamadır. Risk değerlendirmesi ile ilgili risklerin belirlenmesi ilerleyen aşamalarda yaşanabilecek sorunları en aza indirmede yardımcı olur.

İklim değişikliği etki ve risk değerlendirmelerinde üç yaklaşım vardır. Bir önceki bölümde anlatılan metodoloji etki değerlendirmelerinin her alanda yapılabildiği, gerekli göstergelere sorunsuz ulaşılabildiği durumlar için uygundur. Ancak yerele gidildikçe veri bulmakta güçlük çekilebilmektedir. O zaman daha çok nicel verilere dayalı, uzman görüşleri, vatandaşlar ile toplantılar yapılarak farklı yaklaşımlar geliştirilebilir. Şekil 12’de bu yaklaşım görselleştirilmeye çalışılmıştır.

İklim Değişikliği Etki Değerlendirmeleri: Yukarıdan aşağıya yaklaşıma ve büyük ölçüde nicel verilere dayalı yaklaşımdır. Daha çok fiziksel etkileri dikkate alır.

Entegre risk ve etkilenebilirlik analizleri: Yukarıdan aşağı ve aşağıdan yukarı yaklaşımlarının karışımından oluşur, nicel ve nitel verilere dayalıdır. Fiziksel etkilerin yanında sosyo ekonomik etkileri de dikkate alır.

Toplum esaslı değerlendirmeler: Aşağıdan yukarı yaklaşımdır, çoğunlukla nicel verilere dayanır. Büyük ölçüde lokasyon odaklı, sosyal içeriğe, uzman görüşlerine dayalıdır. Bir noktaya kadar objektiftir.



Şekil 12: Risk ve Etkilenebilirlik Analizi Yaklaşımları³⁰; Kaynak: GIZ 2014’ten uyarlama

Yukarıdan aşağı yaklaşım daha çok nicel verilere dayanır, objektiftir. Uygulanan mevcut politikalar ve nelerin eksik olduğu tespit edilir. İstatistiki veriler ve göstergelere dayalıdır.

³⁰ “A Framework for Climate Change Vulnerability Assessments”, GIZ-Ministry of Environment Forests and Climate Change, Government of India, 2014



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Aşağıdan yukarı yaklaşım ise daha çok nitel verilere dayalıdır. Bilişsel haritalama, paydaş analizleri, odak grup toplantıları, uzman görüşleri, hane halkı anketleri gibi verilerden yola çıkarak katılımcı metotlarla geliştirilir.

İlk adım olarak yapılacak değerlendirmenin içeriğini iyice anlamak gerekmektedir. Analiz sürecini, sorunlara doğru çözümler üretebilmek için iklime uyum eylemlerinin planlamadan önce yapmak önemlidir. İlgili bölgede ya da analiz yapılacak konuda yapılmış çalışmalar irdelenmeli ve incelenmelidir. Öncelikleri belirleme noktasında bu çalışmalar çok yardımcı olacaktır. Bilimsel çalışmalar yapılmamışsa kritik konularda bu çalışmaların yapılmasını sağlamak gerekebilir.

Bu ilk adımda hangi kurumlardan, ne şekilde destek alınabileceğini belirlemek de mümkün olmaktadır. İş birliği yapılabilecek kurumlar bilimsel çalışmalarda, göstergelerle ilgili veri toplamada, bölgeyi tanıyan kişiler olarak farklı uzmanlık konularında yararlanılabilecek kurumlar olabilir.

Önemli bir konu da illerde iklim değişikliğinin etkilerinin daha da fazla hissedilebilmesine neden olabilecek dışsal faktörleri belirlemektir. Konu tamamen iklim değişikliğinden bağımsız olabilir. En çok rastlanan dışsal faktörler nüfus artış hızları, kentteki sektörlerin gelişim planları, dağılımı, kırsaldan göç ve bilinç düzeyi gibi farklı konuları içerebilir.

İkinci adımda ise yapılacak analizlerden neler beklendiğini, amacın ne olduğunu belirlemek gerekmektedir. Yapılacak analizin sonraki süreçlerde hangi adımlara veri sağlayacağı da belirlenmiş olur. Kentin halihazırda yaşamakta olduğu sorunlar veya belirgin bir ihtiyaç da bu amaç olabilir.

Risk ve Etkilenebilirlik Analizlerinin başlıca amaçları aşağıda özetlenmiştir.

- 1) Geçmiş iklim olayları, sonuçları ve nasıl çözümleneceği sistematik bir şekilde değerlendirilir
- 2) Mevcut ve gelecek iklim risk ve tehlikelerinin iyi anlaşılması sağlanır
- 3) İklimle ilgili olmayan faktörlerin tanımlanması ve dikkate alınması sağlanır
- 4) Uyum eylemi gerektiren öncelikli alan ve konular belirlenir
- 5) Farklı alanları ilgilendiren konular ele alınır
- 6) Bilgi eksikleri, belirsizlikler belirlenir

Üçüncü adım ise değerlendirmenin kapsamını belirlemektir. Pilot iller üzerinden gidecek olursak yapılacak analizler hangi sektörleri, etkilenebilecek grupları kapsmalıdır. Değerlendirilmesi gereken anahtar etkiler, etkilenebilir grupların varlığı değerlendirilmelidir. Burada sorulacak soruların cevapları metodolojinin belirlenmesi için gereklidir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi kapsamında kentlerle ilgili iklim uyum çalışmaları rehberlerinin oluşturulması amacıyla dört pilot il seçilmiştir; Muğla, Samsun, Konya ve Sakarya. Bu illerde yürütülecek olan çalışmalar sayesinde diğer iller içinde rehberler oluşturulacağı gibi tüm kentlerin sonraki yıllarda da bu çalışmaları yürütebilmeleri planlanmaktadır. Bu amaçla gerçekleştirilen ikişer günlük etki ve etkilenebilirlik analizi istişare toplantıları notları EK olarak sunulmuştur. İstişare toplantılarından önce ve halihazırda yapılan çalışmalar aşağıda listelenmiştir.

- Bu toplantıları düzenlemeden önce illerin etkilenebilirlik ve risk analizleriyle ilgili olabilecek kurumlar ve/veya spesifik olarak farklı konularda çalışan kişiler tespit edilmeye çalışılmış ve davet edilmiştir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Kentlerin mekansal planları, kilit durumda olan kurumların farklı planları (stratejik dokümanlar, programlar, faaliyet raporları) incelenmiş ve halen incelenmeye devam etmektedir.
- İklim değişikliği ile ilgili ulusal planlar harici yerel planların olup olmadığı irdelenmektedir.
- Kentlerin iklim değişikliğinden şimdiye kadar nasıl etkilendiği, bundan sonra nasıl etkileneceğine dair modelleme çalışmaları yapılmaktadır (illerle ilgili bölümlerde bu çalışmalardan bahsedilmiştir).
- Her ilde farklı sektörlerin mevcut durumu analiz edilmiştir. Daha detaylı analiz çalışmaları bu rapor yayınlandıktan sonra da devam edecektir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

MUĞLA

- Muğla ilinde halihazırda ortalama sıcaklıklarda son 20 yılda 0,3°C artış olduğu gözlenmektedir. Yağışlarda ise son 30 yılda 100 mm azalma son 20 yılda ise 40 mm artış gözlenmiştir.
- Yapılan projeksiyonlar sonucunda yüzyılın sonlarına kadar sıcaklıklarda artış, yağışlarda ise dönemsel artış olmakla birlikte azalma olması beklenmektedir.
- Muğla ilinde en çok görülen iklim değişikliği tehlikesinin **orman yangınları** olduğu belirtilmektedir. Her ne kadar yangınların çoğu insanlar nedeniyle çıksa da kuraklık ve aşırı sıcaklar etkiyi ve yayılımı arttırmaktadır. Orman yangınları biyoçeşitlilik ve toprak kalitesi üzerinde önemli etkisi vardır.
- Muğla kenti ekonomisi **tarım ve turizm** sektörlerine dayanmaktadır.
- **Tarım sektörünün** her ne kadar kuraklık ve yağış rejimindeki değişikliklerden etkilenme potansiyeli olsa da kentteki asıl sorun turizm ve madencilik sektörlerinin tarım alanları üzerindeki küçültücü ve kirlenici baskıları olarak görünmektedir. Mevcut kömür termik santralleri de yine tarım arazilerinin kirlenmesinde büyük paya sahiptir.
- İl genelinde gözlemlenen Özel Çevre Koruma alanları, doğal sit alanları ve turizm bölge merkezleri farklı hükümlere tabi olduğundan planlar arasında bir bütünlük sağlanamamaktadır. Denetim ve yönetim zorlaşmaktadır.
- **Su kaynaklarının** iklim değişikliğinden en çok etkilenecek sektörlerden biri olması beklenmektedir. Aşırı ve plansız kentleşme, turizm sektörü ve madencilik sektörünün kirlenici etkileri nedeniyle su kaynakları tehlike altındadır. Toplam yağışlarda orta vadede büyük bir değişim beklenmese de yağış rejiminin düzensizleşmesi su kaynaklarını tehdit etmekte hem tarım hem de ekosistemler üzerinde baskı oluşturmaktadır. Mevcut sulak alanlar korunmak yerine daha çok tahrip edilmektedir. Bu durumun iklim değişikliği ile birlikte kentte ciddi problemlere neden olabileceği vurgulanmaktadır.
- **Deniz seviyesi yükselişinden** kıyı lagünlerinin etkilenmesi beklenmektedir. Toprağın tuzluluk dengesi değişecektir. Kıyıların korunması ve yapılaşmaların denetlenmesi önemlidir. **Deniz suyu sıcaklıklarının** artışı ile plankton varlığı ve kentin ekonomisinde çok büyük katkısı olan balıkçılık (kafes balıkçılığı) sektörü tehlike altına girmektedir.
- **Sığla ağaçları** bölgeye özel bir varlıktır ve konu ile ilgili araştırma yapan ekiplerle işbirliği yapılmalıdır.
- **Arıcılık** sektörü özelinde %80 lik üretim düşüşleri yaşanmaktadır
- **Turizm** sektörünün kente olumsuz etkisini azaltmak için daha sürdürülebilir turizm anlayışına geçilmeli ve on iki aya yayılmalıdır.
- Turizm kaynaklı olarak yaşanan **yaz kış nüfus farklılıkları** nedeniyle oluşan altyapı yükleri konusunda esnek modeller düşünülmelidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

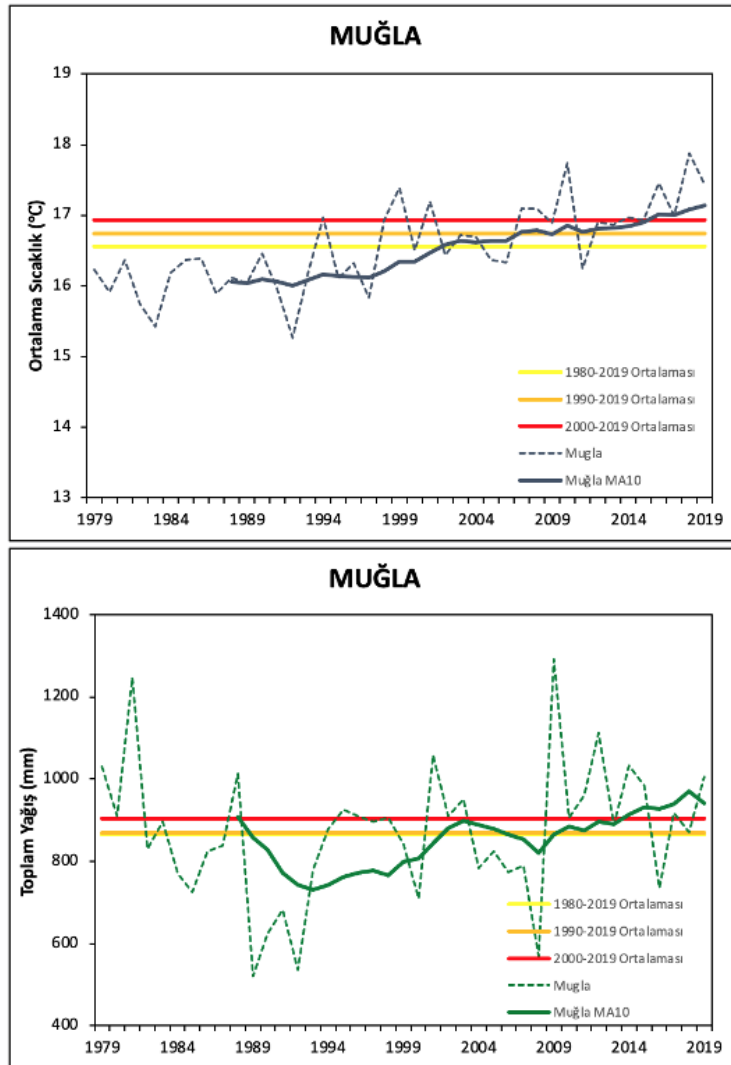
4.1. Muğla İklim Değişikliği Etkileri

Mevcut Dönemdeki Değişimler

Muğla ilinde mevcut dönemdeki değişimler aşağıda sunulmuştur. İldeki mevcut dönem sıcaklık ve yağış değişimleri 1980-2019 (son 40 yıl), 1990-2019 (son 30 yıl) ve 2000-2019 (son 20 yıl) periyotlarındaki değişimler ile karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Genel olarak sıcaklık değişimlerine bakıldığında, mevcut dönemde gözle görülür bir sıcaklık artışının olduğu ve karşılaştırmalı dönemlerde de bu değişimin giderek arttığı gözlenmektedir. Muğla ilinde son 30 yılda ortalama sıcaklık 0,1°C son 20 yılda ise 0,3°C artış göstermiştir.

Yağış değişimlerine bakıldığında ise, 1989-2000 periyodunda yaklaşık 100 mm bir azalma olduğu görülürken, son 20 yılda ise yaklaşık ortalama 40 mm bir artış olduğu gözlenmiştir.



Şekil 13: Muğla İlinde Mevcut Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri



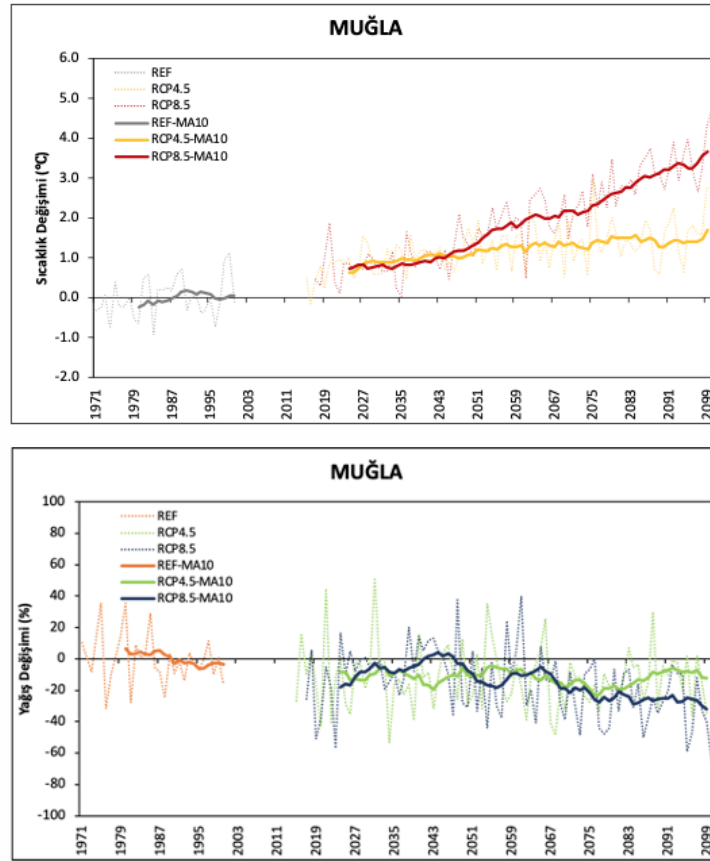
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla ilinde beklenen değişimler

Muğla ilinde projeksiyon dönemindeki değişimlere bakıldığında ilin 2100'e doğru sıcaklık değişimlerinde her iki senaryoda da artış gösterdiği anlaşılmaktadır.

Çalışılan projeksiyonların 10 yıllık hareketli ortalamaları ile sıcaklık ve yağış değişimleri incelendiğinde, ortalama sıcaklıkların referans dönemine göre RCP4.5 senaryosu için yaklaşık 0,6°C'den 1,7°C'lere yükselen bir artış izlenirken, RCP8.5 senaryosu için ise yine aynı seviyelerden 3,6°C'lere yükselen artışlar görülmektedir. RCP4.5 senaryosu için toplam yağışlarda, 2040'lara kadar %14'lere, 2060'a kadar %20, 2080'e kadar %23 civarında düşüşler; son periyotta ise azalan eğilimin biraz artış göstererek 2100'lere kadar %19'lara varan yağış noksanlığı olacağı beklenmektedir. RCP8.5 senaryosu için ise 2040-2050 arası pozitif değerler gösterip, daha sonraki periyotlarda %32'lere varan düşüşler öngörülmektedir.



Şekil 14: Muğla İlinin Referans Dönemine göre Gelecek Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri

4.2. Muğla Sosyo Ekonomik Yapı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla İli, Batı Anadolu'nun güney ucunda 36° 17' ve 37° 33' kuzey enlemleri ile 27° 13' ve 29° 46' doğu boylamları arasında, Ege Bölgesi'nin Güneybatı ucunda, Ege ve Akdeniz Bölgelerinin iç içe geçtiği dağlık bir bölgede yer almaktadır.

Yüzölçümü ise 12.655 km² olan Muğla İli kuzeyden Aydın, kuzeydoğudan Denizli, Burdur, doğuda Antalya, güney ve batıda Akdeniz ve Ege Denizi ile çevrilidir.

Muğla ili, Ülkemizin güney–batı köşesinde, Toros kıvrım sistemiyle Batı Anadolu kıvrım sisteminin iç içe girdiği dağlık ve engebeliğin Mentеше yöresinde yer almaktadır. Bu dağları örten kıyıya inen ormanları ve geçmiş uygarlıkların yapıtlarıyla bezenmiş sayısız kültürel miras olarak nitelenebilecek alanları bulunmaktadır. Kıyıların uzunluğu 1480 km'dir. Şehir Merkezi Karadağ, Kızıldağ, Masa Dağı, Hamursuz Dağı ile çevrelenmiş olup, Hisar Dağından ovaya doğru yayılmaktadır.

Muğla ilinde uluslararası iki havaalanı yer almaktadır. İl Merkezinden Dalaman Havalimanına uzaklık 90 km, Milas–Bodrum Havalimanına uzaklık 75 km'dir.

İlde nüfus yoğunluğu yaklaşık 78 kişi ile Türkiye ortalamasına oranla düşüktür. Son yıllarda turizmin gelişmesiyle yaz nüfusunda büyük oranlarda artış görülmektedir. Tarım önemli gelir kaynakları arasındadır. Muğla ili ekonomik yönden analiz edildiğinde ise ilin ekonomisinin genel olarak Turizm ve Tarım sektörlerinden beslendiği görülmektedir. Sonrasında başlıca geçim kaynağı orman ürünleri, yeraltı kaynakları işletmeciliği, geleneksel el sanatları ve balık üretimidir.

Muğla İl Nüfusu: 983.142'dir (2019 sonu). Yoğunluğun en fazla olduğu ilçe Bodrumdur. 2019 yılında yıllık nüfus artış oranı % 1,62 olmuştur. Son on yılın nüfus artış ortalaması %2'nin üzerindedir. Nüfusu en çok artan ilçe Ortaca (%3,42)'dir. Nüfusu en çok azalan ilçe ise Kavaklıdere (-% 0,97)'dir. 4 Şubat 2020 TÜİK verilerine göre Muğla da 13 ilçe ve belediye, bu belediyelerde de toplam 569 mahalle bulunmaktadır.

Tablo 8: İlçelere göre nüfus ve nüfus yoğunluğu

| İlçe | Nüfus 2018 | Nüfus 2019 | Nüfus Artışı % | Mahalle Sayısı | Alanı km ² | Yoğunluk |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|-----------|
| Bodrum | 171.850 | 175.435 | 2,09% | 56 | 650 | 270 |
| Dalaman | 41.351 | 42.024 | 1,63% | 25 | 608 | 69 |
| Datça | 22.261 | 22.403 | 0,64% | 12 | 436 | 51 |
| Fethiye | 157.745 | 162.686 | 3,13% | 41 | 875 | 186 |
| Kavaklıdere | 10.898 | 10.792 | -0,97% | 15 | 302 | 36 |
| Köyceğiz | 36.389 | 36.926 | 1,48% | 25 | 1.329 | 28 |
| Marmaris | 94.247 | 94.749 | 0,53% | 25 | 906 | 105 |
| Menteşe | 112.447 | 115.059 | 2,32% | 66 | 1.659 | 69 |
| Milas | 139.446 | 141.107 | 1,19% | 132 | 2.067 | 68 |
| Ortaca | 48.373 | 50.027 | 3,42% | 27 | 285 | 176 |
| Seydikemer | 62.246 | 61.653 | -0,95% | 65 | 2.208 | 28 |
| Ula | 25.294 | 25.402 | 0,43% | 30 | 479 | 53 |
| Yatağan | 44.940 | 44.879 | -0,14% | 50 | 851 | 53 |
| TOPLAM | 967.487 | 983.142 | 1,62% | 569 | 12.655 | 78 |



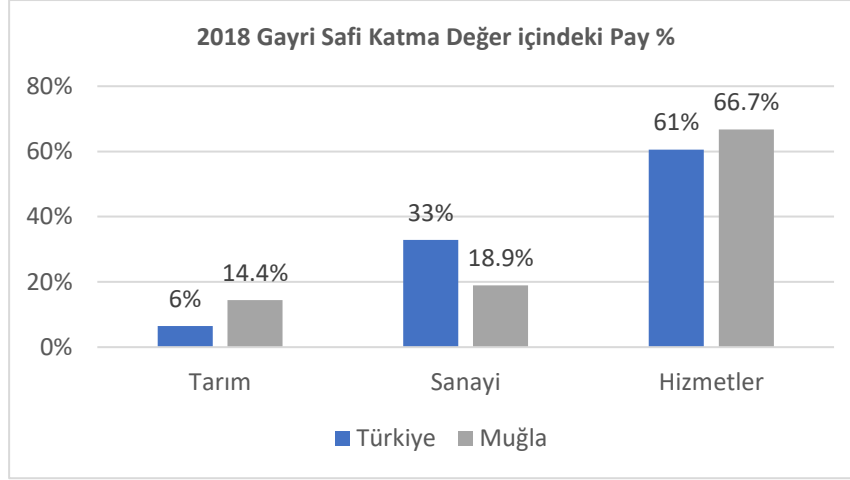


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

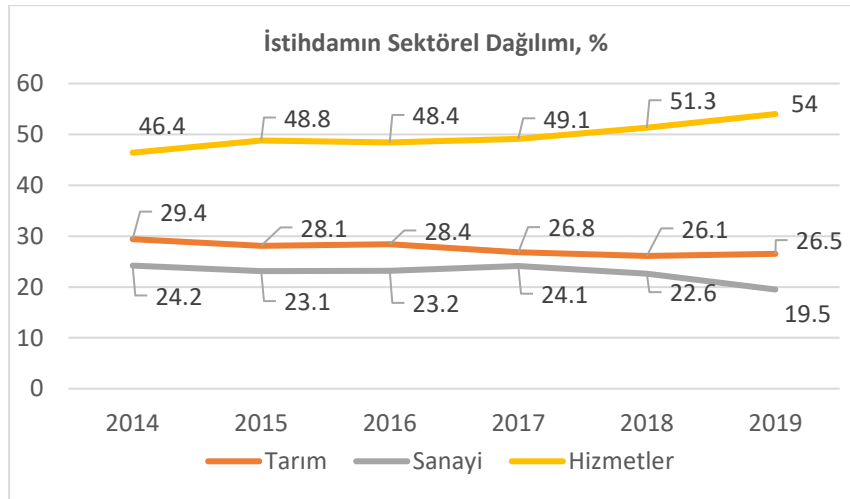
2007 yılında kentteki yaşlı bağımlı oranı (65 yaş üzeri nüfus) %13 iken 2019 yılında bu oran %18'e yaklaşmıştır. Genç bağımlılık oranında ise tersi yönde bir gelişme görülmektedir (2007'de %30 iken 2019'da %26'ya gerilemiştir). Bu durum nüfusun giderek yaşlandığını göstermektedir.

Muğla ili gayri safi katma değer içinde sektörlerin payına bakıldığında kentin ekonomisinin itici gücünün %67 ile hizmetler sektörü olduğu görülmektedir. Kentin Bodrum, Marmaris, Fethiye, Datça başta olmak üzere farklı ilçelerinde turizm sektörünün ağırlıkta olduğu gözlenmektedir. Buna karşın sanayinin payı %19, tarımın ise %14'tür.



Şekil 15: Muğla ili Gayri Safi Katma Değer içinde sektörlerin payı, %

İstihdama bakıldığında yine hizmetler sektörü ilk sırada (%54) yer alsa da tarım sektörü sanayinin önüne geçerek ikinci sırada yer almaktadır (sırasıyla %26,5, %19,5). Muğla'nın içinde yer aldığı TR32 bölgesinde nüfusun işgücüne katılma oranı %56'nın üzerindedir.



Şekil 16: TR32 Aydın, Denizli, Muğla Bölgesi İstihdamın Sektörel Dağılımı, %

Muğla da merkez ilçe ile turizmin ön plana çıktığı ilçelerin Türkiye sıralaması içinde üst sıralarda olduğu görülmektedir. Göç veren ilçeler arasında yer alan Kavaklıdere ve Seydikemer'de ise skorun eksiye düştüğü görülmektedir. Bu ilçelerde yaşayan nüfusun farklı etkilere karşı daha kırılgan olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. 2010 yılından bu yana nüfus artışının en çok görüldüğü ilçeler Bodrum, Ula, Datça'dır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 9: Muğla İlçeleri Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Endeksi Sonuçları, TÜİK 2017

| İlçe | Genel Sıralama | İl içindeki sıralama | Skor | Kademe |
|-------------|----------------|----------------------|--------|--------|
| Bodrum | 27 | 1 | 2,178 | 1 |
| Marmaris | 55 | 2 | 1,756 | 1 |
| Fethiye | 88 | 3 | 1,348 | 2 |
| Menteşe | 103 | 4 | 1,227 | 2 |
| Datça | 158 | 5 | 0,912 | 2 |
| Ortaca | 195 | 6 | 0,674 | 2 |
| Milas | 205 | 7 | 0,628 | 2 |
| Dalaman | 253 | 8 | 0,410 | 3 |
| Köyceğiz | 312 | 9 | 0,193 | 3 |
| Ula | 315 | 10 | 0,177 | 3 |
| Yatağan | 326 | 11 | 0,143 | 3 |
| Kavaklıdere | 433 | 12 | -0,110 | 3 |
| Seydikemer | 605 | 13 | -0,394 | 4 |

4.3. Muğla Sektörler

4.3.1. Tarım/Hayvancılık/Balıkçılık

Başta sofralık domates üretimi olmak üzere örtü altı sebze yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahip Muğla ili 40 bin dekara yakın sera alan büyüklüğü açısından Türkiye’de 4. sıradadır. Muğla ili, dünya çam balı üretiminin %85’ini Türkiye çam balı üretiminin %90’nı karşılamaktadır³¹.

2017 verilerine göre Muğla’nın tarımsal alan büyüklüğü bakımından önemli ilçeleri sırasıyla Milas, Seydikemer, Mentese ve Yatağan olarak görülmektedir. Sadece Milas ve Seydikemer ilçeleri, Muğla’nın toplam tarımsal alanının %53’ünü oluşturmaktadır. Ayrıca Muğla’daki tarım alanları, Türkiye toplam tarım alanının yaklaşık %1’ini; Muğla’daki meyve alanları (meyveler, içecek ve baharat bitkileri) Türkiye’deki meyve alanlarının %3,6’sını; sebze bahçeleri alanı da Türkiye sebze bahçeleri alanının yaklaşık %2,2’sini oluşturmaktadır.

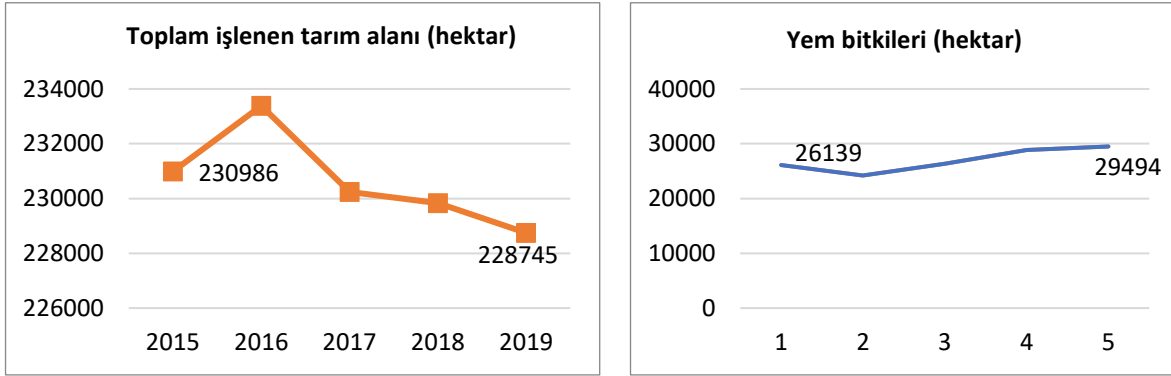
Muğla’nın tarım alanlarının kullanım dağılımına bakıldığında 2017 yılında en fazla payı meyveler, içecek ve baharat bitkilerine aittir. Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerinin ekilen alanı %30’un üzerinde, nadas alanı %7 civarı, sebze bahçeleri ise %7’nin biraz üzerinde olarak hesaplanmıştır.

³¹ Yasin M., “Muğla Tarım ve Hayvancılık Sektör Yatırım Raporu”, Temmuz 2018, Muğla Yatırım Destek Ofisi (Giriş)



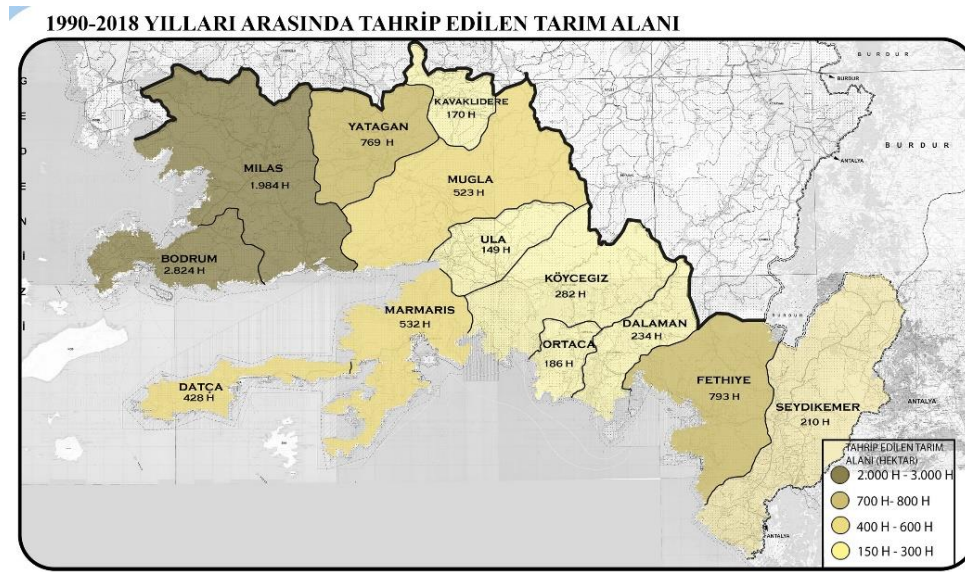
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 17: Muğla ili tarım alanları değişimi, TÜİK

İşlenen tarım alanındaki düşüşün bir bölümü yem bitkileri yetiştirilmeye başlanmasından kaynaklanıyor olabilir. Hayvan ve hayvan ürünleri miktarındaki artış bu görüşü desteklemektedir. Ancak kentin tarım alanları turizm talebindeki artış ve verilen maden ruhsatları nedeniyle ciddi bir baskı altındadır. Aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere tahrip edilen tarım alanlarının en çok olduğu ilçeler Bodrum, Milas sonrasında ise Fethiye ve Yatağan'dır. Bu ilçeler aynı zamanda turizmin ve madencilik en yoğun görüldüğü ilçelerdir.



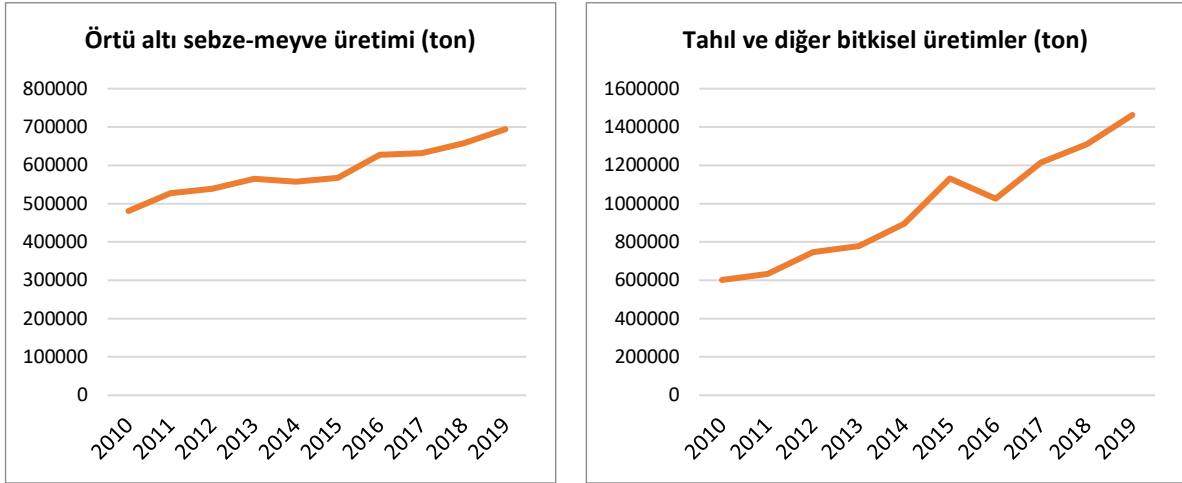
Şekil 18: Muğla ili Tahrip Edilen Tarım Alanları, 1990-2018,

Kaynak: Dursun D; 2020, Atatürk Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü 2019-2020 eğitim yılı dördüncü sınıf öğrenci projeleri



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 19: Muğla ili örtü altı sebze-meyve ve tahıl ve diğer bitkisel ürünler üretimi (ton), TÜİK

Muğla'nın sebze ve meyve üretimi, toplam tarımsal üretim ve ihracatında önemli bir paya sahiptir. Sebze üretiminde en fazla öne çıkan ürün Seydikemer ve Fethiye ilçelerinde yoğunlaşan örtü altı **sofralık domates** üretimidir. 2019 yılında toplamda 581.746 ton sofralık domates üretilmiş olup bu üretimin önemli bir bölümü seralardan sağlanmıştır. Kentte seraların yoğun olduğu ilçelerin başında Seydikemer gelmektedir. Diğer öne çıkan ürünler hıyar, kabak, patlıcandır.

Meyve üretim değerlerine göre washington portakal üretiminde Köyceğiz; nar üretiminde Seydikemer ve Ortaca, badem üretiminde Datça ve zeytinyağı üretiminde Milas ilçesi öne çıkmaktadır³².

Hayvancılık

2009-2019 döneminde toplam büyükbaş hayvan sayısı yükseliş trendine girerek %91 artmıştır. Koyun ve keçi varlığı da %100'ün üzerinde artış gösterirken kanatlı hayvan sayısı %75 azalmıştır.

Tablo 10: Muğla hayvan sayıları değişimi, TÜİK

| Tür | 2009 | 2018 | 2019 | 2009/2019 artış |
|---------|-----------|---------|---------|-----------------|
| Sığır | 139.715 | 256.012 | 267.191 | 91% |
| Manda | 7 | 0 | 0 | -100% |
| Koyun | 82.738 | 173.776 | 197.018 | 138% |
| Keçi | 118.164 | 225.842 | 246.189 | 108% |
| Kanatlı | 2.343.655 | 591.542 | 578.213 | -75% |

Büyükbaş hayvan sayısının en fazla olduğu ilçeler sırasıyla Milas, Seydikemer ve Yatağan'dır³³. Söz konusu ilçeler Muğla'nın toplam büyükbaş hayvan sayısının %60'tan fazlasını oluşturmaktadır. Seydikemer ilçesi Doğanlar mahallesinde yapılması planlanan ve fizibilite hazırlıkları devam eden 21.600 büyükbaş kapasiteli süt sığırcılığı organize sanayi bölgesinin faaliyete geçmesiyle birlikte hayvan kapasitesi artacaktır.

³² Güney Ege Kalkınma Ajansı, Muğla Tarım ve Hayvancılık Sektör Yatırım Raporu 2018

³³ Güney Ege Kalkınma Ajansı, Muğla Tarım ve Hayvancılık Sektör Yatırım Raporu 2018



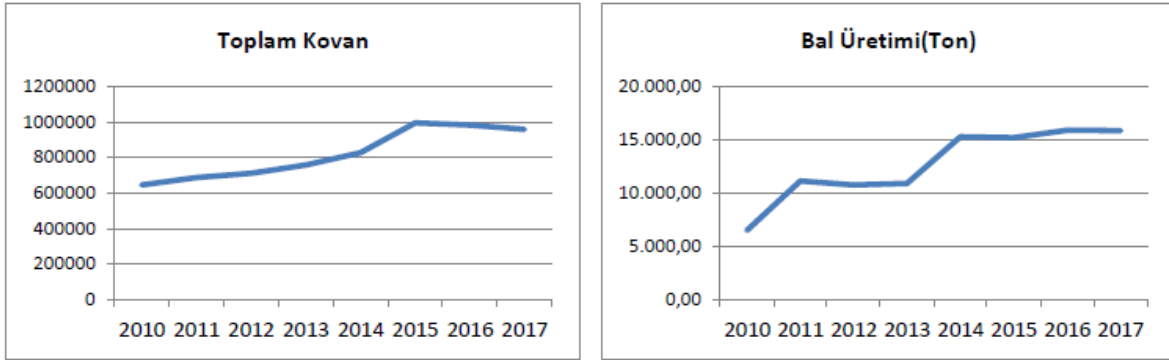
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Küçükbaş hayvan sayısının en fazla Seydikemer ilçesinde yoğunlaşmasının sebebi ise ilçede kayıtlı 48 bin dönüm, tahmini ise 70 bin dönüm mera alanının bulunmasıdır. Ayrıca küçükbaş yetiştiriciliği için kullanılabilecek tahmini 150 bin dönüm nitelsiz orman alanı bulunmaktadır. Küçükbaş hayvan sayısı bakımından öne çıkan diğer ilçeler sırasıyla Menteşe, Milas ve Yatağan'dır. Bu beş ilçe Muğla'nın toplam küçükbaş hayvan sayısının %80'e yakınına oluşturmaktadır.

Arıcılık

2010-2017 döneminde Muğla'daki kovan sayısında %49'luk, bal üretim miktarında %145'lik bir artış görülmektedir. Muğla ilçelerinin büyük çoğunluğunda bal üretimi miktarı ve arıcılık yapan işletme sayısı bakımından homojen bir dağılım olduğu söylenebilir. Bal üretim yüzdeleri bakımından öne çıkan ilçeler Milas, Köyceğiz, Marmaris ve Ula ilçeleridir. Arıcılık yapan işletme sayısı 2014 yılında 4500 civarı iken aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere kovan sayısı 2017 yılında bir milyona, üretim ise 15 bin tonun üzerine çıkmıştır. Kalkınma Ajansı yakın zamanda Arıcılık sektörü ile ilgili bir rapor yayınlamıştır. Raporda iklim değişikliğine değinilmemiş olduğu görülmüştür.



Şekil 20: Muğla ili toplam kovan sayısı ve bal üretimi

Balıkçılık

Türkiye geneli sıralamasına göre Muğla su ürünleri ve hayvansal mamuller ihracatında üçüncü sırada yer almaktadır. Muğla'dan gerçekleştirilen 300 milyon \$'a yakın değerdeki su ürünleri ve hayvansal mamuller ihracatının neredeyse tamamı kültür balığı kaynaklıdır. Su ürünleri ve hayvansal mamuller ihracatında ilk iki sırada yer alan İstanbul ve İzmir'in açık deniz kültür balığı yetiştiriciliği için çok fazla uygun alanının olmadığı tahmin edildiğinden Muğla'nın su ürünleri ihracatında lider konumda olduğu değerlendirilmektedir.

2017 yılında Muğla'nın toplam ihracatının yaklaşık %73'ünü tek başına su ürünleri sektörü oluşturmaktadır. Türkiye'deki ilk 1000 ihracatçı içerisinde yer alan Muğla firmalarının üçü su ürünleri sektöründe, biri ise mermer sektöründe faaliyet göstermektedir. Su ürünleri sektörü Fethiye, Milas ve Bodrum ilçelerinde kümelenmektedir. Milas ve Bodrum'u içine alan Güllük körfezinde offshore kafes balıkçılığı; Milas ilçesine bağlı Ekinambarı, Savran, Yaşyer ve Avşar köylerinde toprak havuzu balık yetiştiriciliği; Fethiye ilçesine bağlı Ören mevkiinde ise alabalık yetiştiriciliği yaygın olarak yapılmaktadır.

Aşırı sıcaklıklar sonucu deniz suyu sıcaklıklarının artması Kızıldeniz gibi güneyden gelen istilacı türlerin sayısını arttırmaktadır.

4.3.2. Enerji



T.C. ÇEVRE VE
ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla ili içerisinde Kasım 2020 tarihindeki verilere göre 30 aktif elektrik santrali bulunmaktadır. Yatağan, Yeniköy ve Kemerköy'de üç adet kömürlü termik santral kentteki enerji üretim kapasitesinin %76'sını oluşturmaktadır. 2018 yılında üç termik santralde toplam 14 milyon tona yakın kömür kullanılmıştır. Üretilen elektrik ülke şebekesine verildiği için uluslararası metodolojilere göre kentin sera gazı salımlarında yer almasa da çok önemli salım kaynakları olduğu bilinmektedir. Termik santrallerin bulunduğu bölgeler için hava kirliliği gerek halk sağlığı gerek bölgedeki tarım için büyük bir sorun olarak görülmektedir. Kentte ayrıca 6 adet hidroelektrik santral yaklaşık 32 MW kapasiteye sahiptir.

Tablo 11: Muğla ili elektrik enerji santralleri

| | |
|----------------------------------|------------|
| Aktif Santral Sayısı | 30 |
| Kurulu Güç | 2.210 MW |
| TR Kurulu Gücüne Oranı | 2.38% |
| Yaklaşık Elektrik Üretimi | 11.917 GWh |

| Enerji Santral Türü | Kapasite (MW) | Adet |
|----------------------------|----------------------|-------------|
| Kömür | 1.680,00 | 3 |
| HES | 312,24 | 10 |
| Rüzgar | 196,00 | 6 |
| Güneş | 3,49 | 10 |
| Fuel Oil | 19,00 | 1 |
| Toplam | 2.210,73 | 30 |

2019 yılı Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu raporları incelendiğinde kentte elektriğin en çok üçüncül binalar diye tabir edilen ticaret ve hizmetler sektöründe tüketildiği görülmektedir. Konutlarda tüketim %31,5 ile ikinci sırada yer almaktadır. Sanayi %15 ile üçüncü sıradadır. Türkiye'de enterkonekte sistem bulunduğundan tüm üretilen elektrik şebekeye verilmektedir. Ancak kayıpları en aza indirmek amacıyla en yakın santrallerden enerji dağıtımı esastır. Tablo ve şekilden anlaşıldığı üzere Muğla ilinde üretilen elektrik aşağı yukarı tüketime eşittir. Elektrik arzında meydana gelebilecek bir aksaklık tüm sektörleri etkileyebilecektir.

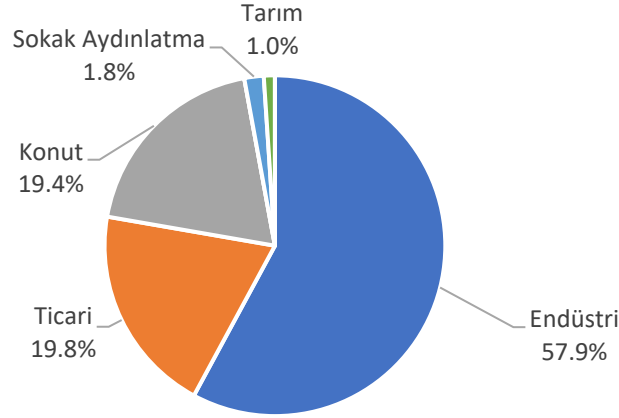
Termik santralleri soğutma suyunu içme suyu kaynağı da olan baraj ve göletlerden sağlamaktadır. Sulardaki ısınma ve artmakta olan kuraklık sorunu termik santrallerin verimini düşürebilecektir. Kentte bulunan HES'lerde artan buharlaşma ve debilerdeki azalmadan olumsuz etkilenebilecektir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Sektörlere Göre
Elektrik Tüketimi
Toplam: 10.934 GWh



Şekil 21: Muğla ili elektrik tüketimi sektörel dağılımı, %

Doğalgaz dağıtımı ise 2013 yılında alınan lisans sonrası Akmercan Muğla Doğalgaz firması tarafından karşılanmaktadır. Abone sayısı 64.787'ye ulaşmıştır.

4.3.3. Su Yönetimi

Muğla İli toprakları, Büyük Menderes havzası ve Batı Akdeniz havzasına girmektedir. Bu iki havza, ülkenin orta büyüklükteki havzalarıdır.

Muğla'nın Gökova Körfezi ile Akdağlar arasında kalan kesimi Batı Akdeniz havzasında yer almaktadır girer. Su toplama alanı 21.000 km² olan havza ortalama 7 milyar m³/yıl hacmine yakındır. Havzada 322.000 hektar ovalık alan vardır. Bunun 211.500 hektarı sulanabilir niteliktedir. Batı Akdeniz Havzasının suları Dalaman ve Eşen Çaylarıyla Akdeniz'e boşalmaktadır. Bu çaylar aynı zamanda ilin en önemli iki akarsuyudur. Dalaman çayı Burdur ilinden geçip Muğla'ya ulaşmaktadır. Eşen Çayı'nın ise hemen hemen tümü il alanı içinde kalmaktadır. Suyu yaz-kış bol, ama yazın Dalaman Çayı'na göre biraz daha azdır. Bu iki büyük çayın haricinde Kargıcık ve Namnam çayları havzayı besleyerek Köyceğiz gölüne dökülmektedir.

Büyük Menderes Havzası Güneybatı Anadolu'da Büyük Menderes Irmağı, doğrudan denize ulaşan kimi küçük akarsular ve birkaç gölün havzasından oluşmaktadır. Su toplama alanı yaklaşık 25.000 m² 'dir. Havzanın, ortalama yıllık su hacmi 4,5 milyar m³ dolayındadır. Büyük Menderes havzasında 812.000 hektar ovalık alan vardır ve bunun yaklaşık 590.000 hektarı sulanabilir niteliktedir³⁴.

Kent içindeki doğal göller en büyüğü Köyceğiz olmak üzere Bafa, Sülündür ve Kocalgöldür. 2018 yılı itibarıyla termik santrallere soğutma suyu sağlama, tarımsal sulama, enerji üretimi ve içme suyu temini için 14 gölet bulunmaktadır. Hacimleri diğerleri kadar büyük olmasa da bir o kadar gölet yapım aşamasındadır. Muğla ili ve çevresinde yeraltı suyu seviyeleri 0 ile 50 m civarında gözlenmektedir ve son yıllarda ciddi bir değişim gözlenmemiştir.

Muğla ilinde madencilik ve zeytinyağı su kirliliğine neden olan başlıca sektörlerdir. Madencilik sektöründe özellikle mermer ocakları, mermer işleme tesisleri ve çeşitli madenlerin zenginleştirme

³⁴ Muğla İl Çevre Durum Raporu, 2018, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

tesisleri bulunmaktadır. Mermer ocağı ve mermer işleme tesisleri ağırlıklı olarak Yatağan, Kavaklıdere ve Menteşe ilçelerinde bulunmaktadır.

İlçelerdeki nüfus artışı ve buna bağlı olarak kentleşmenin yarattığı atıkların artış göstermesi, tarımsal mücadele ilaçlarının ve kimyasal gübrelerin bilinçsizce ve kontrolsüz kullanımı da göz önüne alındığında “su kirliliğine” etki eden birçok unsurun olduğu açıkça bilinmektedir

Su kirliliğini oluşturan etmenlerin başında lağım suları, petrol atıkları, kimyasal kirleticiler ve tarımda verimi artırma amacıyla kullanılan doğal ve yapay maddeler ile tarım ilaçları yer almaktadır. Özellikle tarımsal alanlarda üretimi artırmak amacıyla kullanılan kimyasal gübreler, böceklerle savaşmakta kullanılan bir takım kimyasal zehirler, yağmur suları ile toprak altına geçerek yeraltı sularının kirlenmesine, yüzeysel su kaynaklarının kalitesinin bozulmasına sebep olabilmektedir.

4.3.4. Kentsel Planlama ve Altyapı

Muğla ili bütününde kentsel gelişim açısından önemli problemler yaşanmaktadır. Birçok ilçesinin merkez ilçeden büyük olduğu ve yaz nüfusları ile neredeyse il statüsünde olduğu Muğla da kentsel gelişim baskıları ve talepleri yoğun olarak yaşanmaktadır. Turizm ve ikinci konut kullanımları üzerinden oluşan taleplerin yönetilmesi ve uygun alanlarda doğru biçimde değerlendirilebilmesi Muğla için en kritik konudur. Orman ve tarım alanları üzerindeki taleplerin ve baskıların yönlendirilmesi büyük önem teşkil etmektedir. İl sınırları içerisinde birçok özel koruma bölgesi bulunması ve bu alanlara ilişkin karar yetkisinin farklı kurumlarda olması il bütününde düşünülmesi gereken eylem ve stratejiler için sorun teşkil edebilmektedir. Yaz ve kış nüfus farklılıklarının dört kat farklılaşabiliyor olması kentsel hizmetlerde ve altyapılarda esnek modeller düşünülmesini zorunlu kılmaktadır. Sel ve fırtına gibi iklimsel tehlikelerin yaşandığı Muğla da kentleşme modelinin uyumluluğu, görülen zararı en aza indirme noktasında önemli bir faktördür.

Muğla ilinde halihazırda sık görülmeye başlanan şiddetli yağışlar, seller ve fırtınalar kentsel altyapı için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Muğla Büyükşehir Belediyesi, kentin atık, atıksu tesislerinin işletmesinden sorumludur. Atıkların toplanması ilçe belediyeleri tarafından yapılmakta ve atık merkezlerine aktarılmaktadır. Muğla ilinde İklim değişikliğinin ilk sıralarda gelen tehlikeleri olarak aşırı yağış ve seller olduğu göz önüne alındığında katı atık, atıksu arıtma, içme suyu arıtma tesislerinin bulunduğu alanlarda risk değerlendirmesi yapılması ve sonuçlara göre gerekli önlemlerin alınması gerekliliği bulunmaktadır. Kentin dağınık yapısı ve özellikle nüfus yoğunluğu fazla olan ilçelerin merkezden uzak olması birçok konuda yönetimi zorlaştırmaktadır.

Muğla Büyükşehir Belediyesi'nin yetkisi dahilinde Fethiye, Menteşe, Milas, Ortaca, Marmaris ve Datça ilçelerinde Düzenli Depolama Tesisleri bulunmaktadır. Bodrum ilçesinde düzensiz depolama sahası bulunmaktadır. Tüm ilde günde yaklaşık 3.105 ton katı atık toplanmaktadır (2018 yılı verisi). Yaz aylarında toplanan atık ortalaması kış aylarının yaklaşık %10 üzerindedir.

Bunun yanında Milas, Yatağan, Kavaklıdere, Menteşe, Ula, Karabörtlen'de vahşi depolama sahaları bulunmaktadır. Kentte halihazırda bir adet atık aktarma merkezi bulunmakta yakında zamanda ikie çıkması planlanmaktadır.

Kentin Su ve Kanalizasyon işlerini yürüten MUSKI'nin toplam 491.209 abonesi bulunmaktadır. Muğla ilinde Marmaris, Bodrum (2 tane) Datça ve Milas'da toplam 5 adet içme suyu arıtma tesisi, farklı ilçelerde 8 adet içme suyu paket arıtma tesisi yer almaktadır. 13 ilçede gerektiğinde ihtiyacı karşılamak



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

üzere toplam 955 depo, 661 kuyu yer almaktadır³⁵. 2019 yılında arıtılan içme suyu miktarı 33.684.052 m³tür. 2015 yılından bu yana %13 artış gerçekleşmiştir.

En uzun Bodrum'da olmak üzere toplam 9.892 km içme suyu hattı bulunmakta, kanalizasyon şebekesi 2.434 km, yağmur suyu şebekesi ise 614 km uzunluğundadır³⁶. 2014 yılı ile kıyaslandığında Muğla ili nüfusu yaklaşık %10 arttığı halde içme suyu tüketimi 2 katına çıkmıştır. Kişi başına tüketim ise %85 artmıştır. Tüketimin en çok arttığı ilçelerin ekonomisi turizme dayalı ilçeler olması beklenirken daha çok Köyceğiz, Seydikemer, Ula, Yatağan ilçelerinde artış görülmektedir (Datça ilçesinde de artış iki katından fazladır). Bu durum bölgede tarım ve sanayide de içme suyu kullanılmakta olduğu ya da bu sektörlerde içme suyu kullanımının arttığının göstergesi olarak yorumlanabilir, detaylı araştırılması gerekmektedir.

Tablo 12: Muğla ili su, atık su altyapısı ve sarfiyatı

| İlçe | İçmesuyu hattı (km) | Su Sarfiyatı | Kişi başı su sarfiyatı (m ³ /kişi) | Atıksu hattı | Atıksu sarfiyatı | Kişi başı atıksu sarfiyatı (m ³ /kişi) |
|---------------|---------------------|-------------------|---|-----------------|-------------------|---|
| Bodrum | 955,08 | 15.483.612 | 88,26 | 326,88 | 10.841.288 | 61,80 |
| Dalaman | 565,89 | 2.068.389 | 49,22 | 272,12 | 1.250.821 | 29,76 |
| Datça | 192,48 | 1.932.179 | 86,25 | 116,26 | 1.003.040 | 44,77 |
| Fethiye | 1.210,58 | 10.925.296 | 67,16 | 275,77 | 6.256.215 | 38,46 |
| Kavaklıdere | 151,72 | 574.761 | 53,26 | 9,40 | 208.882 | 19,36 |
| Köyceğiz | 667,82 | 2.179.880 | 59,03 | 63,33 | 705.033 | 19,09 |
| Marmaris | 572,18 | 9.857.867 | 104,04 | 308,57 | 7.848.023 | 82,83 |
| Menteşe | 1.244,79 | 6.999.439 | 60,83 | 151,44 | 3.401.223 | 29,56 |
| Milas | 1.455,47 | 8.889.713 | 63,00 | 130,29 | 3.063.848 | 21,71 |
| Ortaca | 524,048 | 3.822.531 | 76,41 | 199,0 | 1.773.764 | 35,46 |
| Seydikemer | 1.113,36 | 3.670.386 | 59,53 | 26,42 | 7.612 | 0,12 |
| Ula | 452,7 | 2.159.511 | 85,01 | 39,62 | 498.846 | 19,64 |
| Yatağan | 786,20 | 2.917.423 | 65,01 | 70,45 | 1.231.126 | 27,43 |
| TOPLAM | 9.892,33 | 15.483.612 | 72,71 | 1.989,54 | 38.089.721 | 38,74 |

Kentte 31 adet atık su arıtma tesisi bulunmaktadır ve 2019 yılında toplam 70,7 milyon m³ su arıtılmıştır. 2015'ten bu yana artış %3,4 düzeyindedir. Kimi atık su arıtma tesislerinde arıtılan sularda azalma olsa da özellikle Bodrum'da bulunan Gümbet, Ortakent, Gündoğan, Yalıkavak, Konacık atıksu arıtma tesislerinde artış çok yüksektir. Atık su arıtma tesisi ile hizmet verilen nüfusun toplama oranı 2006 yılında %37 iken 2018 yılı sonu itibarıyla %77'ye yükselmiştir. Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen nüfus oranı da yine %77 düzeyindedir.

4.3.5. Ekosistemler Biyoçeşitlilik

Muğla ilinde ormanlık alanın genel sahaya oranı %68 'dir. Ağırlıklı olarak kızılçam görülmektedir. Sonraki en çok görülen ağaç türü karışık yapraklı ağaçlar ve makilerdir. Güneyde düzlük alanda endemik

³⁵ MUSKİ, Performans raporu

³⁶ MUSKİ 2019 faaliyet raporu

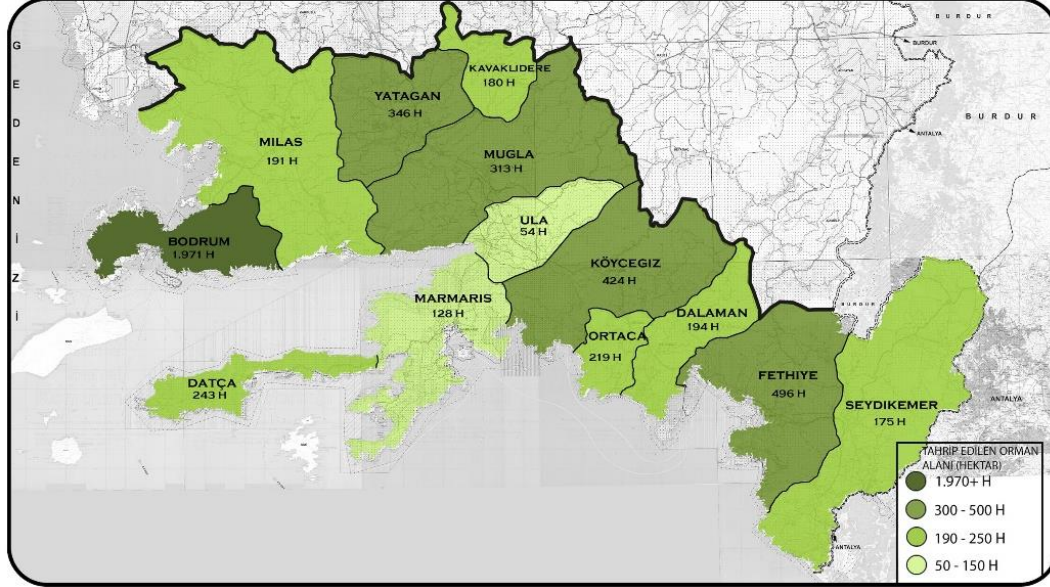


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

bir tür olan sığla ormanları bulunmaktadır. Kentin %26'sı Özel Çevre Koruma Alanı, %14'ü ise Sit alanıdır.

1990-2018 YILLARI ARASINDA TAHRİP EDİLEN ORMAN ALANI



Şekil 22: Muğla tahrip edilen orman alanları, 1990-2018

Kaynak: Dursun D; 2020, Atatürk Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü 2019-2020 eğitim yılı dördüncü sınıf öğrenci projeleri

Kentteki giderek artan madencilik faaliyetleri orman varlığı üzerinde bir baskı oluşturmaktadır. Yukarıda yer alan şekilde görüldüğü üzere en çok tahrip edilen orman alanlarının olduğu ilçeler arasında madencilik faaliyetlerinin en yaygın olduğu Yatağan, Menteşe ve Kavaklıdere'nin bulunması tedadüf değildir. Madencilik faaliyetlerinin izin alınması aşamasında gerek faaliyet aşamasında gerekse faaliyet sonunda söz konusu alanda ağaçlandırma ve rehabilitasyon çalışmaları yapılarak terk edilmesi gerekmektedir. Ancak denetim eksikliği gibi nedenlerden dolayı ekosistemlerin ciddi zarar gördüğü gözlenmektedir.

Köyceğiz Gölü, B Sınıfı sulak alandır. Göl; kanal, bataklık, sazlık, kumul ve subasar sığla ormanı gibi değişik ekosistemlerden oluşmuştur. Hafif tuzlu bir göldür. Başta Namnam Deresi olmak üzere çok sayıda dere, kaynak ve drenaj kanallarının taşıdığı sularla beslenmektedir. Dalyanın en önemli özelliği nesli tehlike altındaki deniz kaplumbağalarının yumurtlama alanı olan kumsaldır. Yine tehlike altında olan yumuşak kabuklu Nil kaplumbağası, kumsalın göl tarafında yumurtlamaktadır. Alan, aralarında karabatak, küçük karabatak, Macar Ördeği ve Sakar Meke'nin de bulunduğu büyük sayıda kışlayan su kuşuna ev sahipliği yapmaktadır. Alan, 1988'de ilan edilen ve 1990 yılında sınırları genişletilen Köyceğiz Gölü Özel Çevre Koruma Gölgesi içerisinde yer almaktadır.

Bafa Gölü A Sınıfı Sulak Alandır. Göl 08.07.1994 tarihinde Tabiat Parkı ilan edilerek koruma altına alınmıştır. Göl üzerinde antik kalıntıların bulunduğu 4 ada vardır. Ekolojik yönden bol gıdalı özellik arz eden gölün, güneybatı kesimlerinde saz toplulukları, kuzeybatı ucunda sazlarla birlikte ılgın, söğüt ve kindıra toplulukları bulunmaktadır. Mendere Nehri ile göl arasında taşkın önleme seddesi yapılmadan önce 300 tonun üzerinde olan balık üretimi, su seviyesinin düşmesi, sazlıkların kurumması ve ekolojik dengenin bozulması sonucu önemli ölçüde azalmıştır. Gölde sazan, yayın, sarıbalık, kızılkanat ve kefal



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

bulunmaktadır. Kuş varlığı yönünden son derece zengin olan gölde, pek çok kuş türünün yanı sıra, nesli tehlikede olan türlerden cüce karabatak ve deniz kartalı kuluçkaya yatmakta ve kış mevsiminde de yüz binlerce ördek ve su kuşu tarafından beslenme ve barınma yeri olarak kullanılmaktadır.

Dalaman ilçesi ilçe sınırları dahilinde flora tipik Akdeniz florası olup, genelde Akdeniz maki florası, alçak rakımlarda Kızılcım ve yukarılara çıkıldıkça Karaçam ve Sedir asli türler olarak gözlenmektedir. Kızılcım türü 0-800 metre rakımlarda kapalılık teşkil edecek şekilde ya da münferit olarak da bulunmaktadır, Yüksek rakımlarda 800-1500 metre arasında Karaçam ve sedir türleri toplu ve münferit olarak yayılmaktadır. Ayrıca 0-50 metre rakımda endemik bir tür olan Sığla ağacı toplu olarak taban arazilerde yayılış göstermektedir. Ayrıca Akdeniz maki elemanı olarak şeşe, defne, zeytin, harnup, boy ağacı, kara servi ve sandal ağaçları da dağınık olarak maki formasyonunda yer almaktadır³⁷.

Muğla ili sınırları içerisindeki çayır ve meralar toplam 34.349 ha'lık alanı kaplamaktadır. Bunların en büyük bölümü Menteşe, Fethiye, Yatağan ve Milas İlçelerinin sınırları içerisinde bulunmaktadır.

Muğla'da yabani hayvan varlığı oldukça çeşitli ve zengindir, Marmaris Adaköy'de alageyik ile Marmaris Karadağ yarımadası, Yılanlı Çakmak Kocatepe ve Köyceğiz'de yaban keçisi üretme ve koruma sahaları bulunmaktadır, Dünyada az rastlanan "Caretta Caretta" cinsi iri deniz kaplumbağası Dalyan-İztuzu üreme sahasında kontrol ve koruma altındadır. Muğla ili, bıldırcın, keklik, leylek, kırlangıç, şahin, serçe, yaban kazı gibi kanatlı ve yaban keçisi, alageyik, kurt, çakal, tilki, tavşan gibi kanatsız zengin bir yabani hayvan varlığına sahiptir³⁸. Dalaman İlçe sınırlarında ormanlık arazilerde fauna olarak en yoğun popülasyonu yaban domuzu oluşturmaktadır. Bunun yanında tavşan, güvercin, keklik, alakarga, vb türlere rastlanmaktadır.

4.3.6. Turizm / Kültürel Miras

Muğla il genelinde ekonomisi büyük ölçüde turizm sektörüne bağımlı gelişen, yatak kapasitesi, ziyaretçi sayısı ve turizm varlıkları bakımından bölge ortalamasının üstünde yer alan Marmaris, Bodrum, Fethiye, Datça, Köyceğiz, Ula, Ortaca, Dalaman ilçeleri turizm odağı olarak belirlenmiştir.

Muğla ili, 2019 yılı aralık ayı sonu itibarıyla sadece havayoluyla giriş yapan yabancı turist sayısı toplamda 2 milyon 622 bin 989 kişidir. Muğla'nın aylık yabancı turist giriş istatistiklerine göre turistlerin en yoğun olarak ziyaret ettikleri dönem Mayıs- Ekim aylarını kapsamaktadır.

Muğla, Akdeniz ve Ege denizine 1.480 km kıyı uzunluğuna sahip, yüzölçümünün %68'i orman ve %26'sı özel çevre koruma bölgeleri olan bir turizm merkezidir. Orman Bölge Müdürlüğü'ne ait 8 tabiat parkı ve 73 mesire yeri mevcuttur. Kent içinde 110 tane antik kent Marmaris ve Saklıkent olmak üzere iki adet milli park bulunmaktadır. Ayrıca Ölüdeniz, Kıdrak ve Bafa Gölü olmak üzere üç adet tabiat parkı yer almaktadır.

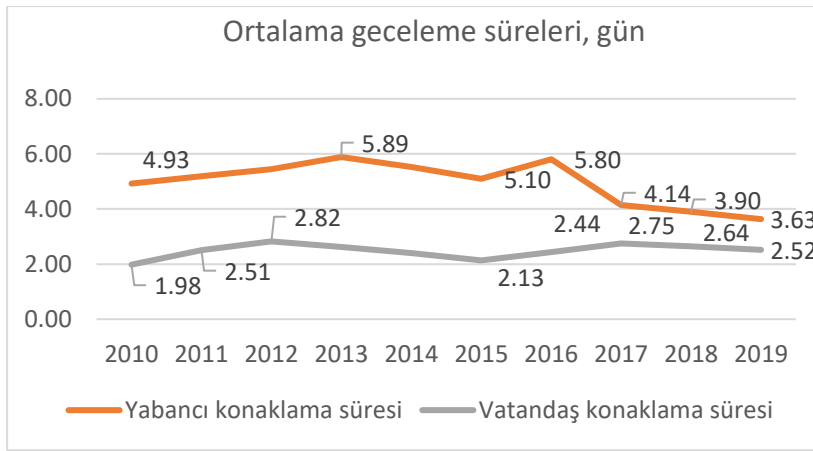
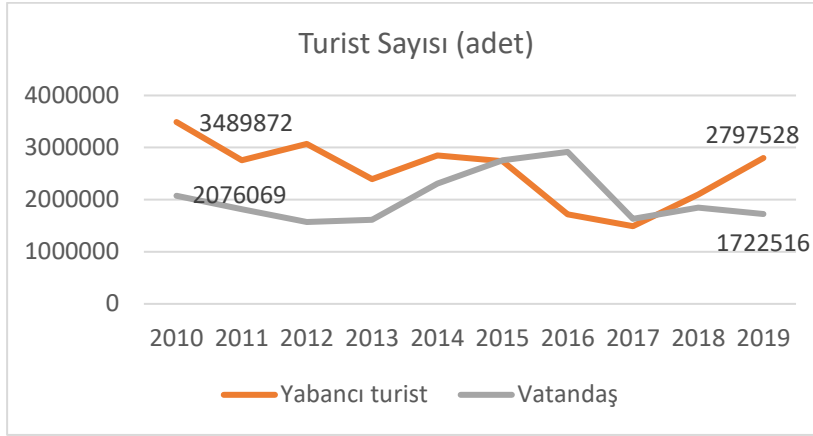
³⁷ Muğla Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, "Muğla 2018 Yılı Çevre Durum Raporu", 2019

³⁸ Muğla Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, "Muğla 2018 Yılı Çevre Durum Raporu", 2019



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 23: Muğla turizm istatistikleri, TÜİK

4.3.7. Sanayi

Muğla'nın tarıma dayalı sanayi tesislerinin büyük çoğunluğu; zeytinyağı sıkım ve zeytinyağı şişeleme, çiğ süt ürünleri işleme, arıcılık ürünleri işleme ile meyve-sebze paketleme konularında faaliyet göstermektedir, Tarıma dayalı sanayi işletmeleri en fazla Milas ilçesinde kümelenmiştir, Öyle ki Muğla il genelinde faaliyet gösteren tarıma dayalı sanayi işletmelerin %34'ü Milas ilçesindedir.

2019 yılı ihracatının %66'sı su ürünleri ve hayvansal ürünler sektöründen kaynaklanmaktadır. İkinci sırada ise madencilik sektörü gelmektedir (%12)³⁹. Yat imalatı, Muğla ili ihracatı içinde önemli bir yere sahiptir. Geniş yelpazede bir ürün desenine sahip, katma değeri yüksek fakat aynı zamanda riski yüksek bir faaliyet olarak nitelendirilebilir. Bu sektörde 15 metre ve üzeri üretim yapan ve marka olmuş firmalar rekabet gücüne sahip olup, siparişe dayalı bir üretim yapısıyla özellikle Bodrum ve Marmaris'te çalışmaktadırlar.

Maden yatakları zengindir. Yatağan da linyit kömürü, Fethiye'de önemli krom yatakları bulunmaktadır. Mermer önemli bir madendir. Maden sektörünün ekonomik katkısı yadsınamazsa da kentin pek çok sorununun kaynağı olarak da nitelendirilmektedir. Muğla ilinde 2018 yılında 66 adet ÇED Gerekli Değildir belgesi, 2 adet ÇED olumlu belgesi verilmiştir.

³⁹ Türkiye İhracatçılar Meclisi İller Bazında İstatistikler



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

SAMSUN

- Samsun ilinde halihazırda ortalama sıcaklıklarda son 20 yılda 0,2°C artış olduğu gözlenmektedir. Yağışlar ise 2002 yılından bu yana 25 mm civarı azalmış görülmektedir.
- Yapılan projeksiyonlar yüzyılın sonlarına kadar sıcaklıklarda artış, yağışlarda ise farklı senaryolara göre %8 azalış ile %12 artış arasında değişkenlik göstermektedir.
- Samsun ilinde en çok görülen iklim değişikliği tehlikesinin **aşırı yağış ve seller** olduğu belirtilmektedir. Ortalama yağışlar büyük oranda değişmesede yağış rejimindeki değişimlere bağlı olarak gerektiği zaman yağmaması durumunda özellikle tarımsal üretimi etkileyecek **kuraklık** beklenmektedir. Kış kuraklığı son birkaç yıldır hissedilmektedir.
- **Tarım ile** ilgili olarak su kaynaklarının azalması, kirlenmesi ve kuraklığa bağlı olarak ürün deseni değişimi konusunda detaylı çalışmalar yapılması gerekmektedir.
- Termik santraller ve taş ocaklarının yoğun olduğu bölgelerde tarım alanları **kirlilik baskısı** altındadır. Yeşilirmak bölgesinin sanayiye açılması tehdidi bulunmaktadır.
- **Deniz seviyesindeki yükselmeler** Çarşamba ve Bafra ovalarının, Kızılırmak Deltasının tuzluluk oranının artmasına neden olarak özellikle **tarım ve biyoçeşitlilik** açısından tehlike yaratmaktadır.
- Ovaların amaç dışı kullanımı yaygınlaşmaktadır.
- **Deniz suyu sıcaklığının** artması balıkların kuzeye kaçmasına neden olduğundan balıkçılık sektörü için ciddi bir tehdit sözkonusudur.
- Kentin orman varlığı güney kesimlerinde olduğundan **orman yangını** riski en çok bu bölgelerde görülmektedir.
- Samsun ilinde ormanların tahrip edilip fındık ekilmesi sonucu ciddi heyelan sorunu bulunmaktadır.
- Atakum ilçesi çok hızlı bir kentleşme süreci yaşamakta ve nüfus hızla artmaktadır. Saçaklanan ve ulaşım ihtiyaç ve sürelerini artıran bir kent formu yaratmaktadır.
- Samsun kenti yerleşik alanı içerisinde **mavi ve yeşil altyapı** alanlarının sınırlılığı görülmektedir.
- Kent merkezi bütününde Kentsel Isı Adası etkisi gözlenmektedir.
- Tekkeköy sanayi bölgesinin** gelişim süreçleri, içerisindeki sanayi türleri ve yarattığı kirlilik konusu dikkate alınmalıdır.
- Kent içerisinde **dere yatakları ve taşkın** sahaları üzerinde yapılaşmış alanlar görülmektedir.

5.1. Samsun İklim Değişikliği Etkileri

Mevcut Dönemdeki Değişimler

Samsun ilinde mevcut dönemdeki değişimler aşağıdaki şekiller ile sunulmuştur. İldeki mevcut dönem sıcaklık ve yağış değişimleri 1980-2019 (son 40 yıl), 1990-2019 (son 30 yıl) ve 2000-2019 (son 20 yıl) periyotlarındaki değişimler ile karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

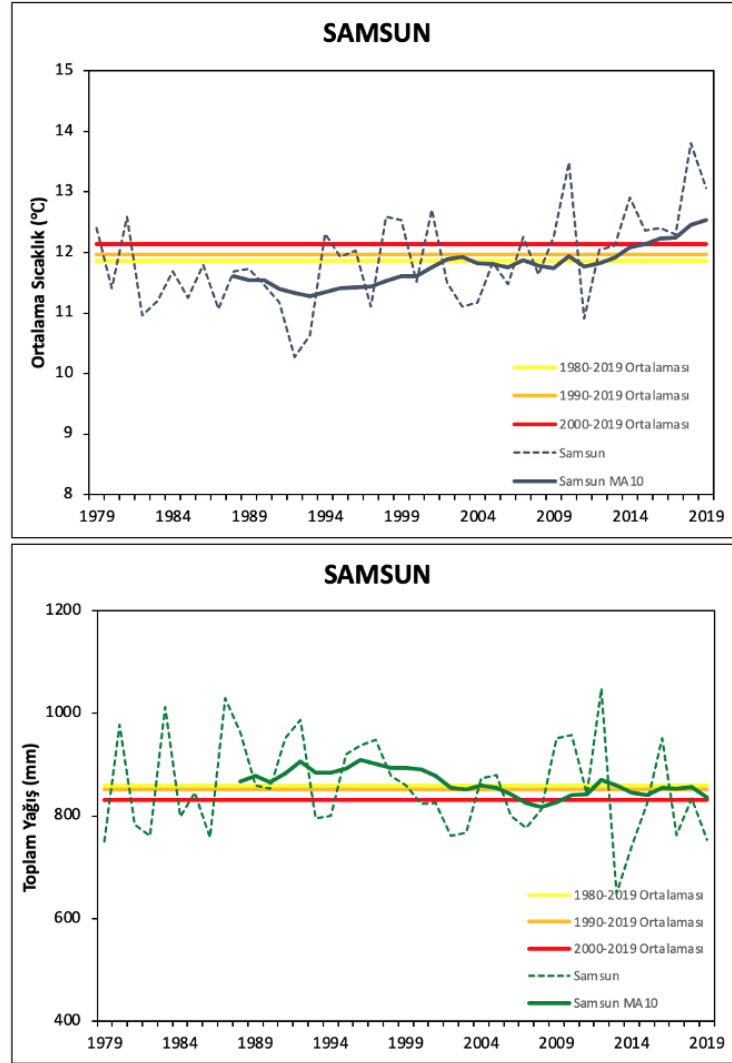
Genel olarak sıcaklık değişimlerine bakıldığında, mevcut dönemde gözle görülür bir sıcaklık artışının olduğu ve karşılaştırmalı dönemlerde de bu değişimin giderek arttığı gözlenmektedir. Samsun ilinde ortalama sıcaklık son 30 yılda 0,1°C son 20 yılda ise 0,2°C artış göstermiştir. Yağış değişimlerine bakıldığında ise, 1979-2002 periyodunda mevcut dönem ortalamasının yaklaşık 20 mm üzerinde bir değişim görülürken, 2002 yılından itibaren ortalama yağışlarda 25 mm civarında bir azalma olduğu gözlenmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 24: Samsun İlinde Mevcut Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri

Samsun ilinde beklenen değişimler

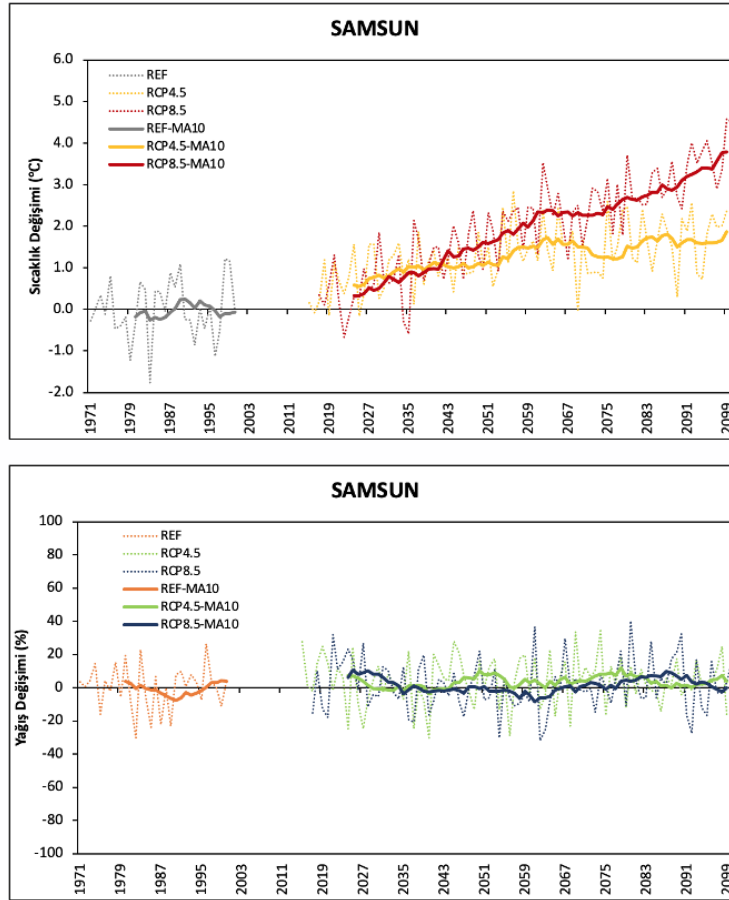
Samsun ilinde projeksiyon dönemindeki değişimler, ilin 2100'e doğru her iki senaryoda da sıcaklık artışları yaşayacağını göstermektedir.

Çalışılan projeksiyonların 10 yıllık hareketli ortalamaları ile sıcaklık ve yağış değişimleri incelendiğinde, ortalama sıcaklıklarda referans dönemine göre RCP4.5 senaryosu için yaklaşık 0,6°C'den 1,9°C'lere yükselen bir artış izlenirken, RCP8.5 senaryosu için ise 0,3°C'den 3,8°C'lere yükselen artışlar görülmektedir. Yine Samsun'da toplam yağış değişimleri incelendiğinde hem negatif hem de pozitif değişimlerin beklendiği görülmektedir. Buna göre, RCP4.5 senaryosu için toplam yağışlarda %4'lere varan azalmalar ve %12'ye çıkan artışlar beklenmektedir. RCP8.5 senaryosu için ise %8'lere varan azalmalar ile %10 civarında artışlar öngörülmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 25: Samsun İlinin Referans Dönemine göre Gelecek Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri

5.2. Samsun Sosyo-ekonomik Yapı

Samsun İli, coğrafi olarak 40°50' ve 41°51' kuzey enlemleri ile 37°08' ve 34°25' doğu boylamları arasında yer almaktadır ve 9.579 km²'lik bir yüz ölçümüne sahiptir. İlin yüzölçümü ülkenin %1,2'sini oluşturmaktadır. Samsun İli Karadeniz Bölgesinin orta kesiminde yer almaktadır. Samsun il sınırlarının kuzeyinde Karadeniz, doğusunda Ünye ve Akkuş; batısında Durağan ve Sinop, güneyinde Tokat, Amasya, Taşova, Suluova, Merzifon, Amasya ve Çorum illeri yer almaktadır.

Samsun İli genelde pek yüksek olmayan plato ve dağlardan oluşan bir topografik yapıya sahiptir. Samsun ili güneyinde dağlık kesimle kıyı şeridi arasında yaylalar bulunmaktadır.

Samsun ilinde yıllık ortalama sıcaklık 14.5°C'dir. Yıllık ortalamalara göre en sıcak geçen aylar; Ağustos (27.0°C) ve Temmuz (26.5°C), en soğuk geçen aylar ise Şubat (3.9°C) ve Ocak (4.2°C) aylarıdır. Yıllık ortalama en yüksek sıcaklık 18.2°C, en düşük sıcaklık ise 11°C'dir. İlin sahil kesiminde ölçülen sıcaklıklar ile sahilin 15 km iç kısımlarda ölçülen sıcaklıklar arasında 10°C'ye varan farklılıklar bulunmaktadır.

İlde nüfus yoğunluğu yaklaşık 139 kişi/km² ile Türkiye ortalamasından yüksektir. Tarım önemli gelir kaynakları arasındadır. Halkın başlıca geçim kaynağı sanayi ve tarımsal üretimdir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Samsun İl Nüfusu: 1.348.542'dir (2019 sonu). Yoğunluğun en fazla olduğu ilçe İlkadım'dır. 2019 yılında yıllık nüfus artış oranı % 0,96 olmuştur. Son on yılın nüfus artış ortalaması %0,76 civarındadır. Nüfusu en çok artan ilçe Atakum (%6,42) Nüfusu en çok azalan ilçe: Salıpazarı'dır (-%12,8). 4 Şubat 2020 TÜİK verilerine göre Samsun'da 17 ilçe ve belediye, bu belediyelerde toplam 1.251 mahalle bulunmaktadır.

Tablo 13: İlçelere göre nüfus ve nüfus yoğunluğu

| İlçe | Nüfus 2018 | Nüfus 2019 | Nüfus Artışı % | Mahalle Sayısı | Alanı km ² | Yoğunluk |
|---------------|------------------|------------------|----------------|----------------|-----------------------|---------------|
| Alaçam | 25.854 | 25.430 | -1,64 | 65 | 598 | 42,53 |
| Asarcık | 17.628 | 16.778 | -4,82 | 32 | 253 | 66,32 |
| Atakum | 202.618 | 215.633 | 6,42 | 56 | 351 | 614,34 |
| Ayvacık | 21.847 | 20.443 | -6,43 | 43 | 382 | 53,52 |
| Bafra | 142.210 | 142.761 | 0,39 | 139 | 1.503 | 94,98 |
| Canik | 97.564 | 99.149 | 1,62 | 53 | 264 | 375,56 |
| Çarşamba | 138.840 | 138.544 | -0,21 | 143 | 774 | 179,00 |
| Havza | 40.194 | 39.656 | -1,34 | 98 | 865 | 45,85 |
| İlkadım | 332.230 | 338.614 | 1,92 | 61 | 155 | 2184,61 |
| Kavak | 21.692 | 21.074 | -2,85 | 91 | 697 | 30,24 |
| Ladik | 16.734 | 16.368 | -2,19 | 67 | 541 | 30,26 |
| Ondokuzmayıs | 26.337 | 25.893 | -1,69 | 38 | 234 | 110,65 |
| Salıpazarı | 22.923 | 19.990 | -12,80 | 44 | 356 | 56,15 |
| Tekkeköy | 52.258 | 52.935 | 1,30 | 62 | 326 | 162,38 |
| Terme | 72.354 | 71.492 | -1,19 | 82 | 548 | 130,46 |
| Vezirköprü | 95.569 | 95.097 | -0,49 | 160 | 1.674 | 56,81 |
| Yakakent | 8.864 | 8.685 | -2,02 | 17 | 204 | 42,57 |
| TOPLAM | 1.335.716 | 1.348.542 | 0,96 | 1.251 | 9.725 | 139,00 |

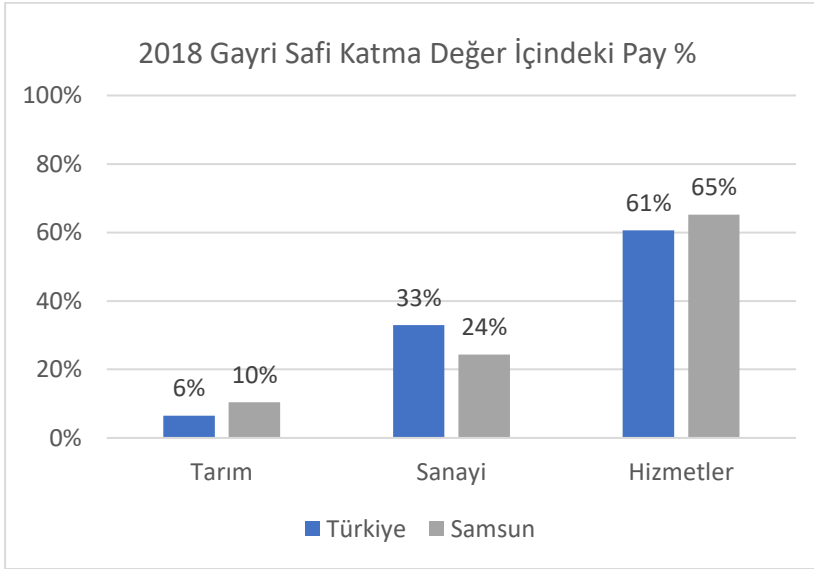
2007 yılında kentteki yaşlı bağımlı oranı (65 yaş üzeri nüfus) %12,5 iken 2019 yılında bu oran %17'yi geçmiştir. Genç bağımlılık oranında ise tersi yönde bir gelişme görülmektedir (2007'de %38 iken 2019'da %30'a gerilemiştir).

Samsun ili gayri safi katma değer içinde sektörlerin payına bakıldığında kentin ekonomisini itici gücünün %65 ile hizmetler sektöründe olduğu görülmektedir. 2009 yılından bu yana kentte tarımın payının giderek azaldığı sanayinin payının arttığı gözlenmektedir. Hizmetler sektörü ise bazı yıllarda biraz düşüş gösterse de aynı seviyeleri korumuştur.



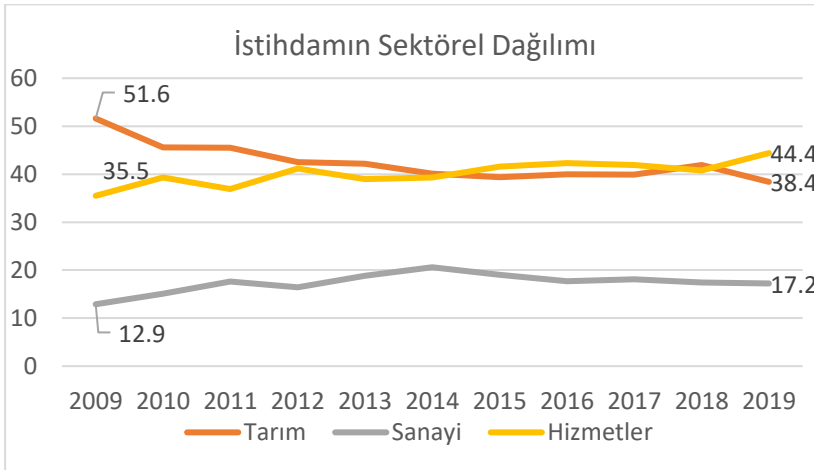
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 26: Samsun ili Gayri Safi Katma Değer içinde sektörlerin payı, %

İstihdama bakıldığında yine hizmetler sektörü ilk sırada (%44) yer alsa da tarım sektörü sanayinin önüne geçerek ikinci sırada yer almaktadır (sırasıyla %38, %17).



Şekil 27: TR42 Amasya, Çorum, Samsun, Tokat Bölgesi İstihdamın Sektörel Dağılımı, %

İlçelerin durumuna bakıldığında merkez ilçeler ile sanayinin yoğun ve tarım alanlarının büyük olduğu bölgelerin Türkiye sıralaması içinde üst sıralarda olduğu görülmektedir. Göç veren ilçeler arasında yer alan Vezirköprü, Salıpazarı, Asarcık, Ayvacık gibi 9 ilçede ise skorun eksiye düştüğü görülmektedir. Bu ilçelerde yaşayan nüfusun farklı etkilere karşı daha kırılgan olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. 2010 yılından bu yana nüfus artışının en çok görüldüğü ilçe ise Atakum'dur (artış %74). Canik, İlkadım, Tekkeköy ve 19 Mayıs ilçelerinde ise nüfus 2010'dan bu yana artmıştır.

Tablo 14: Samsun İlçeleri Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Endeksi Sonuçları, TUİK 2017

| İlçe | Genel Sıralama | İl içindeki sıralama | Skor | Kademe |
|----------|----------------|----------------------|-------|--------|
| İlkadım | 65 | 1 | 1,594 | 2 |
| Atakum | 66 | 2 | 1,579 | 2 |
| Tekkeköy | 193 | 3 | 0,680 | 2 |



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

| | | | | |
|--------------|-----|----|--------|---|
| Bafra | 247 | 4 | 0,429 | 3 |
| Canik | 284 | 5 | 0,282 | 3 |
| Ladik | 340 | 6 | 0,106 | 3 |
| Ondokuzmayıs | 344 | 7 | 0,096 | 3 |
| Çarşamba | 371 | 8 | 0,038 | 3 |
| Terme | 451 | 9 | -0,127 | 3 |
| Kavak | 463 | 10 | -0,152 | 4 |
| Havza | 469 | 11 | -0,166 | 4 |
| Alaçam | 554 | 12 | -0,323 | 4 |
| Yakakent | 559 | 13 | -0,328 | 4 |
| Vezirköprü | 573 | 14 | -0,349 | 4 |
| Salıpazarı | 657 | 15 | -0,479 | 4 |
| Asarcık | 723 | 16 | -0,606 | 5 |
| Ayvacık | 790 | 17 | -0,770 | 5 |

5.3. Samsun Sektörler

5.3.1. Tarım/Hayvancılık

Kızılırmak ve Yeşilirmak akarsularının oluşturduğu delta alanlarında ülkenin tarımsal potansiyeli en yüksek ovalarından Bafra Ovası ve Çarşamba Ovası yer almaktadır. Çarşamba Ovasının yüz ölçümü 89.500 hektardır. DSİ tarafından yaptırılan su kanalları sayesinde arazinin %70'i tarıma elverişli hale getirilmiştir. %30'luk kısım ise ormanlık, sazlık ve bataklıklardan oluşmaktadır. Sulama alanı 82.707 hektardır, Bafra Ovasının yüzölçümü ise 47.727 hektar olup, 6.150 hektarının DSİ tarafından yaptırılan sulama kanalları ile sulanmaktadır. Ovanın halen sulanamayan kuzeyinde ise hayvancılığa dayalı üretim yaygındır⁴⁰.

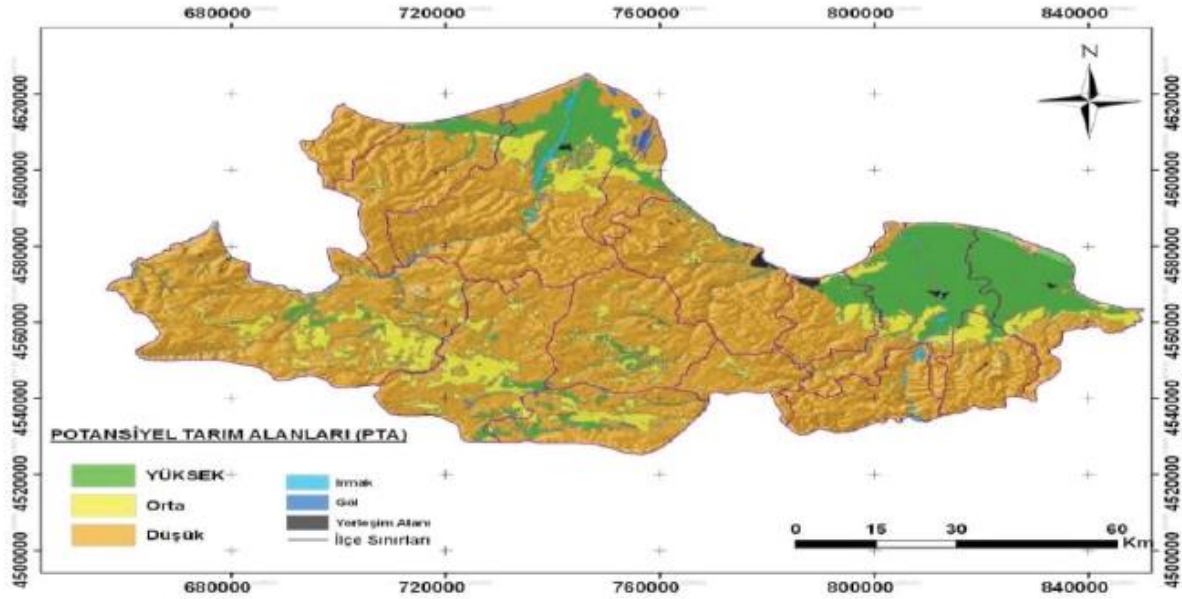
Samsun ilinin toplam yüzölçümü 957.900 ha olup, bunun 381.873 ha (%40,3)'ünü tarım alanları oluşturmaktadır. Toplam tarım alanlarının çok az bir kısmını yüksek ve orta kalitedeki topraklar oluşturmakta, büyük çoğunluğu ise düşük nitelikteki tarım arazilerinden oluşmaktadır.

⁴⁰ Samsun ili Tarım ve Kırsal Kalkınma Eylem Planı 2018-2023, Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

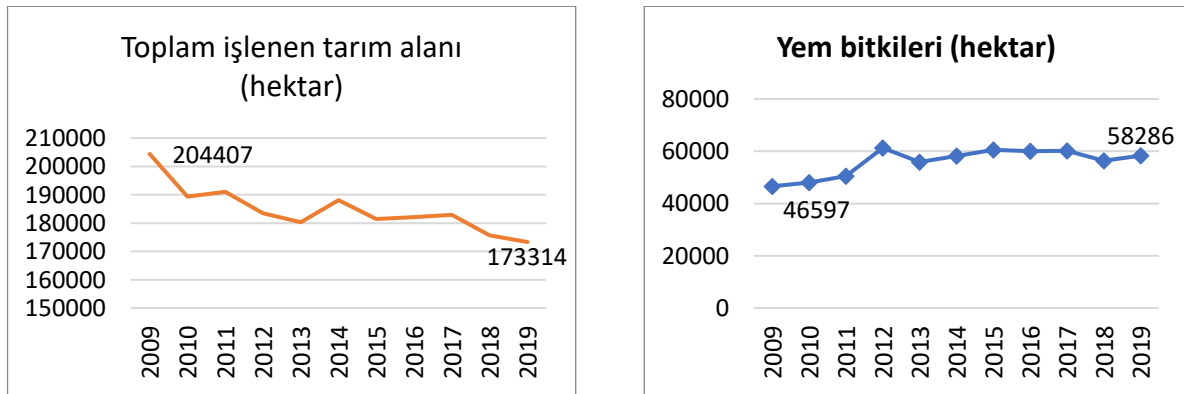
İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 28: Samsun ili potansiyel tarım alanları, Tarım ve Kırsal Kalkınma Eylem Planı 2018-2023

Samsun ilinin toplam arazi varlığı 376.128 hektar olup, bunun %74,9'unda (281.805 hektar) işlemeli tarım yapılırken, %25'inde uzun ömürlü bitkiler, %16,1'inde (60.582 hektar) ise yem bitkileri yetiştirilmektedir. İldeki toplam tarım arazisi, ekilen tarım arazisi, sebze arazisi ve zeytin arazisinde önemli bir azalış yaşanmaktadır. Buna karşın meyve ve baharat bitkileri ile yem bitkileri ekim alanlarında artış yaşanmıştır.

Bitkisel üretim alanlarında yaşanan değişimde desteklemelerin önemli etkilerinin olduğu ifade edilebilir. Şöyle ki; destekleme alımlarının sona erdirildiği ve üretim sınırlamaların uygulandığı tütün ve şekerpancarının ekim alanlarında azalma olmuştur. Çeltik ve soyaya sağlanan fark ödemesi desteği ve uygun fiyatlı sertifikalı tohumların etkisiyle bu ürünlerin ekim alanlarında artışlar yaşanmıştır.



Şekil 29: Samsun ili tarım alanları değişimi, TÜİK

Samsun ilinde 2016 yılı itibarıyla 1.295 üretici 4.700 da alanda 11.108 ton organik üretim gerçekleştirmiştir. 2005'ten sonra organik tarımda önemli artışlar gerçekleşse de toplam üretim alanı ve üretim içindeki payı düşüktür.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Türkiye’de hayvancılığın geliştirilmesi amacıyla yem bitkileri yetiştiriciliğine alan bazlı desteklemeler sağlanmaktadır. İlde yem bitkilerine sağlanan desteklerin etkisiyle özellikle silajlık mısır, yonca ve fiğ ekim alanları ve üretimlerinde önemli artışlar gerçekleştirilmiştir.

Samsun’da toplam büyükbaş hayvan sayısında artış yaşanırken küçükbaş hayvan varlığında 2017’den bu yana azalma görülmektedir. Samsun ilindeki büyükbaş hayvancılığın en önemli sorunları; küçük ve rantabilitesi düşük işletmelerin yaygınlığı, yerli ve melez ırkı sığırların popülasyon içindeki oranların yüksekliği, sperm kalitesinin düşüklüğü ve uygulama ücretinin yüksekliği, kaba ve kesif yemin kalite ve miktar olarak yetersizliği, yem fiyatlarının yüksekliği, çayır ve mera alanlarının yetersizliği, aşırı otlatma, et-süt verimliliğinin düşüklüğü, et-sütün düşük fiyatla araçlara pazarlanması, sokak sütçülüğünün yaygınlığı, et ve süt işleme tesislerinin sayı ve kapasite yetersizliği olarak belirlenmektedir⁴¹.

Tablo 15: Samsun ili hayvan varlığı, TÜİK

| Tür | 2009 | 2018 | 2019 | 2009/2019 artış |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| Sığır | 274.030 | 354.291 | 359.862 | 31% |
| Manda | 10.769 | 21.501 | 22.050 | 105% |
| Koyun | 122.371 | 204.639 | 201.350 | 65% |
| Keçi | 5.222 | 24.075 | 23.271 | 346% |
| Kümes hayvanları | 1.981.549 | 2.778.651 | 3.159.816 | 59% |

Samsun ilinde önemli göller Bafra, Çarşamba ve Ladik İlçelerindeki Liman, Ladik ve Sinamit gölüdür. Bafra’ya 20 km uzaklıkta bulunan Liman Gölü’nün uzunluğu 3 km olup bazı kolları denize açılmıştır. Gölde kefal ve sazan balığı avcılığı yapılmaktadır. Liman Gölü’nün güneyinde Balık Gölü kuzeyinde ise Karaboğaz Gölü bulunmaktadır. Ladik’e 10 km uzaklıktaki Ladik Gölü’nün yüzölçümü 10 km²’dir. Gölde, alabalık ve turna balığı yaşam sürmektedir.

Samsun ilinde 2010-2017 döneminde toplam su ürünleri üretimi 25 bin tondan %134 artışla 59 bin tona çıkmıştır. Aynı dönemde avcılık yoluyla sağlanan üretim miktarı 23 bin tondan %122,6 artışla 51 bin tona, kültür balığı yetiştiriciliği ise 2,4 bin tondan %45,7’lik artışla 8,3 bin tona çıkmıştır.

Kırsal kalkınma konusundaki temel sorunlar; kırsal alanda alt yapı yetersizliği, tarım işletmeleri küçük ve arazi çok parçalı olması, tarımın desteklenmesinde çiftçi, üretici ve köylü ayrımının yapılmaması, tarımsal desteklerin etkin olmaması, arazi bazlı destekleme modelinin üreticileri üretimden uzaklaştırması, genç çiftçi projesinin etkin olmaması, tarımsal örgütlenme yetersizliği ve yeterince etkin olamamaları, tarım ürünlerinin pazarlama sorunları, tarım arazilerinin kullanım planının olmaması, tarım topraklarının amaç dışı kullanımı üretim planlamasının olmaması, işletmelerin ürün bazlı uzmanlaşmaması, üreticilerin mesleki eğitimlerinin yetersizliği, üreticilerin yeni teknolojileri kullanmaması ve öğrenmek istememesi, üniversitelerde uygulamalı eğitimin yetersizliği, kırsal alanlarda tarıma dayalı sanayinin olmaması, girdi maliyetlerinin yüksekliği, işletmelerin rekabet gücünün düşüklüğü ve kırsaldan göçün yaşanması şeklinde ifade edilmiştir.

Su ürünlerinin temel sorunları; su kirliliği, su arıtmalarının iyi çalışmaması, birliklerin deniz diplerindeki kirliliği tarayacak ekonomik gücünün olmaması, çok güçlü avcılık filosunun kapasitesinin altında çalışması, mevcut tekne sayısına göre avcılık alanının çok dar olması, kontrolsüz avcılığın yapılması (birçok balığın uygun standartlarda olmamasına rağmen avlanması) ve açık denizlerden dolayı kontrol

⁴¹ “Tarım ve Kırsal Kalkınma Eylem Planı 2018-2023”, Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

mekanizmasının çok iyi işlememesi, yetiştiricilikte verimsiz ırklar, balık hastalık ve ölümlerinin yaygınlığı, aşırı avcılıktan ve üreme alanı tahribatlarından dolayı soyu tükenen ırklar (mersin balığı), iç sulardaki istilacı türlerin yaygınlaşması, yetiştiricilere yavru balık-yumurta materyali sağlayan kuluçkahanelerin bulunmaması ve kişi başı balık tüketiminin çok düşük olması, gıda olarak işlenebilecek ürünün ıskarta olarak fabrikalara aktarılması, su ürünleri örgütlerinin faal ve/veya etkin olarak çalışmaması şeklinde ifade edilmiştir.

5.3.2. Enerji

Samsun ili içerisinde Kasım 2020 tarihindeki verilere göre 19 aktif elektrik santrali bulunmaktadır. Doğalgaz elektrik santralleri kentin doğusunda Terme ve Tekkeköy'de yer almaktadır ve kentin elektrik tüketimi kapasitesinin %54'ünü oluşturmaktadır. Kentte ayrıca 8 adet hidroelektrik santral yaklaşık 1.362 MW kapasiteye sahiptir.

Tablo 16: Samsun ili elektrik enerji santralleri

| | |
|----------------------------------|-----------|
| Aktif Santral Sayısı | 19 |
| Kurulu Güç | 3.185 MW |
| TR Kurulu Gücüne Oranı | 3,43% |
| Yaklaşık Elektrik Üretimi | 6.299 GWh |

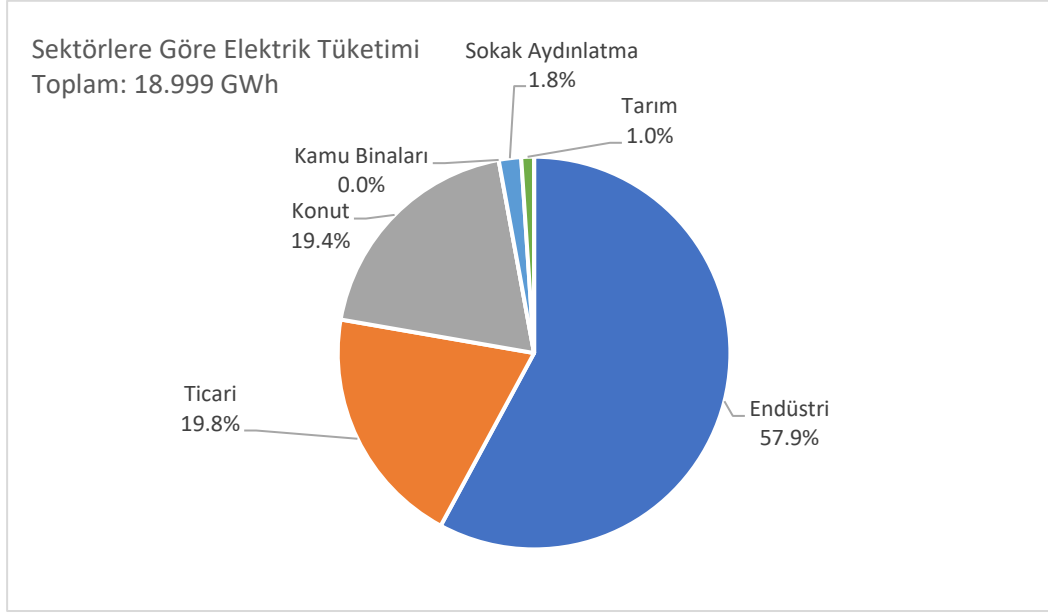
| Enerji Santral Türü | Kapasite (MW) | Adet |
|----------------------------|----------------------|-------------|
| Doğalgaz | 1.731,37 | 3 |
| HES | 1.361,62 | 8 |
| Rüzgar | 48,00 | 1 |
| Güneş | 1,73 | 3 |
| Biyogaz/Atık ısı | 38,02 | 3 |
| Fuel Oil | 4,75 | 1 |
| Toplam | 3.185,49 | 19 |

2019 yılı Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu raporları incelendiğinde kentte elektriğin en çok sanayide tüketildiği görülmektedir. Konutlarda tüketim %28 ile ikinci sırada yer almaktadır. Üçüncül binalar diye de geçen ticari ve kamu binalarında tüketim %25'tir. Tablo ve şekilden anlaşıldığı üzere Samsun ilinde üretilen elektrik sanayi yoğun olan tüketiminin oldukça altındadır. Elektrik arzında meydana gelebilecek bir aksaklık tüm sektörleri etkileyebilecektir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 30: Samsun ili elektrik tüketimi sektörel dağılımı, %

Doğalgaz dağıtımı ise 2004 yılında alınan lisans sonrası Samgaz Doğalgaz firması tarafından karşılanmaktadır. Tekkeköy, Canik, İlkadım ve Atakum ilçelerinde doğalgaz dağıtımı yapan kurumun lisansına Kavak ilçesi 2019 yılında eklenmiştir.

2018 yılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığının İl Çevre Durum raporuna göre kentte konutlarda 115 bin tonun üzerinde kömür tüketilmiştir. Sanayi de ise tüketim 92.550 ton olarak gerçekleşmiştir.

5.3.3. Su Yönetimi

Samsun il merkezinde uzun yıllar ortalamalarına göre yılda yaklaşık 712 mm yağış gerçekleşmektedir. Samsun; Yeşilirmak ve Kızılırmak havzalarında yer almaktadır. İl merkezi ile Vezirköprü, Havza, Ladik ve Kavak ilçeleri arasında iklimsel farklılıklara nedeniyle yıllık ortalama toplam yağış değerleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. Samsun ilinde gerçekleşen yağışlar neticesinde oluşan yüzey ve yer altı su kaynaklarına ek olarak Kızılırmak ve Yeşilirmak, ana su kaynaklarını teşkil etmektedir. Bu nedenle Samsun ilinin toplam su kaynağı potansiyeli sadece il sınırları içerisinde gerçekleşen yağışlara değil aynı zamanda Yeşilirmak ve Kızılırmak tarafından taşınan su kaynaklarına da bağlıdır. İlin en önemli akarsuları Kızılırmak, Yeşilirmak, Terme Çayı, Abdal Irmağı, Kürtün Irmağı, Engiz Deresi, Tersakan Çayı ve bu akarsuları oluşturan yan çaylar ve derelerdir.

Uzunluğu 468 km olan Yeşilirmak'ın saatteki akış hızı 5 km, en kurak mevsimde su yüksekliği 9 metredir. Dğu Türkiye sınırları içinde denize ulaşan en uzun nehirdir. Kızılırmak'ın en kurak zamandaki genişliği 46 metre, derinliği 1.30 metre, saniyedeki akış hızı 21 metreküp, akış hızı ise saatte 4 ila 6 km arasındadır. Terme çayının genişliği 30 metre derinliği ise yaklaşık 1 metredir. Bunların dışında Samsun ilinde Mert Irmağı, Kürtün Çayı, Miliçırmağı, Tersakan Çayı, Karaboğaz Deresi, Akçay, Uluçay, Esenli, İncesu, Hızırilyas, Ballica deresi, Abdal deresi ve Güdedi gibi irili ufaklı akarsular da bulunmaktadır.

Terme'ye uzaklığı 20 km olan Simenit Gölü'nde göl balıkçılığı yapılmaktadır. Kışın yağmur suları ile beslenen göl, fırtınalı zamanlarda zaman zaman deniz suyunu göle karışması ile dolmaktadır. Bununla birlikte, ilde bulunan diğer göller; Kızılırmak tarafından meydana getirilmiş Karagöz, Dutdibi, Çernek,



T.C. ÇEVRE VE
ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Uzungöl ve Tombul (Bafra) Yeşilirmak tarafından oluşturulan Akçagöl, Akarcık, Dumanlı ve Kör İrmak (Çarşamba)'dır.

Samsun İlinde etüdü yapılan tarım arazilerinin, 186.899ha'ı ekonomik olarak sulanabilecek araziden oluşmaktadır. İlde ekonomik olarak sulanabilir arazilerin 135.318 ha'ı sulamaya açılmıştır. Sulamaya açılan arazilerin %59,1'i halk sulaması, %34,3'ü DSİ ve %6,6'sı ise KHGM sulaması şeklindedir.

Kirlilik: Samsun'da noktasal endüstriyel kirlilik kaynağı olarak; Merkez, Bafra, Kavak, Bafra Karma ve Medikal İhtisas, Samsun Gıda İhtisas ve Havza Tarımsal Ürün İşleme ve Tarım Makinaları İhtisas olmak üzere 6 adet OSB mevcut olup, iki tanesi henüz faaliyette değildir.

Samsun İlinde yeraltı suları ağırlıklı olarak içme-kullanmada, daha az miktarlarda da sulama ve sanayide kullanılmaktadır. Samsun İlindeki aküferlerde, bazı yıllardaki yağış azlığına bağlı olarak oluşan lokal ve küçük ölçekli yeraltı suyu seviye değişimleri dışında, yeraltı suyu rezervini ve açılan kuyulardaki pompaj debilerini etkileyecek çapta yeraltı suyu seviye değişimleri olmamaktadır. Yıllık yeraltı suyu kullanımı ve çekim miktarları ile ilgili olarak kesin ve net bilgiler bulunmamaktadır.

5.3.4. Kentsel Planlama ve Altyapı

Samsun ili merkezi alanı Tekkeköy ile 19 Mayıs Üniversitesi kampüsü arasında lineer olarak gelişme göstermektedir. Nüfus çekim alanlarının (sanayi, kent merkezi, üniversite gibi) bu hat üzerinde farklı konumlarda bulunması günlük ulaşım hareketlerinde ciddi bir artış yaşatmakta ve ciddi karbon salımına neden olmaktadır. Aynı şekilde hem kıyı boyunca süren hem de arka sıralardaki dağlara doğru genişleyen kentsel büyüme modelinin gerektirdiği altyapı ve hizmetler iklim değişikliğine etki ve etkilenebilirlik bağlamında önemli sorunlara yol açmaktadır. Isınma ve soğutma konusunda ortaya çıkan enerji ihtiyaçları, su ve kanalizasyon sistemleri ve artan kentsel alanın ihtiyacı olan yeşil altyapının oluşturulması gibi konularda iklim duyarlılığını engelleyen durumlar yaşanmaktadır. Samsun kent merkezinde gözlemlenen ve detaylı çalışılması gereken konular olarak kıyı dolguları nedeniyle bozulan kıyı ekosistemi, dere yatakları ve taşkın sahaları üzerindeki yapılaşmalar, yeşil altyapı eksikliği ve Tekkeköy sanayisi çevresindeki kirlilikler öne çıkmaktadır.

Samsun ilinde halihazırda sık görülmeye başlanan şiddetli yağışlar, seller, fırtınalar kentsel altyapı için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Samsun Büyükşehir Belediyesi, kentin atık, atıksu tesislerinin işletmesinden sorumludur. Atıkların toplanması ilçe belediyeleri tarafından atık merkezlerine aktarılmaktadır. Samsun ilinde iklim değişikliğinin en çok aşırı yağış, sel tehlikelerinin beklendiği göz önüne alındığında katı atık, atıksu arıtma, içme suyu arıtma tesislerinin bulunduğu alanlarda risk değerlendirmesi yapılması ve sonuçlara göre gerekli önlemlerin alınması gerekliliği bulunmaktadır.

Samsun Büyükşehir Belediyesi'nin yetkisi dahilinde Merkez ve Çarşamba düzenli katı atık depolama tesisleri bulunmaktadır. Her ikisinde de elektrik üretimi yapılmaktadır. 2014 yılında tüm ilçelerin Büyükşehir Belediyesine bağlanması sonrasında Kavak (Kavak, Asarcık ilçeleri katı atıkları), Havza Bekdiğin (Havza, Ladik ilçeleri), Vezirköprü ve Bafra Bölgesi (Yakakent, Alaçam, Bafra, Ondokuz Mayıs ilçeleri) Katı Atık aktarma istasyonlarından Merkez Katı Atık Düzenli Depolama tesisine transferi sağlanmıştır. Tüm ilde yaz aylarında ortalama 1.042 ton/gün, kış aylarında ortalama 953 ton/gün atık toplanmaktadır (2018 yılı verisi). Kentte vahşi depolama sahası bulunmamaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Kentin Su ve Kanalizasyon işlerini yürüten SASKİ'dir. Samsun ilinde 21 adet içme suyu arıtma tesisi bulunmaktadır⁴². 2019 yılında arıtılan içme suyu miktarı 97.135.115 m³tür. 2015 yılından bu yana % 14 artış gerçekleşmiştir. 22 adette atıksu arıtma tesisi bulunmaktadır.

5.3.5. Ekosistemler Biyoçeşitlilik

Samsun 317.653,0 ha normal kapalı ve 71.168,0 ha boşluklu kapalı genel orman alanına sahiptir. Toplam orman alanı olan 388.821 ha, il genel alanı olan 975.104 ha' ın % 39,9' una tekabül etmektedir. İl genelinde Alaçam, Çarşamba, Kavak ve Vezirköprü ilçeleri ile Ayvacık ormanları en önemli orman alanlarını oluşturmaktadır. Orman ağaçları olarak çam, gürgen, meşe ve kayın en yaygın olan ağaçlardır. Bunlara ek olarak il genelinde kavak, söğüt, kestane, akasya ve çınar dışbudak ağaçları da mevcuttur⁴³.

Tekkeköy ilçe sınırlarında bulunan ve il merkezine çok yakın konumda olan Hacı Osman ormanı Türkiye'nin en önemli su basar ormanlarından birisidir ve bu orman 1987 yılında tabiat koruma alanı olarak ilan edilmiştir. Bu orman dışbudak, meşe, ceviz, kayacık, doğu gürgeni, akçağaç gibi önemli bitki türlerini barındırmaktadır. Hacı Osman ormanı pek çok hayvan türünün barınmasına da imkan sağlamaktadır.

Samsun'da 'Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi' kapsamında yapılan çalışmalar sonucunda flora tür sayısı 1784, endemik tür sayısı ise 138 olarak belirlenmiştir. Literatür ve arazi çalışmaları sonunda 147'si endemik olmak üzere 1784 damarlı bitki, 1'i endemik olmak üzere 51 tür memeli, 362 tür kuş, 29 tür iç su balığı, 12 tür sürüngen, 9 tür çift yaşar, 376 tür tohumuz bitki 382 tür omurgasız hayvan varlığı tespit edilmiştir. Samsun ilinde 5 adet tabiat parkı, 1 adet uluslararası (RAMSAR) sulak alanı, 2 adet ulusal sulak alan, 1 adet tabiatı koruma alanı, 2 adet yaban hayatı geliştirme sahası bulunmaktadır.

Kızılırmak Deltası, Kızılırmak Nehri'nin taşıdığı alüvyonların oluşturduğu Türkiye'nin en büyük deltalarından birisidir. Deniz, ırmak, göl, sazlık, bataklık, çayır, mera, orman, kumul ve tarım alanları gibi farklı ekolojik karakterlerdeki habitatların bir arada bulunması, besin maddelerince zenginlik ve uygun iklim koşulları Delta'nın eşine az rastlanır ölçüde biyolojik çeşitliliğe sahip olmasını sağlamıştır. Deltanın toplam 16.110 km² alanının 2.600 km² lik kısmı açık su alanı, 5.600 km²'si bataklık bitki örtüsü, 2.100 km²'si kumul ve kumsal, 4.500 km²'si tarım alanı ve 1.310 km²'si bir zamanlar deltada geniş yer kaplayan ormanlardan arta kalan ağaçlık alandır.

Türkiye'de 465 kuş türü, Kızılırmak Deltası'nda ise 341 kuş türü tespit edilmiştir. Bu sayı, % 73'lük oranla Türkiye'nin en çok kuş türü tespit edilmiş alanıdır. Bir karşılaştırma yapılacak olursa Kızılırmak Deltası'nda, Batı Palearktık bölge kuş türlerinin yaklaşık %40'ı bulunmaktadır. Küresel ölçekte nesli tehlike altında olan kuş türlerinden 10 tanesi deltada bulunmaktadır. Delta, üreyen, kışlayan, göç eden kuş türleri için oldukça önemli barınma, konaklama ve beslenme alanı özelliği göstermektedir.

Yeşilirmak Deltası, Türkiye'nin Karadeniz kıyılarındaki en büyük deltasıdır (90.000 km²). Deltanın çok büyük bir bölümü tarım alanına dönüştürülmüştür. Deltanın doğu bölümünde yer alan ve kısmen de olsa doğal özelliklerini koruyabilmiş Simenlik Gölü/Akgöl sulak alanları kompleksi, kumul alanlar, bunların arkasında gelişen Cladium topluluklarıyla, geniş bir ağaçlandırma sahası bulunmaktadır. Simenlik Gölü/Akgöl'ün 1.900 km²'si açık su alanı, gerisi sazlık ve bataklıktır. Özel koruma alanı sınırları

⁴² SASKİ, 2019 Faaliyet raporu

⁴³ Samsun ili Orman ve Su İşleri Eylem Planı, Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

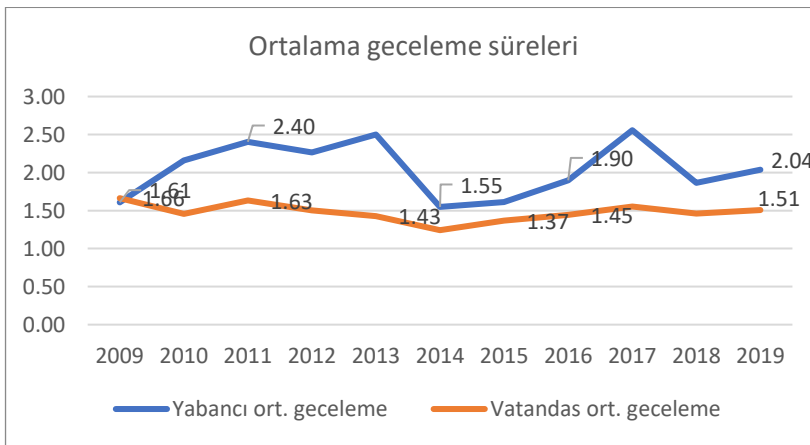
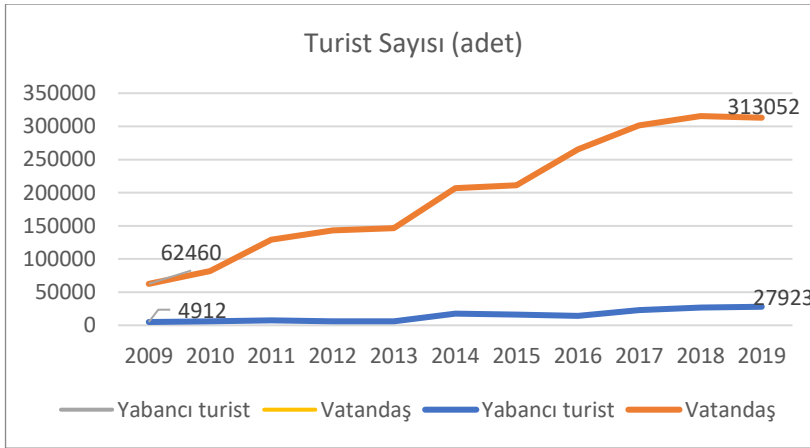
İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

dışında bırakılan alanlar arasında, deltanın orta ve batı bölümlerindeki Gagalı, Dumanlı, Akçasaz ve Ahubaba isimli küçük göl ve lagünler gösterilebilmektedir.

5.3.6. Turizm / Kültürel Miras

Samsun'da bulunan Akdağ ve Nebiyan Dağları eteklerinde birçok yayla bulunur. Bu yaylalardan Akdağ Yaylası özellikle yaz aylarında yerli ve yabancı turistlerin hizmetindedir. Şehrin diğer önemli yaylaları ise Ladik, Havza, Alaçam, Vezirköprü ve Kunduz yaylalarıdır. Ladik Yaylasının, İlçeye uzaklığı 7 km olup yolu stabilize edilmiştir.

Akdağ Yaylasında, kayakla birlikte uçurtma şenliği, yamaç paraşütü, yayla şenlikleri gibi etkinlikler düzenlenmektedir. Bununla birlikte, ilçe merkezine gidilecek yol üzerinde trekking yapılabilecek alanlar bulunmaktadır. Vezirköprü ilçesine 52 km uzaklıkta bulunan Kunduz yaylasında yayla turizminin yanı sıra doğa yürüyüşleri, su sporları, balıkçılık, motor gezileri ve kamp yapmak için elverişli alanlar bulunmaktadır.



Şekil 31: Samsun Turizm İstatistikleri, TÜİK

5.3.7. Sanayi

Samsun ilinde 2016 yılında sanayi siciline kayıtlı sanayi işletmesi sayısı 2146'dır. Karadeniz Bölgesi'ndeki iller sanayi açısından değerlendirildiğinde, Samsun ili %19'luk pay ile ilk sıradadır. Samsun'da sanayi



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

işletmelerinin sektörel dağılımı incelendiğinde, ilk sırada %27,7'lik oranla gıda, ikinci sırada %13'lük oranla mobilya ve üçüncü sırada %8,2'lik oranla makine ve ekipman ürünleri yer almaktadır⁴⁴.

Samsun ilinde daha önce belirtildiği üzere 6 adet OSB bulunmaktadır. Samsun'da üretim ve ihracatın önemli bir kısmı başta Merkez OSB'de olmak üzere OSB'lerde gerçekleşmektedir. OSB'lerde ağırlıklı olarak makine sanayine yönelik yedek parça, enjeksiyon ürünler, cerrahi el aletleri ve medikal ürünlerin imalatı, mobilya imalatı ile gıda sektörü faaliyetinde bulunan işletmeler bulunmaktadır.

Samsun ilinde 15 küçük sanayi sitesi bulunmaktadır. Tekkeköy ilçesinde 3 adet, Canik ilçesinde 2 adet, Çarşamba ilçesinde 1 adet, Bafra ilçesinde 2 adet, Terme ilçesinde 1 adet, Ondokuzmayıs ilçesinde 1 adet, Alaçam ilçesinde 1 adet, Vezirköprü ilçesinde 1 adet, Havza ilçesinde 2 ve Ladik ilçesinde 1 adet küçük sanayi sitesi mevcuttur⁴⁵ (Sanayi ve Ticaret Odası, 2017).

Kentteki ihracat yapısı incelendiğinde ilk sırada çelik (%26), sonrasında gıdaya dayalı sanayi (%15), 3. sırada otomotiv endüstrisinin (%13) geldiği görülmektedir. 4. sırada ise su ürünleri ve hayvansal mamuller gelmektedir (%9)⁴⁶.

Samsun ilinde 2018 yılında 26 adet ÇED Gerekli Değildir belgesi, 2 adet ÇED olumlu belgesi verilmiş olup 1 adeti de mevzuat gereği iade edilmiştir.

⁴⁴ Samsun İli Sanayi ve Ticaret Eylem Planı, Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı

⁴⁵ Samsun Ticaret ve Sanayi Odası, 2017

⁴⁶ TİM İstatistikleri, 2019



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KONYA

- Konya ilinde halihazırda ortalama sıcaklıklarda son 20 yılda 0,5°C artış olduğu gözlenmektedir. Yağışlarda ise belirgin bir değişiklik görülmemektedir.
- Yapılan projeksiyonlar sonucunda yüzyılın sonlarına kadar sıcaklıklarda artış, yağışlarda ise farklı senaryolara göre farklı oranlarda olsa da azalış beklenmektedir.
- Konya ili için en büyük tehdit tarım alanlarının büyüklüğü de gözönüne alındığında **kuraklık** olarak görülmektedir. Her ne kadar iklim değişikliği ile bağlantılı olsa da kentteki yanlış uygulamalar sorunun asıl sebebi gibi görünmektedir. Kentin su potansiyeli dikkate alınarak tarım planlaması yapılmamakta, üreticiler sulu tarımı tercih ettikleri için bol miktarda yeraltı suyu çekilmektedir. **Obruklar** 15-20 yılda bir görülmekte iken yılda 20-30 tane oluşmaya başlamıştır. Daha kurak iklimlerde görülen hastalıklar bitkilerde görülmeye başlanmıştır.
- Özellikle Ereğli, Karapınar ilçelerinde toz fırtınaları gözlenmektedir. **Şiddetli rüzgarlar** tarımsal ürünleri köklerinden koparacak şiddette olabilmektedir. Bölgede tek bir ağaç bulunmamaktadır. Ara ara rüzgâr perdeleri oluşturulmasında büyük fayda görülmektedir. Rüzgâra bağlı erozyon yine bölgenin sorunlarından biridir.
- Tuğla fabrikaları, çimento sektörü, ulaşım, planlanan termik santraller, demir dışı metal işleme tesisleri, anız yangınları iklim değişikliği ile doğrudan ilgili olmayan ancak etkileri arttırabilecek faktörlerdendir.
- Ova ekosistemi, sulak alan ekosistemi, havzalar ve dağ ekosistemleri Konya ili bütününde iklim değişikliği bağlamında özellikle değerlendirilmesi gereken konu başlıklarıdır.
- Kentsel yeşil altyapı eksikleri ve kentsel gelişimin uygun alanlarda tercih edilmemesi etkilenebilirliği artıran faktörlerdendir.
- Maden sahaları ve çevresel zararları Konya için ele alınması gereken diğer bir konu başlığıdır.

6.1. Konya İklim Değişikliği Etkileri

Mevcut Dönemdeki Değişimler

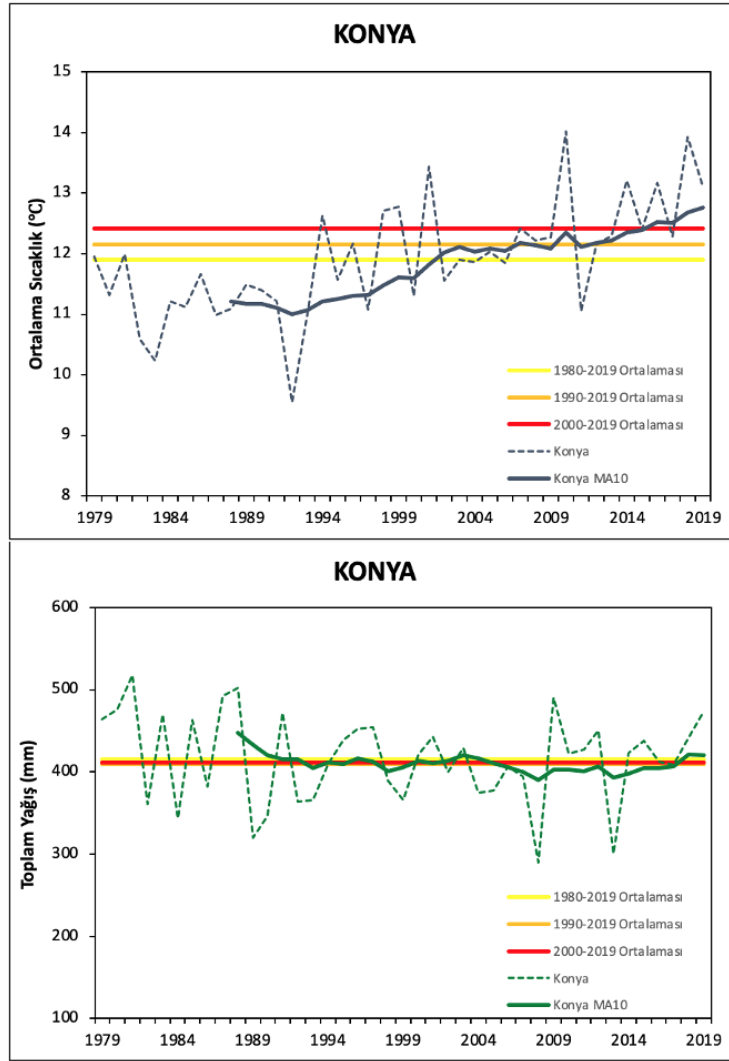
Konya ilinde mevcut dönemdeki değişimler aşağıdaki şekiller ile sunulmuştur. İldeki mevcut dönem sıcaklık ve yağış değişimleri 1980-2019 (son 40 yıl), 1990-2019 (son 30 yıl) ve 2000-2019 (son 20 yıl) periyotlarındaki değişimler ile karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Genel olarak sıcaklık değişimlerine bakıldığında, mevcut dönemde gözle görülür bir sıcaklık artışının olduğu ve karşılaştırmalı dönemlerde de bu değişimin giderek arttığı gözlenmektedir. Konya ilinde ortalama sıcaklık son 30 yılda 0,3°C son 20 yılda ise 0,5°C artış göstermiştir. Yağış değişimlerine bakıldığında ise, mevcut dönemde çok belirgin bir değişimin olmadığı 2006-2014 döneminde genel ortalamanın biraz altında seyrettiği gözlenmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 32: Konya ilinde Mevcut Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri

Konya ilinde beklenen değişimler

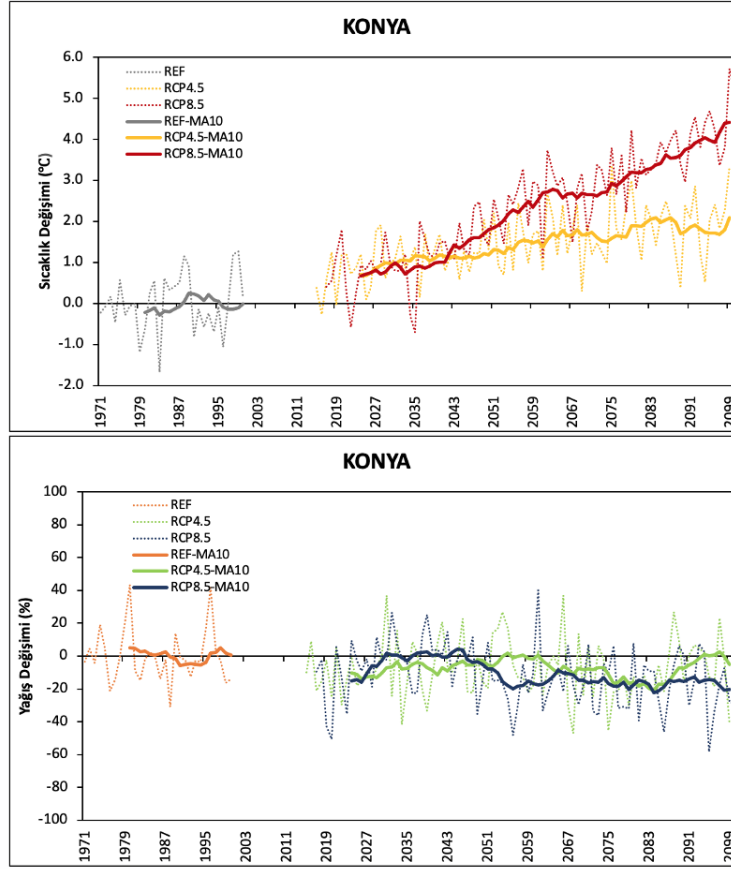
Konya ilinde projeksiyon dönemindeki değişimler aşağıdaki şekil ile verilmiştir. İlin 2100'e doğru sıcaklık değişimlerine bakıldığında, her iki senaryoda da artış gösterdiği anlaşılmaktadır.

Çalışılan projeksiyonların 10 yıllık hareketli ortalamaları ile sıcaklık ve yağış değişimleri incelendiğinde, ortalama sıcaklıklarda referans dönemine göre RCP4.5 senaryosu için yaklaşık 0,7°C'den 2,1°C'lere yükselen bir artış izlenirken, RCP8.5 senaryosu için ise yine aynı seviyelerden 4,4°C'lere yükselen artışlar görülmektedir. RCP4.5 senaryosu için toplam yağışlarda, 2040'lara kadar %14'lere, 2060'a kadar %12, 2080'e kadar %17, 2100 kadar ise %21'lere varan düşüşler olacağı beklenmektedir. RCP8.5 senaryosu için ise 2040'lara kadar %16'lara varan, 2040'tan yüzyıl sonuna kadar da %22'lere varan düşüşler öngörülmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 33: Konya ilinin Referans Dönemine göre Gelecek Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri

6.2. Konya Sosyo-ekonomik Yapı

Konya İli, İç Anadolu Bölgesi'nin güneyinde yer almaktadır. Konya coğrafi olarak 36°41" ve 39°16' kuzey enlemleri ile 31°14' ve 34°26' doğu boylamları arasında yer alır. Yüz ölçümü 41.001 km² olup (göllerle birlikte) bu alanı ile Türkiye'nin en büyük yüz ölçümüne sahip olan ili ve en kalabalık yedinci şehridir. Ortalama yükseltisi 1.016 m 'dir ve güneyinde volkanik dağlar ve krater göllerine rastlanır. Türkiye'nin tahıl ambarı durumunda olan düzlükler, Konya Ovası, Cihanbeyli Yaylası ve Obruk Yaylasından oluşmaktadır. Tuz Gölü, Akşehir Gölü, Beyşehir Gölü ve Suğla Gölü il sınırları içindedir. Konya İli Ankara, Aksaray, Niğde, Mersin, Karaman, Antalya, Isparta, Afyon ve Eskişehir illeri ile komşudur.

İlde nüfus yoğunluğu yaklaşık 55 kişidir ve Türkiye ortalamasından düşüktür. Tarım önemli gelir kaynakları arasındadır.

Konya İl Nüfusu: 2.232.374'dür (2019 sonu). Yoğunluğun en fazla olduğu ilçe, merkez olan Selçuk'ludur (343 kişi/km²). 2019 yılında yıllık nüfus artış oranı % 1,21 olmuştur. Son on yılın nüfus artış ortalaması %1,14'tür. 4 Şubat 2020 TÜİK verilerine göre Konya'da 31 ilçe ve belediye, bu belediyelerde toplam 1154 mahalle bulunmaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 17: Konya İlçelere göre nüfus ve nüfus yoğunluğu

| İlçe | Nüfus 2018 | Nüfus 2019 | Nüfus Artışı % | Mahalle Sayısı | Alanı km ² | Yoğunluk |
|---------------|------------------|------------------|----------------|----------------|-----------------------|-----------|
| Ahırlı | 5.084 | 4.753 | -6,51 | 15 | 325 | 15 |
| Akören | 5.879 | 5.838 | -0,70 | 14 | 640 | 9 |
| Akşehir | 93.233 | 93.885 | 0,70 | 55 | 895 | 105 |
| Altınekin | 14.548 | 14.351 | -1,35 | 20 | 1.312 | 11 |
| Beyşehir | 73.768 | 74.469 | 0,95 | 67 | 2.054 | 36 |
| Bozkır | 26.287 | 25.894 | -1,50 | 52 | 1.105 | 23 |
| Cihanbeyli | 52.525 | 51.748 | -1,48 | 47 | 3.702 | 14 |
| Çeltik | 10.071 | 9.713 | -3,55 | 14 | 640 | 15 |
| Çumra | 66.794 | 67.282 | 0,73 | 53 | 2.089 | 32 |
| Derbent | 4.455 | 4.267 | -4,22 | 13 | 359 | 12 |
| Derebucak | 6.473 | 6.031 | -6,83 | 12 | 451 | 13 |
| Doğanhisar | 16.029 | 15.810 | -1,37 | 24 | 482 | 33 |
| Emirgazi | 8.949 | 8.535 | -4,63 | 16 | 798 | 11 |
| Ereğli | 145.389 | 146.998 | 1,11 | 87 | 2.214 | 66 |
| Güneysinır | 9.458 | 9.288 | -1,80 | 18 | 482 | 19 |
| Hadim | 11.970 | 12.015 | 0,38 | 32 | 1.165 | 10 |
| Halkapınar | 4.354 | 4.066 | -6,61 | 17 | 605 | 7 |
| Hüyük | 16.073 | 15.652 | -2,62 | 23 | 443 | 35 |
| İlgin | 54.622 | 54.228 | -0,72 | 56 | 1.636 | 33 |
| Kadınhanı | 33.036 | 32.144 | -2,70 | 53 | 1.568 | 21 |
| Karapınar | 49.766 | 49.978 | 0,43 | 42 | 2.623 | 19 |
| Karatay | 323.659 | 338.976 | 4,73 | 80 | 2.832 | 120 |
| Kulu | 50.667 | 50.825 | 0,31 | 46 | 2.234 | 23 |
| Meram | 342.315 | 344.546 | 0,65 | 69 | 1.822 | 189 |
| Sarayönü | 26.875 | 27.026 | 0,56 | 26 | 1.620 | 17 |
| Selçuklu | 648.850 | 662.808 | 2,15 | 72 | 1.931 | 343 |
| Seydişehir | 64.687 | 64.822 | 0,21 | 55 | 1.458 | 44 |
| Taşkent | 7.635 | 6.296 | -17,54 | 15 | 457 | 14 |
| Tuzlukçu | 7.280 | 6.529 | -10,32 | 15 | 704 | 9 |
| Yalıhüyük | 1.785 | 1.629 | -8,74 | 4 | 94 | 17 |
| Yunak | 23.093 | 21.972 | -4,85 | 42 | 2.101 | 10 |
| TOPLAM | 2.205.609 | 2.232.374 | 1,21 | 1.154 | 40.841 | 55 |

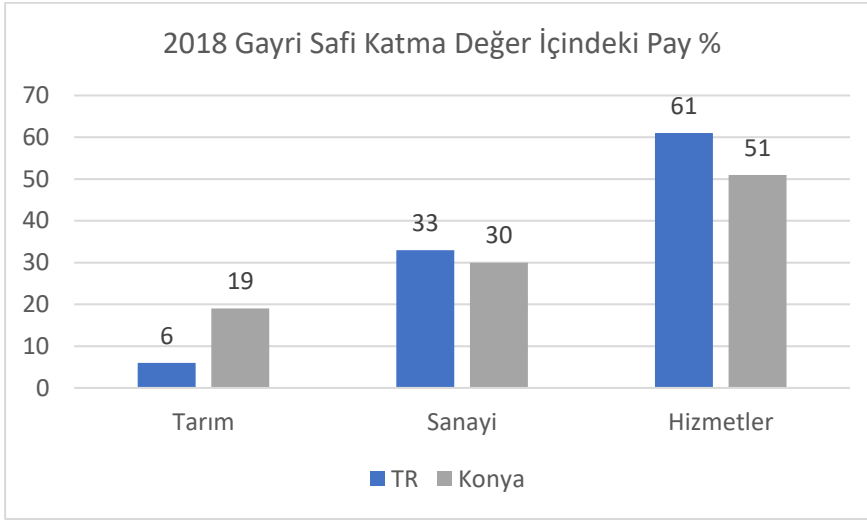
2007 yılında kentteki yaşlı bağımlı oranı (65 yaş üzeri nüfus) %10,7 iken 2019 yılında bu oran %14'ü geçmiştir. Genç bağımlılık oranında ise tersi yönde bir gelişme görülmektedir (2007'de %42 iken 2019'da %36'ya gerilemiştir).

Konya ili gayri safi katma değer içinde sektörlerin payına bakıldığında kentin ekonomisinde en büyük payın %51 ile çoğu şehirde olduğu gibi hizmetler sektörü olduğu görülmektedir. Kentin sanayi sektörü Türkiye ortalaması olan %33'ün altında olmakla birlikte pek çok ilin üzerindedir. Tarım ise Türkiye ortalamasının çok üzerinde %19 paya sahiptir.



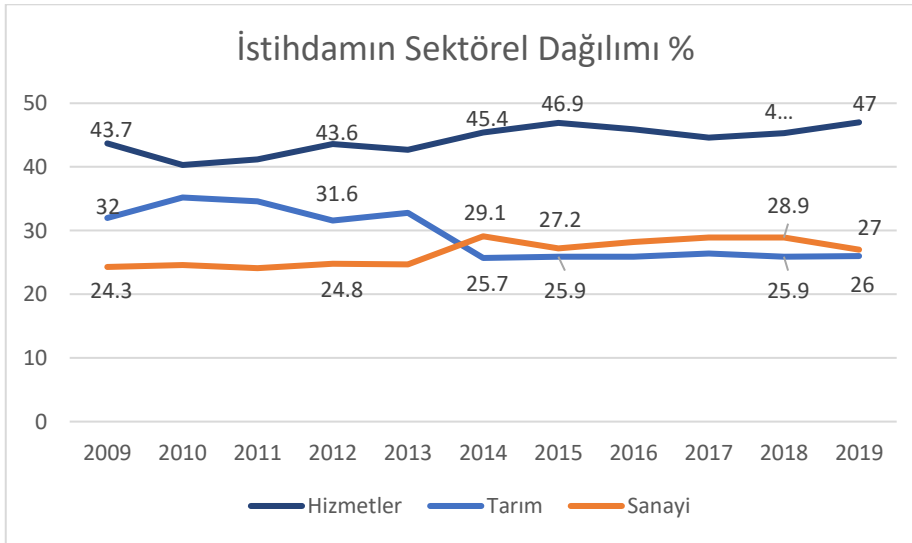
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 34: Konya ili Gayri Safi Katma Değer içinde sektörlerin payı, %, TÜİK 2019

TR52 Konya, Karaman bölgesi İstihdam verilerine bakıldığında yine hizmetler sektörü ilk sırada (%47) yer alsa da sanayi sektörü %27 tarım %26'yı temsil etmektedir.



Şekil 35: TR52 Konya, Karaman Bölgesi İstihdamın Sektörel Dağılımı, %

İlçelerin durumuna bakıldığında merkez ilçeler ile tarım alanlarının büyük olduğu ilçelerin Türkiye sıralaması içinde üst sıralarda olduğu görülmektedir. 2010'dan bu yana nüfusu azalan ilçelerin aslında gelişmişlik endeksinde üst sıralarda olduğu görülmektedir (Beypazarı, Ereğli, Karatay, Selçuklu). Sosyo ekonomik gelişmişlik endeksinde aşağı sıralarda yer alan ilçelerde yaşayan nüfusun farklı etkilere karşı daha kırılgan olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. 14 ilçenin 2019 nüfusu 20 binin altındadır. Bunların önemli bir bölümü listenin altında yer almaktadır.

Tablo 18: Konya İlçeleri Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Endeksi Sonuçları, TÜİK 2017

| İlçe | Genel Sıralama | İl içindeki sıralama | Skor | Kademe |
|----------|----------------|----------------------|-------|--------|
| Selçuklu | 32 | 1 | 2,106 | 1 |



T.C. ÇEVRE VE
ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

| | | | | |
|------------|-----|----|--------|---|
| Meram | 167 | 2 | 0,866 | 2 |
| Karatay | 200 | 3 | 0,658 | 2 |
| Akşehir | 228 | 4 | 0,536 | 2 |
| Ereğli | 249 | 5 | 0,418 | 3 |
| Seydişehir | 281 | 6 | 0,303 | 3 |
| Beysşehir | 300 | 7 | 0,241 | 3 |
| İlgin | 391 | 8 | -0,022 | 3 |
| Çumra | 397 | 9 | -0,036 | 3 |
| Cihanbeyli | 426 | 10 | -0,101 | 3 |
| Akören | 449 | 11 | -0,122 | 3 |
| Karapınar | 453 | 12 | -0,129 | 3 |
| Kulu | 462 | 13 | -0,148 | 4 |
| Sarayönü | 488 | 14 | -0,196 | 4 |
| Hadim | 496 | 15 | -0,211 | 4 |
| Taşkent | 526 | 16 | -0,272 | 4 |
| Güneysinır | 528 | 17 | -0,277 | 4 |
| Hüyük | 542 | 18 | -0,305 | 4 |
| Kadınhanı | 561 | 19 | -0,331 | 4 |
| Doğanhisar | 578 | 20 | -0,354 | 4 |
| Tuzlukçu | 588 | 21 | -0,371 | 4 |
| Yalıhüyük | 613 | 22 | -0,411 | 4 |
| Bozkır | 649 | 23 | -0,468 | 4 |
| Derebucak | 661 | 24 | -0,486 | 4 |
| Altınekin | 676 | 25 | -0,508 | 5 |
| Çeltik | 682 | 26 | -0,523 | 5 |
| Yunak | 692 | 27 | -0,538 | 5 |
| Derbent | 726 | 28 | -0,614 | 5 |
| Halkapınar | 749 | 29 | -0,659 | 5 |
| Emirgazi | 782 | 30 | -0,733 | 5 |
| Ahırlı | 807 | 31 | -0,817 | 5 |

6.3. Konya Sektörler

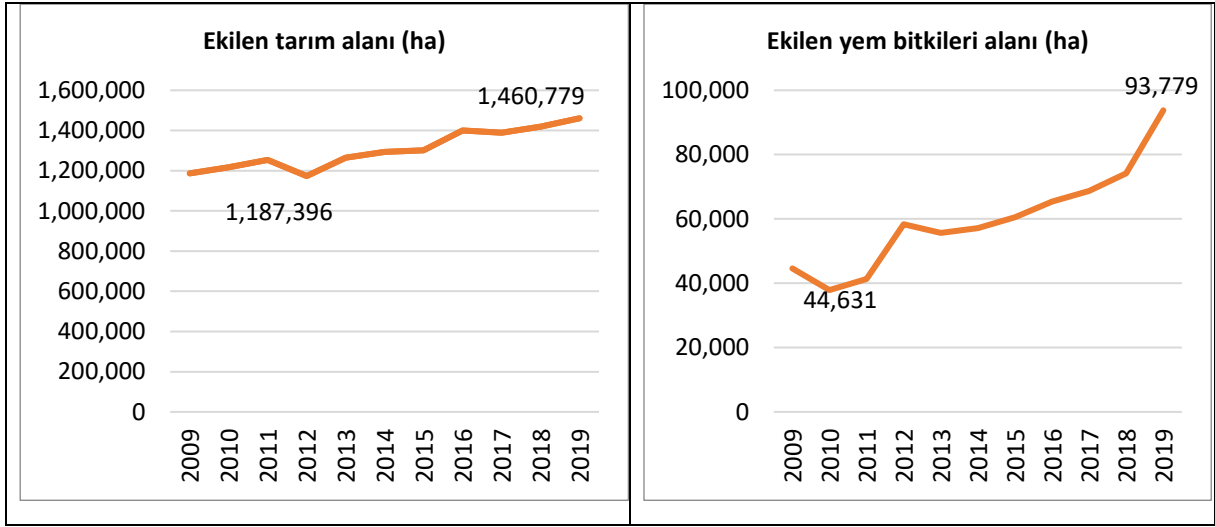
6.3.1. Tarım/Hayvancılık

Konya ili Türkiye'nin tarımsal faaliyetlerinin en yoğun yaşandığı illerden birisidir. Bölge yüzölçümünün yarıya yakını tarım alanları oluşturmakta ve bu alan ülkemizdeki toplam tarım alanlarının %10'una yakın bir orana karşılık gelmektedir. Bölgede yaratılan tarımsal katma değer ülke ortalamasının üzerinde olması, bölge ekonomisinde tarım sektörünün halen önemini koruduğunu ve önceki yıllara nazaran bu önemi arttırdığını göstermektedir.

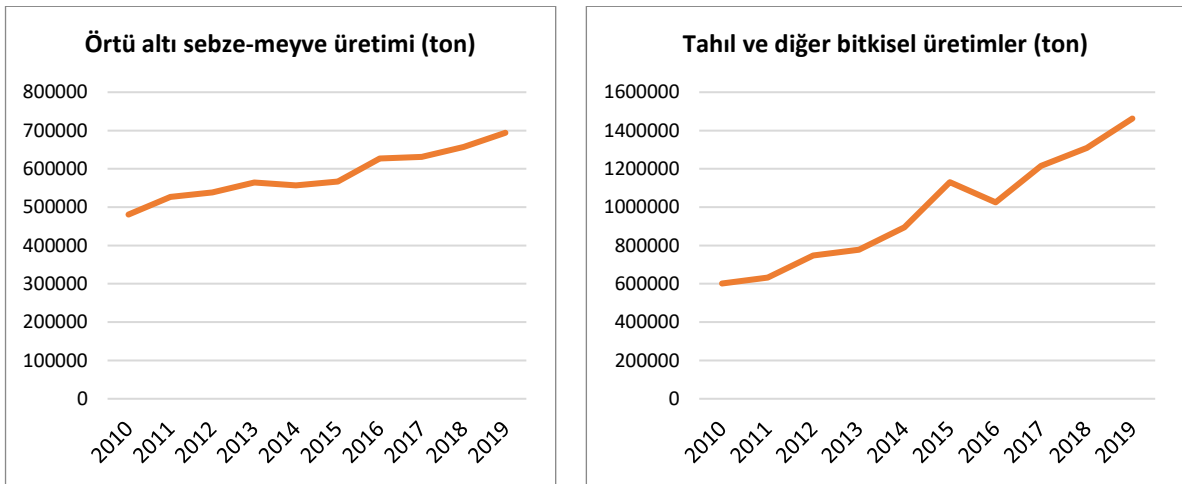


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 36: Konya ili tarım alanları değişimi, ha, TÜİK



Şekil 37: Konya ili örtü altı sebze-meyve ve tahıl ve diğer bitkisel ürünler üretimi (ton), TÜİK

Konya'da şekerpancarı 5,6 milyon ton ile Türkiye üretiminin %31'i, mısır 1,3 milyon ton ile Türkiye üretiminin %22'si oluşturmaktadır⁴⁷. Arpa, patates, buğday üretimi de yine Türkiye üretiminin %10'u veya üzerinde bir oranla oldukça yüksektir.

Tablo 19: Türkiye ili tahıl üretiminde Konya'nın yeri, 2019

| Ürün | Türkiye Üretimi (ton) | Konya Üretimi (ton) | Türkiye Üretimi İçindeki Pay |
|-----------------|-----------------------|---------------------|------------------------------|
| Şekerpancarı | 18.085.528 | 5.647.249 | 31,23% |
| Buğday | 19.000.000 | 1.886.131 | 9,93% |
| Mısır (Dane) | 6.000.000 | 1.345.064 | 22,42% |
| Arpa | 7.600.000 | 1.146.786 | 15,09% |
| Patates (Diğer) | 4.979.824 | 599.699 | 12,04% |

⁴⁷ Konya Tarım İl Müdürlüğü, Yatırım Rehberi, 2020



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

| | | | |
|--------------|------------|------------|--------|
| Diğer | 8.169.749 | 541.618 | 6,63% |
| Genel Toplam | 63.835.101 | 11.166.547 | 17,49% |

Tablo 20: Türkiye Meyve ve Sebze üretiminde Konya'nın yeri, 2019

| Meyveler / Ürün | Türkiye Üretimi (ton) | Konya Üretimi (ton) | Türkiye Üretimi İçindeki Pay |
|------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------|
| Elma | 3.618.752 | 230.581 | 6,37% |
| Üzüm | 4.100.000 | 89.907 | 2,19% |
| Kiraz | 664.224 | 68.213 | 10,27% |
| Çilek (örtüaltı dahil) | 486.705 | 43.607 | 8,96% |
| Vişne | 182.165 | 29.203 | 16,03% |
| Diğer | 13.283.286 | 56.353 | 0,42% |
| Genel Toplam | 22.335.132 | 517.864 | 2,32% |
| Sebzeler / Ürün | Türkiye Üretimi (ton) | Konya Üretimi (ton) | Türkiye Üretimi İçindeki Pay |
| Havuç | 663.882 | 425.241 | 64,05% |
| Domates | 12.841.990 | 302.958 | 2,36% |
| Kavun | 1.777.059 | 146.877 | 8,27% |
| Soğan | 2.200.000 | 89.705 | 4,08% |
| Karpuz | 3.870.515 | 81.299 | 2,10% |
| Diğer | 9.736.198 | 128.681 | 1,32% |
| Genel Toplam | 31.089.644 | 1.174.761 | 3,78% |

Konya Kapalı Havzası, coğrafi konumu itibarıyla Türkiye'nin en az yağış alan bölgesidir. Türkiye'nin uzun yıllar yıllık yağış ortalaması 643 mm olmasına karşın bölgedeki ortalama yağış 387 mm, Konya Kapalı Havzası'nda ise 330 mm civarındadır⁴⁸. Bölge, 4.584.136 ha tarım arazisi ile Türkiye tarım arazisi varlığının %17,7'sine, 8,837 milyar m³ kullanılabilir su varlığı ile Türkiye kullanılabilir su varlığının %7,8'ine sahiptir. Bölge tarım arazilerinin ancak %24'ünde sulu tarım yapılmakta iken %76'sında ise kuru tarım yapılmaktadır.

Tarım alt yapısının yeterli olmaması ve çiftçilerin ekonomik nedenlerle su ihtiyacı fazla olan bitkilere yönelmesi, tarım alanlarının ancak %24'ü sulanabilen bölgede su varlığını tehdit eder hale gelmiştir. Özellikle bölgede yer alan Konya Kapalı Havzası'nda; kullanılabilir su potansiyelinin %44'ünü oluşturan yerüstü su kaynağı yetersiz olduğundan, sulama büyük ölçüde yer altı suyundan sağlanmaktadır.

KOP (Konya Ovası Projesi) Bölgesi, hayvansal üretimde de ülkenin önemli bir tedarikçisi konumundadır. Bölgedeki toplam büyükbaş varlığı 1.635.695 olup, Türkiye'deki toplam büyükbaş varlığı içerisindeki payı %11,50 olmuştur. Konya ilindeki büyükbaş hayvan sayısı 900 binin üzerindedir.

Tablo 21: Konya hayvan sayıları değişimi, TÜİK

| Tür | 2002 | 2018 | 2019 | 2002/2019 artış |
|-------|---------|---------|---------|-----------------|
| Sığır | 316.352 | 920.746 | 926.217 | 193% |

⁴⁸ KOP Son Durum Raporu, 2017, Konya Ovası Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

| | | | | |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------|
| Manda | 731 | 826 | 865 | 18% |
| Koyun | 1.370.830 | 2.001.010 | 2.191.228 | 60% |
| Keçi | 165.553 | 251.451 | 268.732 | 62% |
| Toplam | 1.853.466 | 3.174.033 | 3.387.042 | 83% |

Konya ili toplam mera alanı 761.461 ha'dır. Toplam mera alanlarının %70'i sırasıyla Karapınar, Cihanbeyli, Karatay, Ereğli, Yunak, Altınekin ve Kulu ilçelerinde olup zayıf karakterlidir. Dekara ortalama yeşil ot verimi 65 kg civarındadır. Mera alanlarında önemli bir değişiklik gözlenmemektedir⁴⁹.

6.3.2. Enerji

KOP Bölgesi, ortalama radyasyon değerleri temel alındığında Türkiye'nin en verimli güneş enerji sahalarını bünyesinde barındırmaktadır. Bölge; geniş düzlükleri, uzun güneşlenme süreleri, düşük nem oranı ve uygun arazi maliyetleri ile güneş enerjisi yatırımları açısından elverişli konumdadır. Bu kapsamda Bölgede Karapınar Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi kurulmuştur. Kentte lisanslı santrallerin yanı sıra 300'e yakın lisanssız güneş enerjisi üretimi yapılmaktadır.

Konya ili Karapınar ilçesi ve Karaman ili Ayrancı ilçesi sınırları içerisinde Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü tarafından 2010 yılında yapılan çalışmalarda, kurulacak olan Karapınar-Ayrancı Termik Santrali'ni 30 yıl besleyebilecek büyüklükte hesaplanan 1,832 milyar tonluk kömür rezervi tespit edilmiştir.

Tablo 22: Konya ili elektrik üretimi, Aralık 2020

| | |
|----------------------------------|-----------|
| Aktif Santral Sayısı | 66 |
| Kurulu Güç | 879 MW |
| TR Kurulu Gücüne Oranı | 0,95% |
| Yaklaşık Elektrik Üretimi | 1.591 GWh |

| Enerji Santral Türü | Kapasite (MW) | Adet |
|----------------------------|----------------------|-------------|
| Doğalgaz | 7,21 | 2 |
| HES | 19,14 | 5 |
| Rüzgar | 196,2 | 4 |
| Güneş | 519,9 | 45 |
| Biyogaz/Atık ısı | 22,23 | 4 |
| Kömür | 12,93 | 1 |
| Fuel Oil/D.gaz/Termik | 101,88 | 5 |
| Toplam | 879 | 66 |

Farklı sektörlerin enerji tüketimleri incelendiğinde tarımsal sulamanın elektrik tüketiminde %21'lik paya sahip olduğu görülmektedir. Birçok kentte bu oran %1-5 arasında değişiklik göstermektedir. Sanayi elektrik tüketimi %31, ticari binaların %24, konutların tüketimi ise %21 civarındadır.

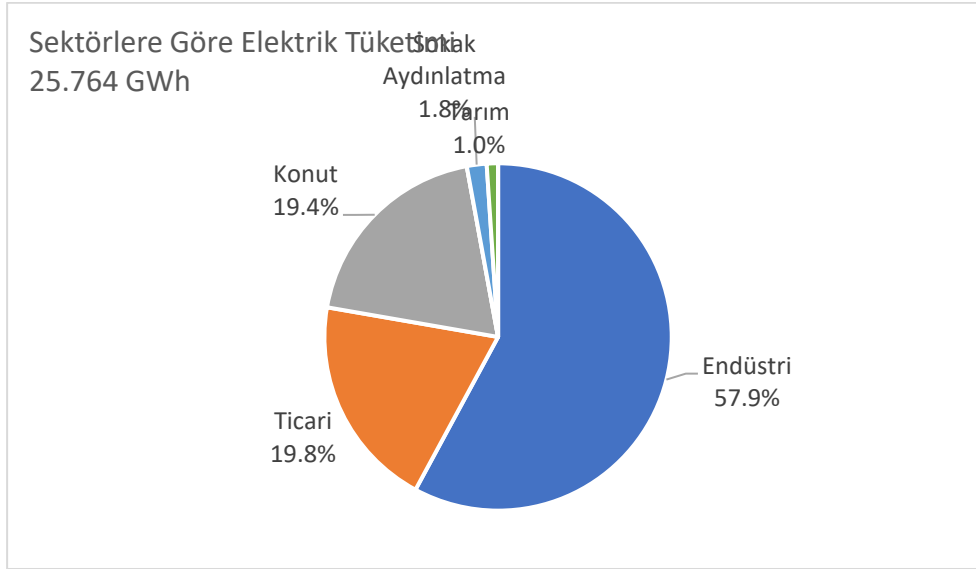
⁴⁹ 2019 Konya İl Çevre Durum Raporu 2019, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İl Müdürlüğü, 2020





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 38: Konya ili elektrik tüketimi, 2019, EPDK verileri

6.3.3. Su Yönetimi

Konya Kapalı Havzası, Anadolu'nun ortasında yükselen eski bir nehir yatağının hava hareketlerine bağlı olarak oluşmuştur. 900-1050 metre rakımları arasında yer alan düz bir ova Havza'nın büyük bölümün kaplar ve "İç Anadolu Platosu"nun ana bölümünü oluşturur. Konya Ovası olarak adlandırılan bu ova, yukarı su tutma havzasını oluşturan kireç taşı ve 3.534 metreye varan volkanik dağlık alanlarla çevrilidir. Ovayı çevreleyen dağlar Havza'dan suyun denize boşalmasını da önler. Konya Havzası, bu sayede, örneğine dünyada az rastlanır bir şekilde sularını denize boşaltmayan bir kapalı havza özelliği taşımaktadır.

Konya ilinde Beyşehir, Akşehir, Suğla göllerinin yanı sıra büyük bölümü sulama amacıyla oluşturulmuş 66 gölet bulunmaktadır. Çiftçilerin ekonomik nedenlerle su ihtiyacı fazla olan bitkilere yönelmesi zaten bölge için az olan su varlığını tehdit eder hale gelmiştir. Sayıları çok yüksek olan (çoğu ruhsatsız) yeraltı suyu kuyularından yüksek enerji maliyetleri ile sulama yapılmaktadır.

Konya Tarım İl Müdürlüğü verilerine göre 1.876.344 hektar toplam tarım alanının 609.299 hektarında sulu tarım uygulanmaktadır. Yapımı devam eden ve planlanan sulama tesislerinin de devreye girmesiyle 735.000 hektar alanda sulu tarım yapılabilecektir. Sulu tarım alanlarında salma, yağmurlama ve damlama sulama usulleri uygulanmakta olup, damlama sulama sistemleri başta olmak üzere basınçlı sulama sistemi payı her yıl artmaktadır⁵⁰.

Konya Kapalı Havzası sınırları içerisinde kirlilik oluşturan temel endüstriyel faaliyetler aşağıdaki şekilde özetlenebilmektedir:

- Şeker fabrikaları,
- Seydişehir ilçesinde Eti Alüminyum Tesisleri, Çumra ilçesinde Anadolu Efes Malt Fabrikası,
- Beyşehir ilçesinde Üzümlü ve Huğlu beldelerinde silah fabrikaları ve krom kaplama atölyeleri,
- Et entegre tesisleri ve süt ürünleri üretimi yapan tesisler,
- Tekstil fabrikaları ve meyve suyu fabrikaları,

⁵⁰ Konya 2019 İl Çevre Durum Raporu, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İl Müdürlüğü





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- OSB'ler.

6.3.4. Kentsel Planlama ve Altyapı

Konya kenti gelişiminde son yıllarda sanayi alanlarının önemli bir payı bulunmaktadır. Sanayi kenti kimliğine doğru dönüşümün başladığı yerleşimde sanayi alanları ciddi bir kentsel gelişim yaratmaktadır. Yaygın bir kent formuna doğru evrilen yerleşimde iklim duyarlılığının düşünülmesi gerekmektedir. Kentsel alanda yeşil sistem ve altyapıların standartlara uygunluğu değerlendirilmelidir. Çevre ilçe nüfusları azalırken ve merkezi konumdaki ilçe nüfuslarının artıyor olması iklim değişikliği ve yaşanacak tehdit ve tehlikeler bağlamında düşünülmesi gereken önemli hususlardır. Sanayinin yaratacağı kirlilik, ulaşım talepleri ve enerji ihtiyacı gibi konular ayrıca ele alınmalıdır.

Altyapıyla ilgili olarak Selçuklu, Meram, Karatay ve Çumra ilçe belediyelerinin topladığı katı atıkların Kaşınhanı mevkiinde bulunan Konya Katı Atık Düzenli Depolama Sahasında depolandığı bilinmektedir. Günlük ortalama 1.455 ton atık toplanmaktadır.

Büyükşehir yasası ile tüm ilin Büyükşehir Belediyesi yetki alanına girmesi ile 5 adet yeni katı atık depolama ve bertaraf bölgesi oluşturulmuştur.

- Akşehir: Akşehir, Tuzlukçu, Yunak, Çeltik, Doğanhisar, Ilgın, Sarayönü, Kadınhanı
- Cihanbeyli: Kulu, Cihanbeyli, Altınekin
- Ereğli: Karapınar, Ereğli, Halkapınar, Emirgazi
- Seydişehir: Hadim, Bozkır, Taşkent, Güneysınır, Akören, Ahırlı, Yalılıyük
- Seydişehir: Beyşehir, Seydişehir, Derebucak, Hüyük, Derbent

Konya ili içme ve kullanma suyu şebekesi 7.296 km uzunluğundadır. 492,6 km tatlı su şebekesi yer almaktadır⁵¹.

Konya şehir merkezi içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyacı; yeraltı, yerüstü ve pınar suları kaynaklarından karşılanmaktadır.

Yeraltı Su Kaynakları: Meram, Selçuklu ve Karatay ilçelerinde bulunan 350 adet kuyu bağlı buldukları 51 adet terfi istasyonu ve 130 adet depo ile şehre su basabilmektedir. Kuyular vasıtasıyla 2019 yılında toplam 14.736.754 m³ su üretilerek şehre verilmiştir.

Yerüstü Su Kaynakları (Arıtılmış Sular):

Akyokuş İçmesuyu Arıtma Tesisleri: Toplam su alma hacmi 36.000.000 m³/yıl olan Altınapa Barajından alınan ham su Macar Kanalı vasıtasıyla Akyokuş İçme suyu Arıtma Tesislerinde arıtılarak şehre verilmektedir. Akyokuş İçme Suyu Arıtma Tesislerinden 2019 yılında toplam 13.025.914 m³ su arıtılarak şehre verilmiştir.

Seçme İçme suyu Arıtma Tesisleri: Toplam su alma hacmi 205.000.000 m³/yıl olan Bağbaşı Barajından alınan ham su Mavi Tünel Hattı vasıtasıyla Seçme İçme suyu Arıtma Tesislerinde arıtılarak şehre verilmektedir. 2018 yılı temmuz ayı ortası itibarıyla su alımına başlanan Mavi Tünel Hattı ve Seçme İçme suyu Arıtma Tesislerinden, DSİ ile imzalanan protokol gereği yıllık yaklaşık 50+50 milyon = 100

⁵¹ KOSKİ Faaliyet raporu 2019



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

milyon/yıl su alınması planlanmıştır. Seçme içme suyu Arıtma Tesislerinden 2019 yılında 86.045.809 m³/yıl su arıtılarak şehre verilmiştir.

İçme suyu Arıtma Tesislerinde arıtılarak şehre verilen toplam su miktarı 99.071.723 m³ olup Konya merkezindeki su üretiminin %87'sine karşılık gelmektedir. Mavi Tünel Hattı yapılarak Göksu Irmağı içme suyunun şehre verilmesiyle yıl içinde toplam 252 kuyu ve 3 pompa istasyonu devre dışı kalmıştır.

2020 yılında planlanan çalışmalarla şehrin tamamına içme suyu Arıtma Tesislerinde arıtılmış su verilmesi hedeflenmektedir. Bu sayede devre dışı kalacak kuyu sayısı ve enerji tasarrufu arttırılacaktır

867.129'u konut aboneli olmak üzere toplam 1.041.136 abone bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda Merkez ve diğer ilçeler ayrımıyla kentteki toplam su tüketimi ve atık su sarfiyatı görülmektedir. Konya ilinde atık su arıtma hizmeti alan nüfusun oranı %76'dır.

Tablo 23: Konya ili Merkez ilçeler (Selçuklu, Meram, Karatay) ve bölgelerin su ve atık su sarfiyatları

| MERKEZ | | | | | |
|--------------------|------------------|--------------------|--|-----------------------|---|
| Yıllar | Nüfus | Su m ³ | Kişi başı su tüketimi (m ³ /kişi) | Atıksu m ³ | Kişi başı atıksu miktarı (m ³ /kişi) |
| 2014 | 1.220.793 | 58.656.008 | 48,05 | 48.660.998 | 39,86 |
| 2015 | 1.250.482 | 62.499.439 | 49,98 | 51.407.148 | 41,11 |
| 2016 | 1.278.195 | 68.781.617 | 53,81 | 55.790.724 | 43,65 |
| 2017 | 1.301.222 | 67.889.126 | 52,17 | 55.682.206 | 42,79 |
| 2018 | 1.314.824 | 71.404.905 | 54,31 | 59.058.349 | 44,92 |
| 2019 | 1.346.330 | 74.621.061 | 55,43 | 60.674.527 | 45,07 |
| BÖLGELER | | | | | |
| 2014 | 888.015 | 37.412.363 | 42,13 | 25.120.366 | 28,29 |
| 2015 | 880.062 | 45.604.278 | 51,82 | 30.620.791 | 34,79 |
| 2016 | 883.108 | 49.665.576 | 56,24 | 35.116.347 | 39,76 |
| 2017 | 878.927 | 54.806.490 | 62,36 | 38.365.890 | 43,65 |
| 2018 | 890.785 | 53.822.073 | 60,42 | 38.761.853 | 43,51 |
| 2019 | 886.044 | 55.213.132 | 62,31 | 39.322.627 | 44,38 |
| 2019 toplam | 2.232.374 | 129.834.123 | 58,16 | 99.997.154 | 44,79 |

Konya Merkez nüfusunun %99'u kanalizasyon sistemine bağlıdır. Konya ili atık suları yaklaşık 3.500.000 m. kanalizasyon şebekesi ile deşarj edilmektedir. Atık sular merkez ve bazı ilçelerde bulunan atık su arıtma tesisleriyle arıtılmaktadır. Konya ili Tatlıcak mevkiinde bulunan atık su arıtma tesislerinde arıtılan sular, bağımsız döşenen mor şebeke ile yeşil alan sulamasında kullanılmaktadır.

6.3.5. Ekosistemler Biyoçeşitlilik

Konya ilinde, bulunduğu coğrafyanın özelliklerinden dolayı genelde karasal iklim şartları hüküm sürmektedir. Ancak yükseltinin sıcaklık ve yağış üzerindeki etkileri de farklı olmuştur. Bu özellik ova tabanları ile dağlık ve yüksek kesimlerdeki bitki örtüsünün de farklılaşmasına etki etmiştir. Konya il



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

sınırlarındaki geniş sahaların hâkim bitki örtüsü bozkırdır. Ova tabanlarındaki iklim, toprak ve jeomorfolojik özelliklerin etkileri floraya yansımıştır⁵².

Ovalardaki tarım sahalarında kültür bitkileri geniş yerler tutmaktadır. Bunların en önemlileri ise tahıllar, baklagiller ve şekerpancarıdır. Kültür bitkilerinin alanı %64'tür. Konya ili orman bakımından fakirdir. Konya ilinde 285.634 hektar verimli, 273.303 hektar boşluklu kapalı olmak üzere toplam 558.937 hektar orman alanı vardır. Bu alan Konya yüzölçümünün %14'üne tekabül etmektedir. Ova kenarlarından itibaren çalılık formasyonlardan sonra ormanlara geçilir. Konya ilindeki ormanlarda ağaç türleri olarak: karaçam, ardıç, titrek kavak, sedir, göknar, lübnan sediri, mavi sedir, kasnak meşesi, saçlı meşesi mazi meşesi, tüylü meşe, palamut meşesi ve plantasyonla gelen sarıçam türleri görülmektedir.

Konya ilinde 2.780 bitki türü ve tür altı taksonu tespit edilmiştir. Bunun 13 tanesi Spermatophyta (tohumlu bitkiler) 14 tanesi Gymnospermae (açık tohumlu), 2.561 tanesi Angiospermae (kapalı tohumlu) bunun da 2.144 tanesi Dicotyledonae (çift çenekli), 317 tanesi Monocotyledonae (tek çenekli)'dir. Toplam familya sayısı 111, cins sayısı 673'tür. Endemik tür sayısı 637 olup bunun 118'i lokal endemiktir (Konya İli Karasal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme İşİ Sonuç Raporu 2019).

Tavşan, tilki, kurt, su kuşları, keklik, bıldırcın, leylek, yırtıcı kuşlardan kartal, şahin, kerkenez, doğan, sürüngenler Sincap, kaplumbağa, amfibi ve yengeç türleri en önemli fauna türleri olarak görülmektedir.

Anadolu yaban koyunu (*Ovis aries anatolica*) nesli tehlike altında olan endemik bir türdür. Anadolu Yaban Koyunu (*Ovis aries anatolica*), Bozdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında 59.296 hektarlık alanda yaşamakta olup sayıları Aralık 2019 envanterine göre 678 adettir. Anadolu'da yaşayan iki popülasyonu bir alttür olarak temsil edilmektedir. Konya Bozdağ'daki koruma alanında yaban koyunlarına kışın besin desteği yapılmakta ve her zaman kullanabilecekleri su bulundurulmaktadır. Düzenli kaçak avcı kontrolü yaptırılıp saha çevresi tel ile çevrilmiştir. Sahadaki kafes tellerin 7500m. kısmı yenilenmiştir. Yeni doğan koyunlara senelik aşılama yapılmaktadır.

Yaban keçisi (*Capra aegagrus*) koruma altına alınan türlerden biridir. Yaban keçisi Türkiye'de parçalı bir yayılışa sahiptir. Konya ilindeki Reze Dağı, Küpe Dağı, Gidengelmez Dağı, Mordağ ve Akdağ yaban keçisinin koruma altındaki yayılış alanlarıdır. Gidengelmez dağları bahar aylarında bu hayvanların genellikle tercih ettikleri üreme yeridir. 04.01.2020 envanterinde 411 yaban keçisi tespit edilmiştir.

Konya ilinde yapılan arazi çalışmaları sonucu akarsu göl ve göletlerde toplam 11 familya 36 balık taksonu tespit edilmiştir. Bunlardan 21 tanesi endemiktir, 1 tanesi CR kategorisindedir. Konya Kapalı Havzası'nda tespit edilen balık türlerinin çoğunluğu Türkiye endemiğidir ve en fazla endemik balık türleri Beyşehir Gölü havzasında bulunmaktadır. Bu açıdan ele alındığında, Konya ili sınırları içerisinde yer alan havzalar balık biyoçeşitliliği açısından oldukça önemlidir.

Kuş popülasyonu için önemli bölgeler olan sulak alanlar Konya ilinde birçok tehditle karşı karşıyadır. Özellikle son zamanlarda yağış dengesinin değişmesi, iklim değişikliği, aşırı yer altı suyu kullanımı, göllerden su çekimi, göllere atık su ve evsel atıkların bırakılması bu tehditlerin başındadır. Ayrıca sulak alanlardaki sazlık alanların yok edilmesi, saz yangınları ve saz kesimi de sulak alanlara bağımlı kuş türleri için birer tehdittir. Sulak alanlar dışındaki step kuşları ve diğer türler antropojen etkiler sonucu habitat kaybından etkilenmektedir. Step kuşları, step alanların daralmasından olumsuz etkilenmektedir. Konya İli sulak alanlarının çokluğu nedeniyle özellikle su kuşlarına barınma beslenme ve yuvalama ortamı oluşturmaktadır. Özellikle Ereğli Akgöl sazlıkları su kuşları alanı iken son yıllarda yaşanan kuraklık

⁵² 2019 Konya İl Çevre Durum Raporu, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İl Müdürlüğü, 2020



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

nedeniyle 200 kuş türü 34 kuş türüne düşmüş son yıllarda sulak alan kuruduğu için alanda yaşayan su kuşları alanı terk etmişlerdir.

İl sınırları içerisinde yer alan sulak alanların temel sorunları kirlenme, habitat tahribi, su rejimine yapılan müdahaleler, su seviyesinin değişimi ve kaçak avcılıktır. Göl çevrelerinde ekim yapılan hububat ve şekerpancarı tarlalarında kullanılan gübre ve pestisitler gölü besleyen dere ve yağışlarla göle taşınmakta ve gölü kirletmekte, sonuçta sulak alan ekosistemini olumsuz etkilemektedir. Özellikle Beyşehir gölü sulak alanından Çumra ovasının sulanmasında su çekilmesi, Ilgın Çavuşcu Gölünden ise Atlantı Ovasının sulanması kapsamında su alınması ve kuraklığın etkisi ile göl alanı ve su seviyesi düşmekte, sulak alanlar olumsuz yönde etkilenmektedir.

6.3.6. Turizm / Kültür Mirası

Konya taşıdığı derin tarihi geçmişi ile pek çok kültür ve medeniyete beşiklik etmiştir. Dünyanın ilk Hıristiyan yerleşim yeri ve mabetlerine ev sahipliği yapan Konya, kültür turizminde de önemli bir potansiyele sahiptir. Bu çerçevede Konya, İnanç turizminin yanında kültür turizminde de önemli merkezlerden olmayı hedeflemektedir.

Sille (Siyata), Aya Elena Kilisesi, Kilistra Antik Kenti, Eflatunpınar Hitit anıtı, Çatalhöyük, Karahöyük, İvriz Kaya Kabartmaları, Bolat, Nekropol ve Bouleterion gibi önemli tarihi değerler Konya'nın kültür turizmi açısından potansiyelini göstermektedir. Kentte çok sayıda arkeolojik sit alanı bulunmaktadır.

Tablo 24: Konya SİT Alanları

| Sit Alanı | Adet |
|-------------------------------|------------|
| Arkeolojik Sit Alanı | 773 |
| Kentsel Sit Alanı | 6 |
| Tarihi Sit Alanı | 41 |
| Kentsel Arkeolojik Sit alanı | 1 |
| Arkeolojik ve Doğuş Sit Alanı | 19 |
| Diğer | 11 |
| Toplam | 851 |

Konya'nın geleneksel el sanatları ve folklorik değerleri de kültür turizminin bir parçasıdır. Konya'da keçecilik, halıcılık, kaşıkçılık, tüfekçilik, testicilik, çinicilik ve Hat sanatı gibi el sanatları yabancı turistlerin ilgisini çekmektedir. Semah, folklor ve tasavvuf musikisi de Konya'nın başlıca folklorik değerlerini oluşturmaktadır⁵³.

Konya merkezinde 7 (Mevlana, Karatay Çini eserleri, İnceminare, Sırçalı Medrese, Atatürk, Etnografya ve Arkeoloji Müzeleri), ilçelerde 4 (Çatalhöyük Örenyeri Müzesi, Ereğli Müzesi, Akşehir Batı Cephesi Karargahı Müzesi ve Akşehir Arkeoloji Müzesi) olmak üzere toplam 11 müze bulunmaktadır. 2019 yılı itibarıyla merkez ve ilçe müzelerini 2.7 milyon kişi ziyarette bulunmuştur.

Bölgede; Türkiye Turizm Stratejisi Eylem Planı'nda belirtildiği gibi inanç turizmi öne çıkmaktadır. Doğa turizmi, mağara turizmi, sağlık turizmi ve kongre turizmi için sahip olduğu potansiyel göz önünde

⁵³ <http://www.konyadayatirim.gov.tr/sector.asp?SayfaID=6>



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

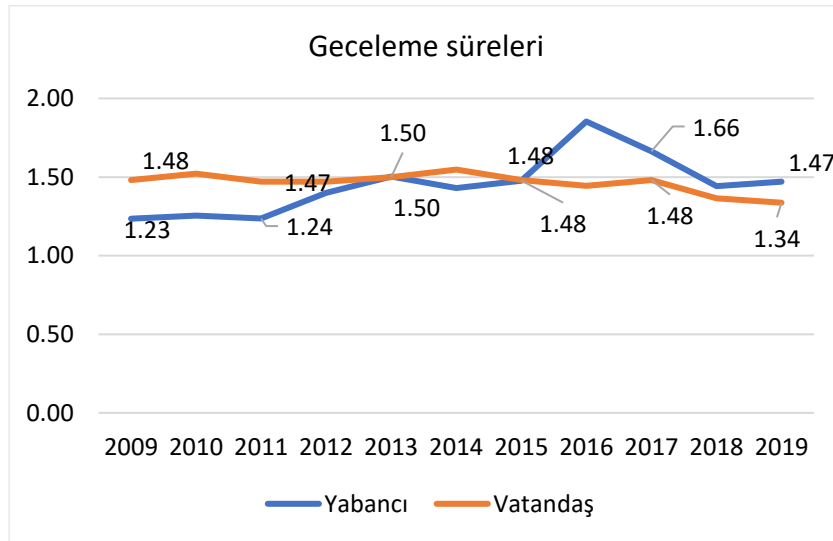
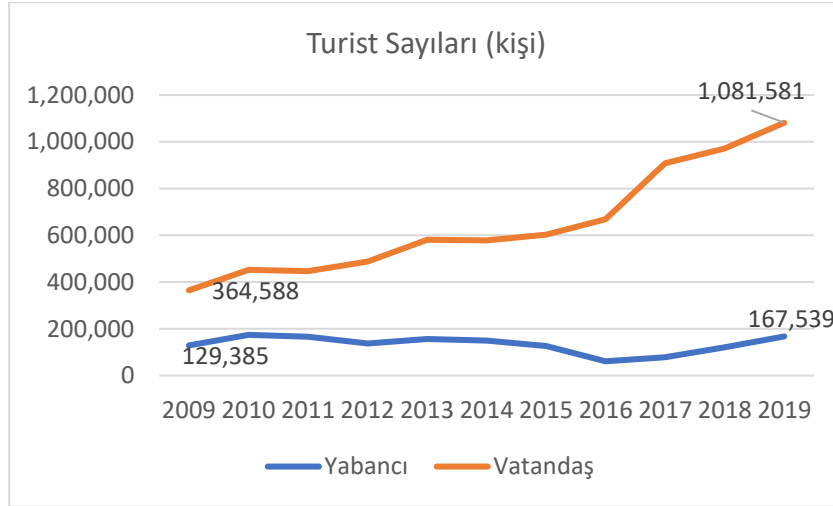
İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

bulundurulduğunda, bölge turizminin ne kadar gelişebileceği anlaşılmaktadır. Bu çerçevede bölgede detaylı envanter çalışmalarının da yapılması gerekmektedir.

Türkiye'nin en büyük tatlı su gölü olma özelliğini taşıyan Beyşehir Gölü de doğa turizmi açısından Türkiye'nin önde gelen merkezleri arasında yer almaktadır. 30'dan fazla adanın bulunduğu Beyşehir Gölü ve çevresinin, yatırımlar ve etkin tanıtımla doğa turizminin gelecekteki önemli merkezlerinden biri olması beklenmektedir.

Mağara turizmi açısından önemli bir potansiyeli barındıran bölgede, Balatini Mağarası, Körükini Mağarası, Suluin Mağarası, Sakaltutan Mağarası, Susuz Mağarası, Tınaztepe Mağarası, Pınarbaşı Mağarası ve İncesu Mağarası bölgenin diğer doğal güzellikleri arasındadır.

Konya'da doğa turizmi kapsamında değerlendirilen kuş gözlemciliğine uygun önemli alanlar bulunmaktadır. Tuz Gölü'nün bölge içinde kalan kesimi ise; dünyanın en büyük flamingo kolonilerine sahiptir. Ayrıca bölgede fauna açısından, Çevre Müdürlükleri tarafından, Konya ilinde bulunan Bozdağ dağında yaban koyunları, Karaman ilinde bulunan Karadağ'da ise, yılkı atları koruma altına alınan alanlar olup oluşturulacak seyir kuleleri ile bu bölgeler de turizme kazandırılabilir.



Şekil 39: Konya turizm istatistikleri, TÜİK



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

6.3.7. Sanayi

Konya sanayisi günümüzde birçok sektörde üretim yaparak ilin tarihsel olarak kullanılan tahıl ambarı kimliğinin yanına sanayi şehri kimliğini de kazandırmıştır. Tarım ve tarıma dayalı sanayi işletme sayısı 5.000'e yakındır. Konya'nın bir özelliği de sanayisinin belli tür ürünlere dayalı olmayıp oldukça geniş bir sektörel alanda üretim yapmasıdır. Diğer bir ifade ile makine sanayisinden kimyaya, tekstilden otomotiv yedek parçaya, elektrik-elektronikten gıdaya, ambalajdan kâğıt sanayine kadar oldukça değişik üretim alanlarında faaliyet göstermektedir. Konya, 130 ülkeye ihracat yapmaktadır.

Bölge Türkiye'nin en büyük Alüminyum (boksit) ve manyezit yataklarını barındırmasıyla beraber Türkiye'nin tek alüminyum fabrikası Konya'nın Seydişehir ilçesinde bulunmaktadır.

Konya ilinde Bakanlık merkez ve Çevre Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından 2014-2019 yılları arasında verilen toplam 3.799 muafiyet kararının 1.579'u sanayi, 497'si tarım-gıda, 267'si maden sektörleri ile ilgilidir⁵⁴.

Tablo 25: 2019 yılında ÇED raporları ile ilgili kararların sektörel dağılımı

| Karar | Maden | Enerji | Sanayi | Tarım-Gıda | Atık-Kimya | Ulaşım-Kıyı | Turizm-Konut | Toplam |
|----------------------|-------|--------|--------|------------|------------|-------------|--------------|--------|
| ÇED Gerekli Değildir | 69 | 4 | 40 | 4 | 8 | 0 | 7 | 132 |
| ÇED Gereklidir | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 |
| ÇED Olumlu Kararı | 4 | 3 | 0 | 3 | 1 | 1 | - | 12 |
| ÇED Olumsuz Kararı | - | - | - | - | - | - | - | - |

⁵⁴ Konya İl Çevre Durum Raporu, 2019, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İl Müdürlüğü



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

SAKARYA

- Sakarya ilinde halihazırda ortalama sıcaklıklarda son 20 yılda 0,4°C artış olduğu gözlenmektedir. Yağışlarda ise 2005 yılından bu yana 40 mm azalma gözlenmektedir.
- Yapılan projeksiyonlar yüzyılın sonlarına kadar sıcaklıklarda artış, yağışlarda ise farklı senaryolara göre %5'lere varan azalmalar veya %12'lere varan artışlar görüleceği projekte edilmektedir.
- Kentsel ısı adası problemi yaşanmaktadır.
- Fındık üreticiliği önemli arazi tahribatları (özellikle orman alanları üzerinde) yaratabilmektedir.
- Tarımda vahşi sulama yapılmaktadır.
- Arazi kullanım değişimleri amacı dışında kullanımları yarattığı için önemli bir problem alanıdır.
- Kentsel gelişim talepleri çevresel açıdan uygun olmayan alanlarda yoğunlaşmaktadır.
- **Orman alanları** üzerinde orman köylülerinin yanlış uygulamaları gözlenmektedir.
- Taş ocakları ve kum ocakları nehirler üzerinde önemli bir tehdit unsuru olmaktadır.
- **Endemik türlerin** kaybolma riski bulunmaktadır.
- **Acarlar longozu** gibi önemli koruma bölgeleri üzerinde çevresel tehditler bulunmaktadır.
- Sakarya şehri su ihtiyacı fazla olan mısır üretiminde önde gelen bir ildir.
- Kentte **kuraklık** konusunda ciddi bir tehlike algısı bulunmaktadır ancak mevcut su varlığı ve yağış rejimi bu durumun tersini işaret etmektedir.
- Yol aksları boyunca gelişme gösteren bir kent formuna sahiptir ve ulaşım talepleri yaratmaktadır.

7.1. Sakarya İklim Değişikliği Etkileri

Mevcut Dönemdeki Değişimler

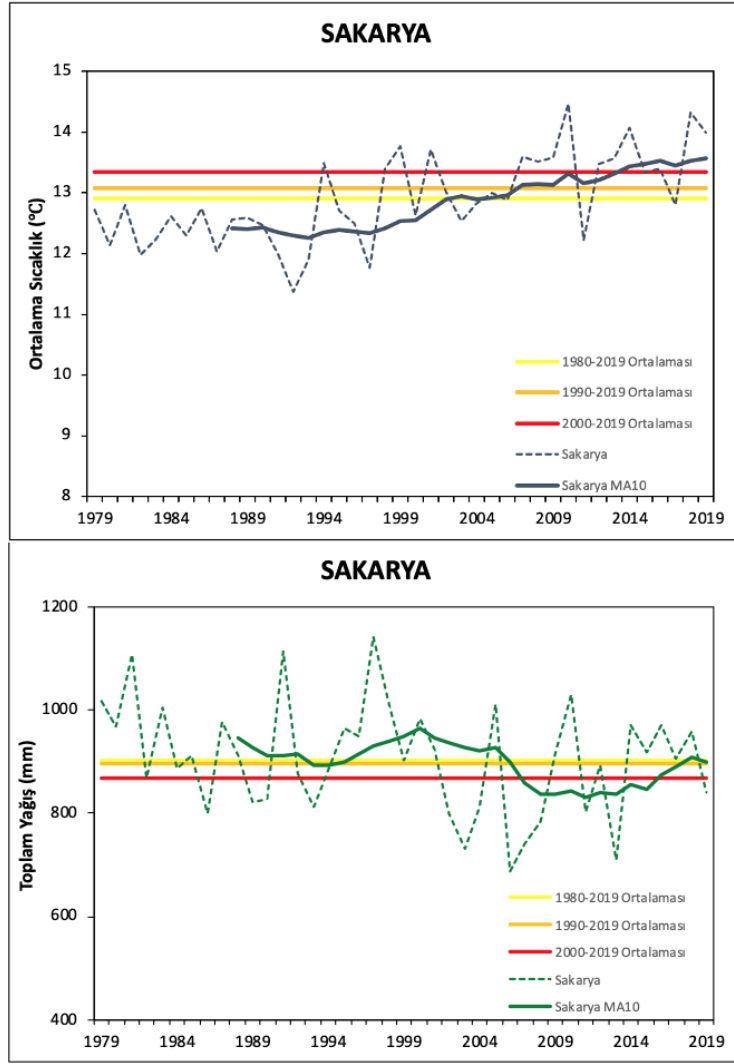
Sakarya ilinde mevcut dönemdeki değişimler aşağıdaki şekiller ile sunulmuştur. İldeki mevcut dönem sıcaklık ve yağış değişimleri 1980-2019 (son 40 yıl), 1990-2019 (son 30 yıl) ve 2000-2019 (son 20 yıl) periyotlarındaki değişimler ile karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Genel olarak sıcaklık değişimlerine bakıldığında, mevcut dönemde gözle görülür bir sıcaklık artışının olduğu ve karşılaştırmalı dönemlerde de bu değişimin giderek arttığı gözlenmektedir. Sakarya ilinde ortalama sıcaklık son 30 yılda 0,2°C son 20 yılda ise 0,4°C artış göstermiştir. Yağış değişimlerine bakıldığında ise, 1979-2005 periyodunda mevcut dönem ortalamasının yaklaşık 20-30 mm üzerinde bir değişim görülürken, 2005 yılından itibaren ortalama yağışlarda yaklaşık 40 mm bir azalma olduğu gözlenmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 40: Sakarya ilinde Mevcut Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri

Sakarya ilinde beklenen değişimler

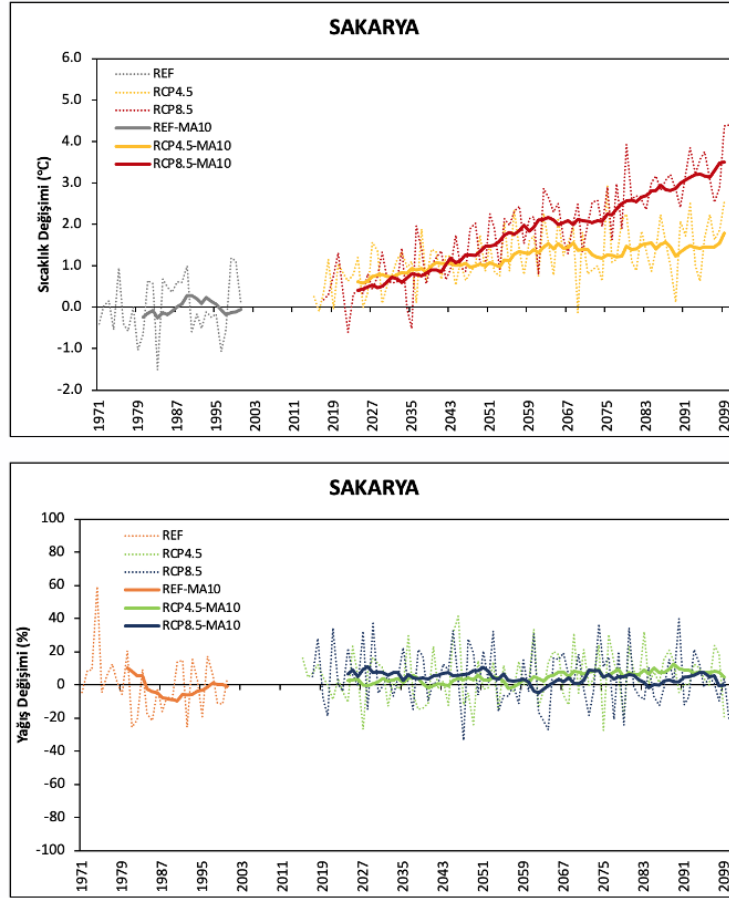
Sakarya ilinde projeksiyon dönemindeki değişimler aşağıdaki şekil ile verilmiştir. İlin 2100'e doğru sıcaklık değişimlerine bakıldığında, her iki senaryoda da artış olduğu görülmektedir.

Çalışılan projeksiyonların 10 yıllık hareketli ortalamaları ile sıcaklık ve yağış değişimleri incelendiğinde, ortalama sıcaklıklarda referans dönemine göre RCP4.5 senaryosu için yaklaşık 0,6°C'den 1,8°C'lere yükselen bir artış izlenirken, RCP8.5 senaryosu için ise 0,4°C'den 3,5°C'lere yükselen artışlar görülmektedir. Buna göre, kuzey illerindeki sıcaklık artışlarının güney illere göre biraz daha düşük olacağı söylenebilir. Toplam yağış değişimleri incelendiğinde ise, yine kuzey illerinde güney illerinden farklı olarak pozitif değişimler beklenmektedir. Buna göre, RCP4.5 senaryosu için toplam yağışlarda, %2'lere varan azalmalar ve %13'e çıkan artışlar beklenmektedir. RCP8.5 senaryosu için ise %5'lere varan azalmalar ve %11'lere çıkan artışlar öngörülmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 41: Sakarya ilinin Referans Dönemine göre Gelecek Dönemdeki Sıcaklık (üst) ve Yağış (alt) Değişimleri

7.2. Sakarya Sosyo-ekonomik Yapı

Sakarya, ülkemizin sosyo-ekonomik açıdan en gelişmiş yöresi olan Marmara Bölgesinin kuzeydoğusunda, Anadolu'yu diğer bölgelere bağlayan ana ulaşım bağlantısı üzerinde yer almaktadır. İstanbul-Ankara Otoyolunun kentten geçmesi ulaşım kolaylığı sağlamıştır. 29°57' ve 30°53' doğu boylamları ile 40°17' ve 41°13' kuzey enlemleri arasında kalan Sakarya; doğuda Düzce ili, güneydoğuda Bolu ili, güneyden Bilecik ili, batıdan Kocaeli ili ve kuzeyden ise Karadeniz ile çevrilidir. Sakarya'nın kuzeyinde Karadeniz, batısında Kocaeli, Bursa, doğusunda Düzce ve güneyinde de Bolu ile Bilecik bulunmaktadır. Sakarya Nehri, Sakarya'nın Karasu ilçesinde Karadeniz'e dökülür.

Sakarya'da ekonomisinde tarımın önemli bir yeri vardır. Hendek, Karasu ve Kocaeli ilçelerinde fındık yetiştiriciliği mevcuttur. Ayrıca mısır tarımı da yapılmaktadır. Sakarya'da sanayi sektörü son yıllarda kurulan sanayi kuruluşları ile daha da gelişmeye başlamıştır. Sakarya, bir milyonun üzerinde nüfusuyla İstanbul, Bursa, Kocaeli ve Balıkesir'in ardından Marmara Bölgesi'nin en büyük beşinci şehridir.

Sakarya İl Nüfusu: 1.029.650'dir (2019 sonu). İlin yüzölçümü 4.823 km²'dir. İlde km²'ye 213 kişi düşmektedir. Yoğunluğun en fazla olduğu ilçeler Serdivan, Adapazarı ve Erelerdir. 2019 yılında yıllık nüfus artış oranı %1,87 olmuştur. Son on yılın nüfus artış ortalaması %1,8'dir. Nüfusu en çok artan ilçe: Serdivan (%5,66) Nüfusu en çok azalan ilçe: Kocaeli (-%10,04)dir. 4 Şubat 2020 TÜİK verilerine göre Sakarya'da 16 ilçe ve belediye, bu belediyelerde toplam 667 mahalle bulunmaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

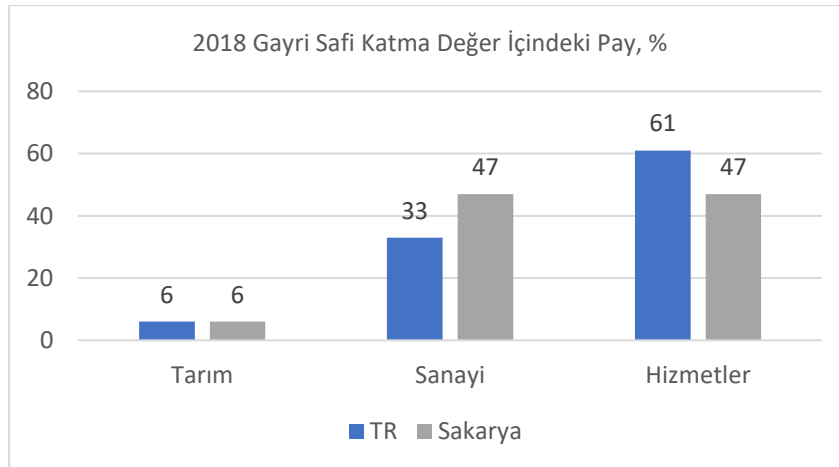
İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 26: İlçelere göre nüfus ve nüfus yoğunluğu

| İlçe | Nüfus 2018 | Nüfus 2019 | Nüfus Artışı % | Mahalle Sayısı | Alanı km ² | Yoğunluk |
|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|-----------------------|------------|
| Adapazarı | 271.515 | 276.385 | 1,79 | 84 | 324 | 853 |
| Akyazı | 89.301 | 90.362 | 1,19 | 73 | 628 | 144 |
| Arifiye | 44.315 | 45.375 | 2,39 | 24 | 75 | 605 |
| Erenler | 87.197 | 89.128 | 2,21 | 33 | 136 | 655 |
| Ferizli | 26.692 | 27.347 | 2,45 | 24 | 173 | 158 |
| Geyve | 49.760 | 49.958 | 0,40 | 73 | 662 | 75 |
| Hendek | 84.099 | 85.570 | 1,75 | 91 | 646 | 132 |
| Karapürçek | 13.041 | 12.982 | -0,45 | 14 | 142 | 91 |
| Karasu | 64.124 | 64.790 | 1,04 | 40 | 411 | 158 |
| Kaynarca | 24.255 | 24.138 | -0,48 | 45 | 343 | 70 |
| Kocaali | 25.497 | 22.938 | -10,04 | 35 | 254 | 90 |
| Pamukova | 29.386 | 29.740 | 1,20 | 33 | 289 | 103 |
| Sapanca | 41.055 | 42.416 | 3,32 | 29 | 173 | 245 |
| Serdivan | 139.595 | 147.500 | 5,66 | 25 | 130 | 1.135 |
| Söğütlü | 13.973 | 14.088 | 0,82 | 22 | 145 | 97 |
| Taraklı | 6.895 | 6.933 | 0,55 | 22 | 292 | 24 |
| SAKARYA | 1.010.700 | 1.029.650 | 1,87 | 667 | 4.823 | 213 |

2007 yılında kentteki yaşlı bağımlı oranı (65 yaş üzeri nüfus) %11,4 iken 2019 yılında bu oran %14'e yaklaşmıştır. Genç bağımlılık oranında ise çoğu kentin aksine yine düşüş görülmektedir (2007'de % 36,8 iken 2019'da %31'e gerilemiştir).

Sakarya ili gayri safi katma değer içinde sektörlerin payına bakıldığında kentin ekonomisinde sanayi ve hizmetler sektörünün %47 ile aşağı yukarı aynı seviyede olduğu görülmektedir. İhracat rakamlarına bakıldığında özellikle otomotiv sektörü ağırlıklı olmak üzere sanayi sektörünün %99'u oluşturduğu görülmektedir. Buna karşın tarımın payı Türkiye ortalaması ile benzer bir orana sahiptir.



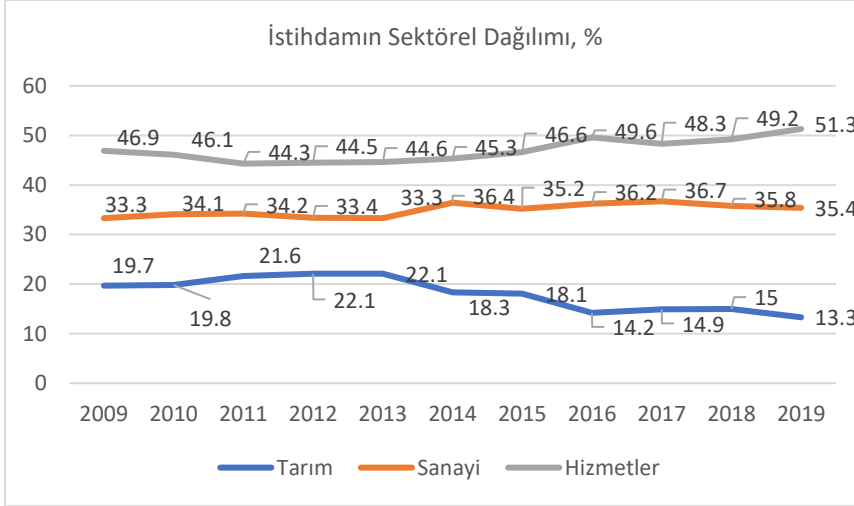


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Şekil 42: Sakarya ili Gayri Safi Katma Değer içinde sektörlerin payı, %

İstihdama bakıldığında yine hizmetler sektörü ilk sırada (%51) yer almakta sanayi sektörü %35, tarım ise düşen bir eğilimle %13'ü oluşturmaktadır.



Şekil 43: TR42 Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova Bölgesi İstihdamın Sektörel Dağılımı, %

İlçelerin durumuna bakıldığında merkez ilçelerin Türkiye sıralaması içinde üst sıralarda olduğu görülmektedir. Göç veren ilçeler arasında yer alan Söğütlü, Taraklı gibi ilçelerde ise skorun eksiye düştüğü görülmektedir. Bu ilçelerde yaşayan nüfusun farklı etkilere karşı daha kırılgan olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. 2010 yılından bu yana nüfus artışının en çok görüldüğü ilçeler Erenler, Arifiye, Karasu ve Hendek ilçeleridir (%15 ve üzeri artış).

Tablo 27: Sakarya İlçeleri Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Endeksi Sonuçları, TÜİK 2017

| İlçe | Genel Sıralama | İl içindeki sıralama | Skor | Kademe |
|------------|----------------|----------------------|--------|--------|
| Adapazarı | 74 | 1 | 1,493 | 2 |
| Arifiye | 140 | 2 | 0,972 | 2 |
| Serdivan | 216 | 3 | 0,586 | 2 |
| Sapanca | 231 | 4 | 0,493 | 3 |
| Hendek | 245 | 5 | 0,437 | 3 |
| Erenler | 283 | 6 | 0,295 | 3 |
| Karasu | 306 | 7 | 0,209 | 3 |
| Akyazı | 325 | 8 | 0,147 | 3 |
| Pamukova | 335 | 9 | 0,119 | 3 |
| Söğütlü | 403 | 10 | -0,054 | 3 |
| Geyve | 418 | 11 | -0,087 | 3 |
| Kocaeli | 455 | 12 | -0,130 | 3 |
| Kaynarca | 478 | 13 | -0,181 | 4 |
| Ferizli | 480 | 14 | -0,196 | 4 |
| Karapürçek | 667 | 15 | -0,497 | 5 |
| Taraklı | 689 | 16 | -0,538 | 5 |



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

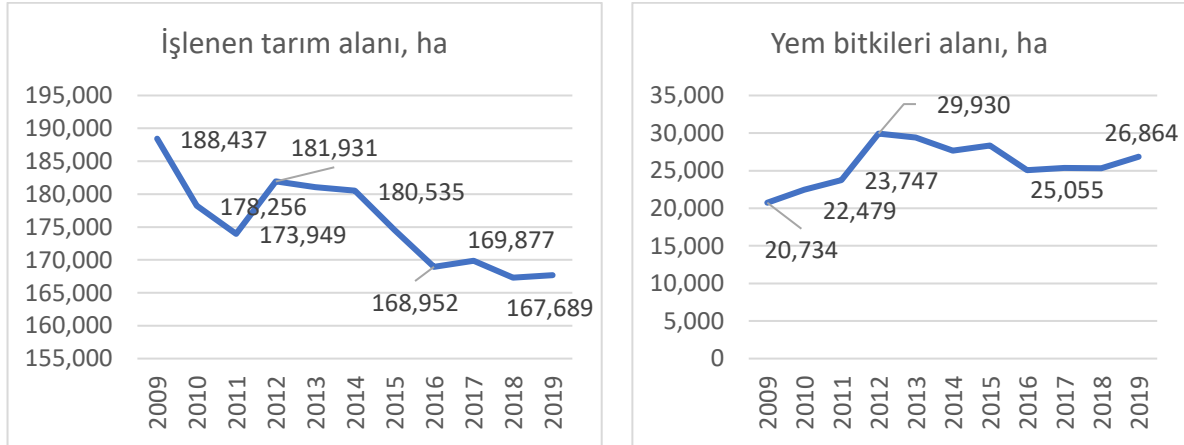
7.3. Sakarya Sektörler

7.3.1. Tarım/Hayvancılık

İldeki tarım alanları, Sakarya Nehrinin suladığı verimli alüvyial topraklardan oluşmaktadır. Arazilerin küçük ve parçalı olması; ildeki tarımsal faaliyetleri birim alandan daha yüksek gelir elde edilebilecek alanlara yönlendirmiştir. Sakarya'da tarım işletmelerinin küçük ve arazilerin parçalı oluşundan dolayı sürdürülebilir üretim yapılması her geçen gün zorlaşmaktadır. Bu nedenle Aşağı Sakarya ovasındaki 59.000 ha alanın toplulaştırılması özel önem kazanmıştır. Sulanabilir 93.000 hektar alanın 20.192 hektarı sulanmaktadır.

İldeki tarım işletmelerinde, genellikle bitkisel ve hayvansal üretim birlikte yapılmaktadır. İlin kuzeyinde fındık, orta kuşakta tarla ziraatı, güneyinde ise meyvecilik hakimdir. Son yıllarda etlik piliç yetiştiriciliği ile dış mekân süs bitkisi yetiştiriciliği hızlı gelişmiştir. İl yüzey şekilleri, iklim ve doğal bitki örtüsü bakımından birbirinden farklı dört kesimden oluşmaktadır.

I. Alt Bölge: Sakarya Nehri'nin içinden geçtiği Pamukova ve Geyve Ovalarının bulunduğu havza mikro klima özelliği göstermekte olup, narenciye dışındaki tüm ürünlerin (özellikle meyve ve sebze) üretimi için ideal özelliktedir. II. Alt Bölge: Akova olarak bilinen Adapazarı Ovası'dır. Adapazarı, Söğütlü ve Ferizli ilçelerini içine alan bölgedir. III. Alt Bölge: Samanlı Dağları'nın kuzeye doğru uzantısı olan Akyazı, Karapürçek, Hendek, Karasu ve Kocaeli ilçelerini içine alan daha çok yayvan yapraklı orman ağaçları ile kaplı, fındık üretiminin yaygın olduğu bol yağış alan bölgedir. IV. Alt Bölge: Kocaeli Platosunun doğuya doğru uzantısı olan alanı ve Kaynarca İlçesi'ni içine almaktadır. Yer yer platolardan oluşmaktadır.



Şekil 44: Sakarya ili işlenen tarım ve yem bitkileri alanı, ha

İldeki tarımsal gelirden en yüksek pay hayvancılık sektörüne (broiler) aittir. Meyvecilik gelirleri içinde en büyük payı fındık almaktadır.

Mısır, insan gıdası ve hayvan yemi olarak kullanılmasının yanı sıra sanayide de alkol, ispirto, yağ, irmik vs. gibi ürünlerin üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır. Uzun yıllar ortalaması dikkate alındığında Sakarya, ülke mısır üretiminde 6. ncı sıradadır (Türkiye'nin %5'i)⁵⁵.

⁵⁵ Sakarya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2018 Yılı Faaliyet Özeti, Aralık 2018



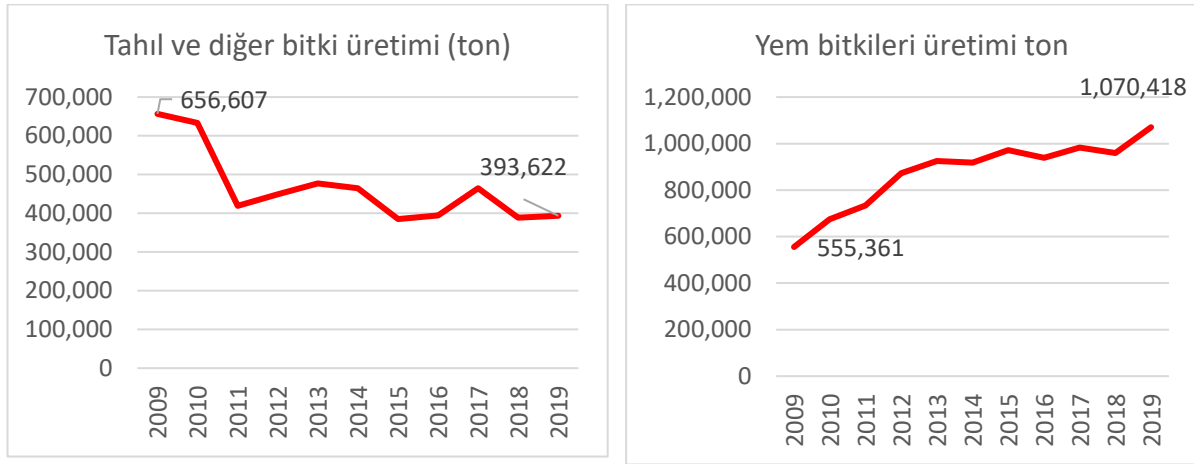
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İlkel yöntemlerle az sayıda ve kayıt dışı işletmelerde yapılan dış mekân süs bitkileri üretiminde, 2005 yılında uygulamaya konulan "Süs Bitkileri Üretimini Geliştirme Projesi" sonucunda, modern teknoloji kullanımıyla ülkede marka haline gelmiştir, ihracatı da sürekli artmaktadır (TR üretiminin %35'i).

Ülkemiz fındık tarımında uzun yıllar ortalaması itibari ile dikili alanda ve üretimde 4.üncü, verimde 1.inci sırada olan Sakarya'da dikim alanı 73 bin hektar civarıdır. Türkiye üretiminin %15'i Sakarya'da üretilmektedir.

Ayva yetiştiriciliği Geyve, Pamukova ve Sapanca Gölü çevresinde yoğunlaşmıştır. Sofralık tüketimi yanında tarımsal sanayiye hammadde olma özelliğiyle gerek anakentlere ve gerekse yaş meyve ihracatçılarına hitap eden bir meyve çeşididir. Türkiye üretiminin %60'a yakını Sakarya ilinde gerçekleştirilmektedir.



Şekil 45: Sakarya ili tahıl-bitki ve yem bitkileri üretimi, ton

Hayvancılık

Broiler yetiştiriciliğinde entegre firmaların bulunduğu kentte "sözleşmeli üretim modeli" yaygın olarak uygulanmaktadır. Sakarya ilinde ülkedeki piliç varlığının %15 'i bulunmaktadır. 2018 yılı itibariyle toplam 32.067.620 adet/dönem kapasiteli 1200 adet kümes bulunmaktadır. Toplam kapasite %85 doluluk oranında çalışılmakta olup broiler kanatlı hayvan varlığı aşağıda tabloda belirtilmiştir.

Tablo 28: Sakarya hayvan varlığı değişimi, Kaynak: TÜİK

| Tür | 2009 | 2018 | 2019 | 2009/2019 artış |
|---------|------------|------------|------------|-----------------|
| Sığır | 124.715 | 168.914 | 177.008 | 41,9% |
| Manda | 826 | 1.435 | 1.512 | 83% |
| Koyun | 27.109 | 49.848 | 56.203 | 107% |
| Keçi | 6.919 | 15.393 | 16.972 | 145% |
| Kanatlı | 25.241.705 | 29.917.080 | 30.096.932 | 19% |

7.3.2. Enerji

Sakarya ili içerisinde Aralık 2020 tarihindeki verilere göre 15 aktif elektrik santrali bulunmaktadır. Kentte bulunan en büyük iki doğalgaz santrali (toplam 2.310 MW kapasite) Adapazarı ilçesinde yer almaktadır ve kentin elektrik üretim kapasitesinin %77'sini oluşturmaktadır. Kentte ayrıca 6 adet hidroelektrik santral yaklaşık 63 MW kapasiteye sahiptir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

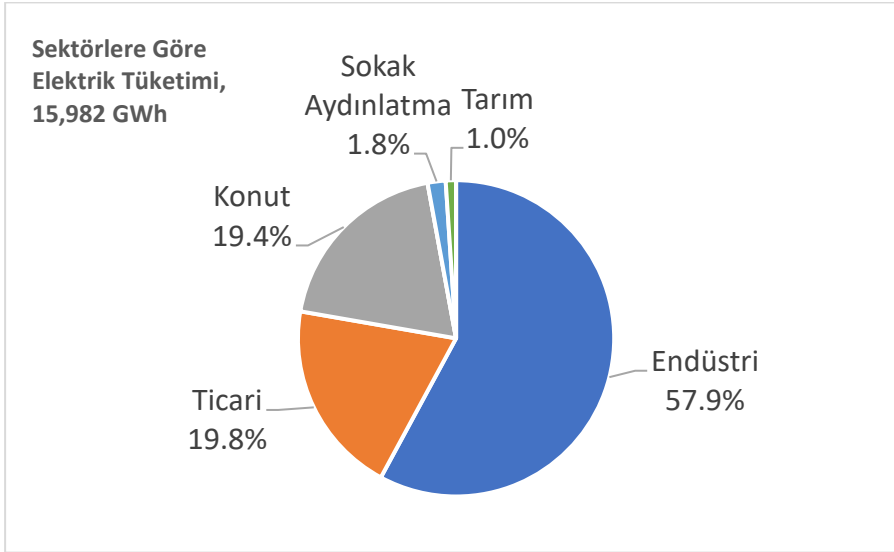
İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 29: Sakarya ili elektrik enerji santralleri

| | |
|----------------------------------|-----------|
| Aktif Santral Sayısı | 15 |
| Kurulu Güç | 2.434 MW |
| TR Kurulu Gücüne Oranı | 2,62% |
| Yaklaşık Elektrik Üretimi | 3.003 GWh |

| Enerji Santral Türü | Kapasite (MW) | Adet |
|------------------------------|----------------------|-------------|
| Doğalgaz | 2.348,62 | 5 |
| HES | 62,81 | 6 |
| Rüzgar | 0,00 | 0 |
| Güneş | 0,00 | 0 |
| Biyogaz/Atık ısı | 2,89 | 2 |
| Kömür | 0,00 | 0 |
| Fuel Oil/D.gaz/Termik | 20,00 | 2 |
| Toplam | 2.432,32 | 15 |

Farklı sektörlerin enerji tüketimleri incelendiğinde sanayi tüketimi toplamın %58'ini oluşturmaktadır. Konut ve ticari binaların elektrik tüketimi aşağı yukarı aynı seviyededir (%19).



Şekil 46: Sakarya ili elektrik tüketimi sektör dağılımı, %, 2019 EPDK verileri

7.3.3. Su Yönetimi

Türkiye'nin en önemli akarsularından biri olan Sakarya Nehri (en uzun 3.) kentten geçmektedir. Afyon ve Eskişehir'de doğan kolların birleşmesi ile oluşmaktadır. Porsuk ve Ankara Çayını bünyesine katarak devam etmektedir. Pamukova ve Geyve Boğazından Sakarya'ya giren Sakarya Nehri, Karasu İlçesinden Karadeniz'e dökülmektedir. İlde bulunan başlıca akarsular aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 30: Sakarya ilindeki akarsular

| Akarsu | Toplam Uzunluk (km) |
|-----------------|-------------------------------------|
| Sakarya Nehri | 150 (Sakarya ili içindeki uzunluğu) |
| Mudurnu Çayı | 65 |
| Dinsiz Çayı | 34 |
| Çark Deresi | 45 |
| Maden Deresi | 30 |
| Eşmegölü Deresi | 22 |

Sakarya il topraklarında irili ufaklı çok sayıda göl vardır. Kırılma ve kıvrılmalar sonucu il alanı Karadeniz'e doğru kuzey yönünde sıkıştırılmıştır. Sıkıştırılmadan sonra Marmara Deniziyle su bölüm çizgisi meydana getiren bu setin Karadeniz'e eğimli olan kısmında çöküntü alanlarının dolmasıyla göller meydana gelmiştir. Sapanca Gölü: 42 km²'lik Sapanca Gölünün 5/6'lık büyük kısmı il sınırları içindedir. İzmir körfezinin doğusunda yığılmalar sonucu Marmara Deniziyle bağlantı kesilerek meydana gelen Sapanca Gölü, İzmit Körfezi ve İznik Gölünün devamıdır. Uzunluğu 16 km genişliği 5,5-6 km'dir. Göl, elips biçimindedir. En derin yeri 61 metre, yüksekliği 30 m'dir. Kuzey ve güneyden bu göle katılan dereler ve dipten kaynayan su ile tatlı sulu bir göldür. Sazan, alabalık ve yayın balığı bulunmaktadır. Derelerin taşıdığı alüvyonlarla civarında verimli meyve ve sebze bahçeleri bulunmaktadır. İstanbul'a yakınlığı sebebiyle haftasonu ya da günübirlik geziler için uğrak bir bölgedir.

Gökçeören Gölü; il merkezine 7 km mesafede basık sırtlarla çevrili, 25 hektarlık tatlı sulu bir göldür. "Aralık" ve "Meşe" isimleriyle de bilinmektedir. Bu gölün devamı olan Dipsiz Göl sığdır. Yağmur ve kaynak sularıyla beslenmektedir. Suların çekilmesiyle ortaya çıkan alana mısır, kavun, karpuz ve fasulye ekilmektedir. Her iki gölde bol sazan balığı bulunmaktadır

Poyrazlar (Teke) Gölü: Yüzölçümü 60 hektardır. Sakarya Irmağının eski yatağında meydana gelmiştir. Göl oldukça derindir. Güney kıyıları sığ ve sazlıktır. Gölde tatlı su balıkları bulunmaktadır.

Taşkısık Gölü: Yüzölçümü 90 hektardır. Dipten kaynayan sularla beslenen gölde sazan ve tatlı su balığı bulunmaktadır. Kenarı sazlık ve bataklıktır.

Küçük Akgöl: Yüzölçümü 20 hektardır. Göl dipten kaynayan sularla beslenmekte fazla sularını Çark Suyuna boşaltmaktadır. Suyu tatlı, fakat bulanıktır. Tatlı su balığı bulunmamaktadır.

Büyük Akgöl: Yüzölçümü 190 hektar olan gölde sazlık ve bataklık kısım fazladır. Gölde bol balık ve civarında yaban kaz ve ördeği bulunmaktadır.

Acarlar Gölü: Yüzölçümü 1562 hektar olan gölün 261 hektarı bataklıktır. Fazla suları Sakarya Irmağına boşalmaktadır. Civarındaki ormanlar bu gölün bataklık kısmına kadar uzanmıştır. Farklı büyüklüklerde 10 adet sulama göleti bulunmaktadır.

Sakarya ilinde şehir tamamen nehir çökelleri üzerinde bulunmaktadır. Çöküntü sahası içinde bulunan Adapazarı Ovası; Sakarya, Çark suyu Mudurnu ve Uludere gibi akarsuların getirip biriktirdiği kalın alüvyondan oluşmuştur. Bu alüvyon içinde yeraltı suyu çok yüksek seviyededir, bazı kısımlarda ise bataklık durumdadır. Arifiye mahallesinde zemin düz ve dolgundur. Yeraltı suyu ovada 2-2.5 m derinliktedir. Söğütli ilçesinde zemin Sakarya nehrinin getirmiş olduğu birikintilerden meydana gelmiş olup yeraltı suyu 3-4 m derinliktedir. Akyazı ilçesinde yeraltı su seviyesi 3-5 m derinlikte olup şehir genelde alüvyon kolisi üzerinde bulunmaktadır. Pamukova ve Taraklı ilçelerinde ise belli seviyede yeraltı suyu yoktur.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Hendek ilçesinde yerleşim bölgesinde yeraltı su seviyesi 2- 3 m olup kuzeyde 10-15 m derinliktedir. Karasu, Kocaali ve Kaynarca ilçelerinde yeraltı su seviyesi topografyaya bağlı olarak 0-10 m arasında değişmektedir. Sapanca ilçesinde yeraltı su seviyesi göle yakın kısımlarda 2 m olup, güneydoğuya doğru derinleşmektedir.

Kirlilik: Sakarya genelinde faaliyet gösteren 7 adet Organize Sanayi Bölgesi bulunmaktadır. Firmaların birçoğunda yer altı suları sondajlar vasıtası ile kullanılmaktadır. Geri kalan firmalar ise belediyelerin şebekelerinden sularını temin etmektedirler. 1. ve 2. OSB'lerden kaynaklanan atık sular Sakarya Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon idaresine (SASKİ) bağlı Karaman ve Hendek Atıksu Arıtma Tesislerine verilmektedir. 3. OSB'de bulunan sanayi tesisleri tarafından üretilen atık sular OSB bünyesinde yer alan atık su arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra Sakarya nehrine deşarj edilmektedir.

Kentteki atık su arıtma tesislerinin birçoğunda deşarj edilen atık sular gerek direkt olarak gerekse dolaylı yollarla Sakarya Nehri'ne ulaşmaktadırlar. Sakarya ilinin doğal güzelliklerinden olan ve şehrin su ihtiyacını karşılayan Sapanca Gölü ise koruma alanında bulunmakta olup herhangi bir atık su deşarjı yapılmamaktadır.

7.3.4. Kentsel Planlama ve Altyapı

Sakarya kenti gelişiminde yol aksları belirleyici bir unsur olmaktadır. Lineer olarak her yöne gelişme gösteren kentte amacı dışında arazi kullanımları gözlenmektedir. İmar taleplerinin kontrolünde çevresel duyarlılığın gözetilmesi gerekmektedir. Sanayi ve lojistik sektörlerinin kentsel gelişmede önemli bir payı bulunmaktadır. Genel itibari ile nüfus çeken bir il olması, artan nüfus ve bu nüfusun ihtiyacı olan kentsel hizmetlerin sunumunda iklim değişikliği, yaşanacak tehdit ve tehlikelerin düşünülmesi gerekmektedir. Sanayi ve ulaştırma sektörlerinin yaratacağı kirlilik, yoğunluk ve enerji ihtiyaçlarının ayrıca ele alınması gerekmektedir.

Altyapı konusuyla ilgili olarak Büyükşehir Belediyesine yeni katılan, vahşi depolama yapan belediyelerin atıklarının düzenli depolama sahasına getirmelerini sağlamak amacıyla 4 adet aktarma merkezi kurulması planlanmıştır. Akyazı, Karasu, Hendek ve Geyve ilçelerine aktarma istasyonları kurulmuştur. Sakarya ilindeki vahşi depolama alanları kapatılmıştır ve rehabilitasyon süreçleri devam etmektedir. Ortalama 748 ton/gün atık toplanmaktadır.

Katı atıklar gerek aktarma merkezlerinden gerekse doğrudan katı atık düzenli depolama sahasına getirilmektedir. Katı atık düzenli depolama sahasında toplanan atık sular Büyükşehir Belediyesinin Karaman İleri Biyolojik Atık su Arıtma Tesisine gitmektedir⁵⁶.

İçme ve kullanma suyundan tüm ilçe belediyeleri faydalanmaktadır. 2019 yılı itibariyle İçme suyu şebekesi uzunluğu toplam 7.382.741 metredir. Mevcut şebeke ile 1.010.700 kişiye hizmet verilmektedir.

Sakarya Büyükşehir Belediyesi sınırlarında; Serdivan ilçesinde 1 adet, Sapanca ilçesinde 4 adet, Hendek ilçesinde 2 adet, Karapürçek ilçesinde 2 adet, Pamukova ilçesinde 1 adet ve Karasu ilçesinde 1 adet olmak üzere toplam 11 adet İçmesuyu Arıtma Tesisi bulunmaktadır. Serdivan ilçesinde bulunan Hızırilyas İçmesuyu Arıtma Tesisi Sapanca Gölünden beslenmekle beraber arıtılmış olan su; Adapazarı, Serdivan, Erenler, Ferizli, Söğütlü, Kaynarca ve Arifiye ilçelerinin merkezlerini ve bazı köy yerlerini beslemektedir.

⁵⁶ Sakarya İL Çevre Durum Raporu 2018, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Atık su Arıtma Tesisi hizmeti Adapazarı, Akyazı, Hendek, Geyve ve Karasu ilçelerinde bulunan 5 tesis tarafından sağlanmaktadır. 2018 yılı itibariyle toplam kanalizasyon hattı uzunluğu 2.910.317 metredir. Mevcut kanalizasyon şebekesi 768.132 kişiye hizmet vermektedir. (Nüfusun %73'ü).

7.3.5. Ekosistemler Biyoçeşitlilik

Sakarya ili ormanlık alanı 208.226 hektar, koru ormanları 197.467 hektar ve koruya tahvil 10.758 hektardır. Sakarya Orman Bölge Müdürlüğü sahasındaki başlıca ağaç türleri: Kayın, meşe, karaçam, kızılçam, göknar, kestane, diğer yapraklı, sahilçamı, gürgen, diğer ibrelili ve dişbudaktır. Kentte tescilli milli park bulunmamaktadır. Bugüne kadar toplam 16 ilçe de 191 köyde haritalanan alan 7063 ha olup, son on yıllık süreçte diğer bakanlıklara tahsis edilen ve mera vasfından çıkarılan sahalar ile mera alanı %4'lük azalış ile 6.785 ha azalmıştır.

Acarlar Longozu: Sakarya İli Karasu ve Kaynarca İlçeleri içerisinde kalan Acarlar Longozu Sulak Alanı, 06.06.2018 tarihli Ulusal Sulak Komisyonu toplantısında Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan olarak kabul edilmiş ve tescil edilmek üzere Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na sunulmuştur. 07.02.2019 tarihinde tescil işlemleri tamamlanan Acarlar Longozu "Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan" olarak ilan edilmiştir. Tescil sınırı 17.528 hektardır.

Büyük Akgöl: Sakarya İli Karasu ve Ferizli İlçeleri içerisinde kalan Büyük Akgöl 340 hektarlık alanı ile, 12.10.2016 tarihinde "Mahalli Sulak Alan" olarak tescil edilmiştir.

"Sakarya İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme İş'i" çalışması sonucunda damarlı bitkilerde literatürde toplamda 1518 takson tespit edilmiştir. Bunlardan 72 tanesi endemiktir. Bu türlerden 1.194 tanesi arazi çalışmalarında tespit edilmiştir. Bunlardan 50 tanesi endemiktir. Toplam takson sayısı 1615'e çıkarılmış olup, bu proje ile tespit edilen tür sayısı (il için yeni kayıt) ise 97'dir. İl endemizm oranı 5,44'tür. Literatüre göre, Sakarya tohumuz bitkiler takson sayısı 507, omurgasız hayvanlar tür sayısı ise 439'dur.

Memeli türlerde, literatürde toplamda 57 tür tespit edilmiştir. Bunlardan 44 tanesi arazi çalışmalarında tespit edilmiştir. Proje sonucunda tür sayısı 61'e çıkmıştır. Literatürde olmayan bu proje ile tespit edilen tür sayısı (il için yeni kayıt) ise 4'tür. Kuşlarda, literatürde toplamda 197 tür tespit edilmiştir, 1 tür endemiktir. Arazide tespit edilen tür sayısı 207'dir ve il için 21 yeni kayıt verilmiştir. Proje sonucunda tür sayısı 218'e çıkmıştır. İl endemizm oranı 0,40'tır.

İç su balıklarında, literatürde 42 tür tespit edilmiştir, 1 tür endemiktir. Arazide tespit edilen tür sayısı 37'dir ve bunlardan 6'sı endemiktir. 2 yeni kayıt verilmiştir. Proje sonucunda tür sayısı 44'e çıkmıştır. İl endemizm oranı 15,90'tır. Sakarya sürüngen türü sayısı 28 olup, 1'i endemiktir. Bu türlerden 21'i arazi çalışmalarında tespit edilmiş, geriye kalan 7 tür ise literatürde vardır. İl endemizm oranı 3,57'dir. Sakarya literatürde verilen çift yaşarlar türü sayısı 10'dur. Bu türlerden 9'u arazi çalışmalarında tespit edilmiş, 1 tür yeni kaydolara verilmiştir, tür sayısı 11'e çıkmıştır.

7.3.6. Turizm/Kültür Mirası

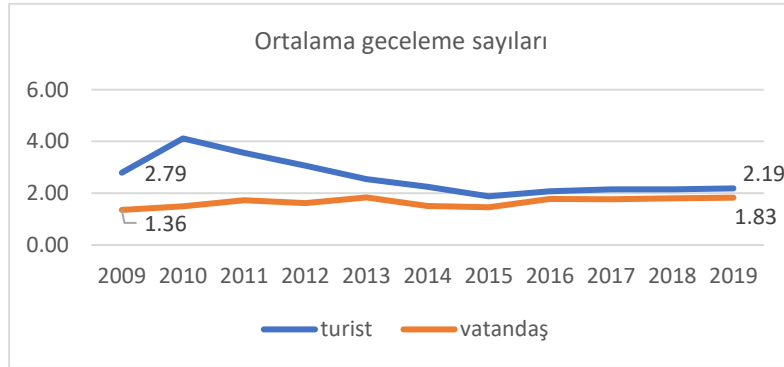
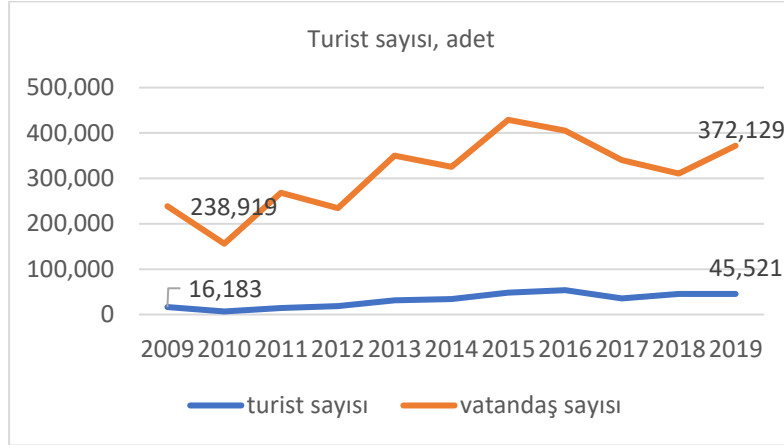
Sakarya'da tektonik oluşumlar sonucu meydana gelen Sapanca Gölü ve çevresi doğal güzellikleri ve yoğun yerleşim merkezlerinin ulaşabildiği bir konumda bulunması nedeniyle il merkezinin yanı sıra başta İstanbul olmak üzere çevredeki büyük kentlerin özellikle hafta sonları rekreasyon ve konaklama talebine cevap vermektedir. Sapanca Gölü'nün yüksekliklerindeki Arifiye Ormanı'nda kamping ve



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

piknik alanları bulunmaktadır. Ulusal ve uluslararası sörf, yelken ve kürek müsabakalarının yapıldığı Sapanca Gölü bu organizasyonlarla sportif amaçlı çok sayıda ziyaretçi çekmektedir.



Şekil 47: Sakarya ili turizm istatistikleri, TÜİK

7.3.7. Sanayi

Sakarya ilinin konumu, sanayileşmenin en yoğun olduğu bölgede bulunması, doğudan batıya ulaşan ulaştırma yollarının geçişi ve özellikle bir metropol olan İstanbul'a yakınlığı nedeniyle, sanayi sektörü açısından oldukça cazip bir ildir. Bu nedenle, sanayi sektörünün ilde tarım toprakları üzerindeki baskısı fazladır. Özellikle 2000'li yıllarda hammadde ve mamul madde kaynaklarına ulaşım kolaylığı, Organize Sanayi Bölgeleri (OSB)'nin kurulması, büyük yerli ve yabancı Holdinglerin Sakarya'yı yatırım üssü olarak seçmeleri (Koç Holding, Sabancı Holding, Çukurova Grubu, Toprak Holding, Ülker Grubu, Toyota vb.), ili cazip bir yatırım merkezi konumuna getirmiştir.

Son yıllarda özellikle otomotiv, tekstil ve gıda sektörlerinde büyük yatırımlar yapılmıştır. Otomotiv devi olan Toyota, Otoyol, Otokar, Türk Traktör ve Tırsan firmaları önemli yatırımlarını Sakarya'da gerçekleştirmiştir. Bu durum otomotiv yan sanayinin de hızla yayılmasına neden olmuştur.

Gıda sektöründe, özellikle süt ürünleri ve tavukçuluk alanında önemli yatırımlar gerçekleştirilmiştir. Ülker grubunun Pamukova ve Akyazı ilçelerinde, Şenpiliç A. Ş. 'nin Geyve ilçesinde yapmış olduğu yatırımlar bulunmaktadır. Bununla birlikte özellikle süt ürünlerinin işlenmesi ile ilgili makine ve ekipmanların üretiminde, Türkiye'de söz sahibi olan firmalar daha da büyümeye başlamışlardır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tekstil sektöründe ise son yıllarda önemli tekstil merkezleri olan İstanbul ve Bursa illerine yakınlığı nedeniyle önemli yatırımlar gerçekleşmiştir. Bu illerde mevcut tekstil üreticileri, yeni yatırım alanlarına sahip olmadıkları, istihdam maliyetlerinin yüksekliği, nitelikli işgücünün temininde yaşanan zorluk gibi nedenlerle, yeni yatırımlarını Sakarya iline kaydırmışlardır. Özellikle Geyve, Hendek ve Akyazı'ya yaptıkları yatırımlar ile bu bölgelerde önemli bir istihdam yaratmışlardır. Bu gelişme Sakaryalı yatırımcıların da tekstil konusuna yönelmelerini sağlamıştır. Bu gelişmelerin yakın bir gelecekte Sakarya ilini özellikle tekstil konusunda Türkiye'de söz sahibi iller arasına sokabilecek tekstil altyapısını oluşturacağı tahmin edilmektedir⁵⁷.

Tablo 31: 2018 yılında ÇED raporları ile ilgili kararların sektörel dağılımı

| Karar | Maden | Enerji | Sanayi | Tarım- Gıda | Atık- Kimya | Ulaşım- Kıyı | Turizm- Konut | Toplam |
|----------------------|-------|--------|--------|----------------|----------------|-----------------|------------------|--------|
| ÇED Gerekli Değildir | 8 | 3 | 12 | 3 | 8 | 2 | 1 | 37 |
| ÇED Gereklidir | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 |
| ÇED Olumlu Kararı | 1 | 1 | - | 5 | 3 | - | - | 10 |

⁵⁷ SATSO Tarım sektör raporu, 2018





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KAYNAKÇA

- Adger, W. (2003). *Social aspects of adaptive capacity*. In: Smith JB, Klein RJT, Huq S (eds) *Climate change, adaptive capacity and development*. London: Imperial College Press.
- Ahsan, M., & Warner, J. (2014). The socioeconomic vulnerability index: a pragmatic approach for assessing climate change led risks—a case study in the south-western coastal Bangladesh. *Int J Disaster Risk Reduction* 8, 32– 49.
- Akay. (2019). İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Afetlerin Etkileri. *IKLİMİN Projesi Eğitim Modülleri*. Ankara.
- Angel, S., Sheppard, S. and Civco, D. (2005). *The Dynamics of Global Urban Expansion*. Transport and Urban Development Department, Washington D.C.:World Bank
- Balaban, O. (2012). “Climate Change and Cities: A Review on The Impacts and Policy Responses”. *METU JFA*, 29(1), 22-44.
- Balica, S., Wright, N., & Meulen, F. (2012). A flood vulnerability index for coastal cities and its use in assessing climate change impacts. *Nat Hazards* 64(1), 73–105.
- Carter, T. &. (2011). *MEDIATION D2.1 Review of existing methods and metrics for assessing and quantifying impacts and vulnerability identifying key shortcomings and suggesting improvements Status*.
- Das, S., Ghosh, A., Hazra, S., Ghosh, T., R, S. d., & S, &. S. (2020). Linking IPCC AR4 & AR5 frameworks for assessing vulnerability and risk to climate change in the Indian Bengal Delta. . *Progress in Disaster Science*, 7, 100110, <https://doi.org/10.1016>.
- Ebi, K., Kovats, R., & Menne, B. (2006). An approach for assessing human health vulnerability and public health interventions to adapt to climate change. . *Environ Health Perspect*, 114:1930–4.
- EC (2013). *Adaptation Strategies for European Cities Final Report*. European Commission, Directorate General for Climate Action.
- EEA (2012). *Urban Adaptation to Climate Change in Europe Challenges and Opportunities for Cities Together with Supportive National and European Policies*. European Environment Agency, Report No: 2/2012.
- EEA. (2015). *National monitoring, reporting and evaluation of climate change adaptation in Europe*. European Environment Agency.
- Fritzsche, K., Schneiderbauer, S., Bubeck, P., Kienberger, S., Buth, M., Zebisch, M., & vd. (2014). *The vulnerability sourcebook: concept and guidelines for standardised vulnerability assessments*. .
- GIZ, (2014) “A Framework for Climate Change Vulnerability Assessments”, with Ministry of Environment Forests and Climate Change, Government of India,
- GIZ, & EURAC. (2017). *Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook. Guidance on how to apply the Vulnerability Sourcebook’s approach with the new IPCC AR5 concept of climate risk*. Bonn: GIZ.
- Hahn, M., Riederer, A., & Foster, S. (2009). The Livelihood Vulnerability Index: a pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change - a case study in Mozambique. . *Glob Environ Chang* 19(1), 74–88.
- IPCC. (2001). *IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

IPCC. (2007). *IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC (2007) In Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.), *Climate Change 2007: Synthesis Report*, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC: Geneva, Switzerland.

IPCC. (2012). *Managing the Risk of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge and New York: Cambridge University Press. <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/> adresinden alındı

IPCC (2015). "Climate Change 2014: Synthesis Report". http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf (13.06.2017).

Kiraz, D. 2019, "İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığına Etkileri" İKLİMİN Projesi Eğitim Modülleri No: 14, Ankara

Malone, E., & Engle, N. (2011). Evaluating regional vulnerability to climate change: purposes and methods. . *Climate Change*, 2(3), 462-474.

Milosovicova, J. (2010). Climate-Sensitive Urban Design in Moderate Climate Zone: Responding to Future Heat Waves Case Study Berlin – Heidestrasse/Europacity, Master Thesis.

Morzaria-Luna HN, T.-B. P.-B. (2014). Social indicators of vulnerability for fishing communities in the Northern Gulf of California, Mexico: implications for climate change. . *Mar Policy* 45, (s. 182–193). Mexico.

Nguyen, C., Horne, R., Fien, J., & Cheong, F. (2017). Assessment of social vulnerability to climate change at the local scale: Development and application of a Social Vulnerability Index. *Climatic Change*, 143(3–4), 355–370.

OECD. (2008). *Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide. Technical Report*. Paris: OECD Publishing. <http://www.oecd.org/std/42495745.pdf> adresinden alındı

Oppenheimer, M., Campos, M., Warren, R., Birkmann, J., Luber, G., O'Neill, B., & vd. (2014). Emergent risks and key vulnerabilities. Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: global and sectoral aspects. . *Cambridge University Press*, 1039-99.

Oke, T. R., Mills, G., Christen, A., Voogt, J.A. (2017). *Urban Climates*, Cambridge University Press.

Peker, E., Orhan, E. (2020). İklim Krizi ve Deprem Riskleri Karşısında Kentler: Yerel Yönetimler İçin Bütünleşik Politikalar, İpm–Mercator Politika Notu, İstanbul Politikalar Merkezi–Sabancı Üniversitesi–Stiftung Mercator Girişimi.

Revi, A.; Satterthwaite, D. E.; Aragón-Durand, F.; Corfee-Morlot, J.; Kiunsi, R. B. R.; Pelling, M.; Roberts, D. C.; Solecki, W. (2014). "Urban Areas". *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, C. B. Field vd. (Der.), Cambridge: Cambridge University Press, 535-612.

Schauser, I., Otto, S., Schneiderbauer, S., Harvey, A., Hodgson, N., Robrecht, H., & vd. (2010). Urban regions: Vulnerabilities, vulnerability assessments by indicators and adaptation options for climate change indicators.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Schneider, S., Semenov, S., Patwardhan, A., Burton, I., Magadza, C., Oppenheimer, M., & vd. (2007). *Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shah, K., Dulal, H., Johnson, C., & Baptiste, A. (2013). Understanding livelihood vulnerability to climate change: applying the livelihood vulnerability index in Trinidad and Tobago. *Geoforum* 47, (s. 125–137).
- Tolunay. (2019). İklim Değişikliğinin Ekolojik Sistemlerdeki Yeri. *IKLİMİN Projesi Eğitim Modülleri*. Ankara.
- UN-Habitat (2011). "Cities And Climate Change: Policy Directions". Global Report on Human Settlements 2011, London, Washington, DC: Earthscan.
- UN-Habitat (2012a). *Urban Patterns for a Green Economy: Working with Nature*. United Nations Human Settlements Programme, Nairobi.
- UN-Habitat (2012b). "Developing Local Climate Change Plans a Guide for Cities in Developing Countries". Cities and Climate Change Initiative Tool Series.
- UN-Habitat (2015). "Climate Change Strategy (2014-2019)". United Nations Human Settlements Programme, Nairobi.
- Weiland, S., & Tröltzsch, J. (2016). *BASE Evaluation criteria for Climate adaptation (BECCA)*.
- Yohe, G., & Tol, R. (2002). Indicators for social and economic coping capacity—moving toward a working definition of adaptive capacity. *Glob Environ Chang* 12(1), 25–40.
- Zaimoğlu Z., 2019, "İklim Değişikliği ve Türkiye Tarımı Etkileşimi ", İKLİMİN Projesi Eğitim Modülleri No:7

PILOT İLLERLE İLİGLİ BİLGİ VE İSTATİSTİKLER

TUİK, Bölgesel Veriler portalı,

- Gayri safi katma değer
- İstihdam istatistikleri
- Tarım ve hayvancılık istatistikleri
- İlçe sosyo gelişmişlik endeks sonuçları, 2017
- Turizm İstatistikleri

Enerji Atlası verileri

EPDK elektrik sektör raporu 2019

Türkiye İhracatçılar Meclisi İller Bazında İstatistikler

Dursun D; 2020, Atatürk Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü 2019-2020 eğitim yılı dördüncü sınıf öğrenci projeleri

2018 Muğla İl Çevre Durum Raporu, 2019, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İl Müdürlüğü

Muğla Tarım ve Hayvancılık Sektör Yatırım Raporu", Temmuz 2018, Muğla Yatırım Destek Ofisi, Güney Ege Kalkınma Ajansı

Muğla Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, 2019 Faaliyet Raporu



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, 2019 Performans Raporu
2018 Samsun İl Çevre Durum Raporu, 2019, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İl Müdürlüğü
Samsun Tarım ve Kırsal Kalkınma Eylem Planı 2018-2023, Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı
Samsun ili Orman ve Su İşleri Eylem Planı, Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı
Samsun Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (SASKİ), 2019 Faaliyet Raporu
Samsun İli Sanayi ve Ticaret Eylem Planı, Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı
Samsun Ticaret ve Sanayi Odası, 2017
2019 Konya İl Çevre Durum Raporu, 2020, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İl Müdürlüğü
Konya Tarım İl Müdürlüğü, Yatırım Rehberi, 2020
KOP Son Durum Raporu, 2017, Konya Ovası Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı
Konya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu 2019
Sakarya İl Çevre Durum Raporu, 2019, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İl Müdürlüğü
Sakarya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2018 Yılı Faaliyet Özeti, Aralık 2018
Sakarya Ticaret ve Sanayi Odası (SATSO) Tarım sektör raporu, 2018
Sakarya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (SASKİ), 2019 Faaliyet Raporu





Bu rapor Avrupa Birliği'nin ve Türkiye Cumhuriyeti'nin maddi desteği ile hazırlanmıştır. İçerik tamamıyla UNDP Türkiye sorumluluğu altındadır. Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtılmak zorunda değildir.