TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI

T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
BAŞKANLIĞI

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI (2024-2030)



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI

T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
BAŞKANLIĞI

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI (2024-2030)

Bu yayın, Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi kapsamında Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin desteği ile UNDP Türkiye ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı İklim Değişikliği Başkanlığı iş birliğinde hazırlanmıştır.

İÇİNDEKİLER

10 ŞEKİL LİSTESİ
13 TABLO LİSTESİ
14 KISALTMALAR
24 ÖNSÖZ
26 YÖNETİCİ ÖZETİ
33 **1. GİRİŞ**
37 1.1 Uluslararası Süreç ve Paris Anlaşması
38 1.2. Türkiye'nin Ulusal Katkı Beyanı
39 1.3. İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı Hazırlama Süreci
45 1.4. İzleme ve Değerlendirme
46 1.5. İklim Değişikliğine Uyum Vizyonu
47 1.6. İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Prensipler
49 KAYNAKÇA: Giriş
51 **2. KENT**
55 2.1. Genel Çerçeve
57 2.2. Sektörel Yasal Çerçeve Ve Sorumlu Kurumlar
60 2.3. İklim Değişikliğinin Etkileri
72 2.4. İklim Değişikliğine Uyum Önlemleri

79 KAYNAKÇA: Kent
81 **3. SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ**
85 3.1. Genel Çerçeve
92 3.2. Sektörel Yasal Çerçeve Ve Sorumlu Kurumlar
97 3.3. İklim Değişikliğinin Etkileri
108 3.4. İklim Değişikliğine Uyum Önlemleri
121 KAYNAKÇA: Su Kaynakları Yönetimi
123 **4. TARIM VE GIDA GÜVENCESİ**
127 4.1. Genel Çerçeve
129 4.2. Sektörel Yasal Çerçeve Ve Sorumlu Kurumlar
131 4.3. İklim Değişikliğinin Etkileri
140 4.4. İklim Değişikliğine Uyum Önlemleri
149 KAYNAKÇA: Tarım Ve Gıda Güvencesi
151 **5. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE EKOSİSTEM HİZMETLERİ**
155 5.1. Genel Çerçeve
158 5.2. Sektörel Yasal Çerçeve Ve Sorumlu Kurumlar
160 5.3. İklim Değişikliğinin Etkileri
176 5.4. İklim Değişikliğine Uyum Önlemleri
182 KAYNAKÇA: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri
185 **6. HALK SAĞLIĞI**
189 6.1. Genel Çerçeve
192 6.2. Sektörel Yasal Çerçeve Ve Sorumlu Kurumlar
194 6.3. İklim Değişikliğinin Etkileri
202 6.4. İklim Değişikliğine Uyum Önlemleri
209 KAYNAKÇA: Halk Sağlığı
211 **7. ENERJİ**
215 7.1. Genel Çerçeve
216 7.2. Sektörel Yasal Çerçeve Ve Sorumlu Kurumlar
217 7.3. İklim Değişikliğinin Etkileri
228 7.4. İklim Değişikliğine Uyum Önlemleri
240 KAYNAKÇA: Enerji
243 **8. TURİZM VE KÜLTÜREL MİRAS**
247 8.1. Genel Çerçeve
249 8.2. Sektörel Yasal Çerçeve Ve Sorumlu Kurumlar
250 8.3. İklim Değişikliğinin Etkileri
261 8.4. İklim Değişikliğine Uyum Önlemleri
267 KAYNAKÇA: Turizm ve Kültürel Miras
271 **9. SANAYİ**
275 9.1. Genel Çerçeve
277 9.2. Sektörel Yasal Çerçeve Ve Sorumlu Kurumlar
280 9.3. İklim Değişikliğinin Etkileri
289 9.4. İklim Değişikliğine Uyum Önlemleri
299 KAYNAKÇA: Sanayi
301 **10. ULAŞIM VE İLETİŞİM**
305 10.1. Genel Çerçeve
307 10.2. Sektörel Yasal Çerçeve Ve Sorumlu Kurumlar
310 10.3. İklim Değişikliğinin Etkileri
329 10.4. İklim Değişikliğine Uyum Önlemleri
341 KAYNAKÇA: Ulaşım ve İletişim
343 **11. SOSYAL KALKINMA**
347 11.1. Genel Çerçeve
349 11.2. Sektörel Yasal Çerçeve Ve Sorumlu Kurumlar
352 11.3. İklim Değişikliğinin Etkileri
362 11.4. İklim Değişikliğine Uyum Önlemleri

365 KAYNAKÇA: Sosyal Kalkınma
367 **12. AFET RİSK AZALTMA**
371 12.1. Genel Çerçeve
374 12.2. Sektörel Yasal Çerçeve Ve Sorumlu Kurumlar
377 12.3. İklim Değişikliğinin Etkileri
382 12.4. İklim Değişikliğine Uyum Önlemleri
390 KAYNAKÇA: Afet Risk Azaltma
393 **13. YATAY KESEN KONULAR**
397 13.1. Sektörleri İlgilendiren Ortak Konular, Ödünleşmeler ve Sinerjiler
399 13.2. İklim Değişikliğinin Etkileri ve Riskler Bağlamında Sektörler Arası İlişkiler
403 13.3. İklim Değişikliğine Uyum Konusundaki Engeller
404 13.4. Yatay Kesen Konular ile İlgili Paydaşlar
405 13.5 İklim Değişikliğine Uyum Bağlamında Yatay Kesen Eylemler
411 **14. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI**
413 **KENT**
421 **SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ**
431 **TARIM VE GIDA GÜVENCESİ**
439 **BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE EKOSİSTEM HİZMETLERİ**
447 **HALK SAĞLIĞI**
453 **ENERJİ**
459 **TURİZM VE KÜLTÜREL MİRAS**
465 **SANAYİ**
473 **ULAŞIM VE İLETİŞİM**
481 **SOSYAL KALKINMA**
487 **AFET RİSK AZALTMA**
493 **YATAY KESEN EYLEMLER**
501 **EK-1: ETKİLENEBİLİRLİK VE RİSK ANALİZLERİ**
511 **EK-2: EYLEM PLANI HAZIRLIĞI KATILIMCI KURUMLAR**

ŞEKİL LİSTESİ

62 Şekil 1 Etki Zinciri: Kent Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

65 Şekil 2 Mevcut Dönem Risk Haritası: Kent Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

68 Şekil 3 Etki Zinciri: Kent Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

71 Şekil 4 Mevcut Dönem Risk Haritası: Kent Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

75 Şekil 5 Kentsel Yerleşmeler için Uyum Eylemleri Belirlenirken Dikkat Edilecek Hususlar

100 Şekil 6 Etki Zinciri: Su Kaynakları Yönetimi Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

103 Şekil 7 Mevcut Dönem Risk Haritası: Su Kaynakları Yönetimi Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

104 Şekil 8 Etki Zinciri: Su Kaynakları Yönetimi Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

107 Şekil 9 Mevcut Dönem Risk Haritası: Su Kaynakları Yönetimi Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

134 Şekil 10 Etki Zinciri: Tarım-Tahıl Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

136 Şekil 11 Mevcut Dönem Risk Haritası: Tarım-Tahıl ve Kuraklık İlişkisi

137 Şekil 12 Mevcut Dönem Risk Haritası: Hayvancılık Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

138 Şekil 13 Etki Zinciri: Hayvancılık Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

157 Şekil 14 Ülkemizdeki taksonların IUCN kategorilerine göre dağılımı

164 Şekil 15 Etki Zinciri: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Kuraklık-Tür Çeşitliliği İlişkisi

166 Şekil 16 Mevcut Dönem Risk Haritası: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Kuraklık-Tür Çeşitliliği İlişkisi

169 Şekil 17 Mevcut Dönem Risk Haritası: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Kuraklık-Karbon Depolama İlişkisi

170 Şekil 18 Etki Zinciri: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Kuraklık-Karbon Depolama İlişkisi

173 Şekil 19 Mevcut Dönem Risk Haritası: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Kuraklık-Sulak Alanlar İlişkisi

174 Şekil 20 Etki Zinciri: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Kuraklık -Sulak Alanlar İlişkisi

199 Şekil 21 Mevcut Dönem Risk Haritası: Sağlık Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

200 Şekil 22 Etki Zinciri: Sağlık Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

219 Şekil 23 Türkiye Rafinerileri, Petrol ve Doğal Gaz Depolama ve Terminalleri

219 Şekil 24 Ham Petrol ve Doğalgaz Boru Hatları

221 Şekil 25 Mevcut Dönem Risk Haritası: Enerji Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

222 Şekil 26 Etki Zinciri: Enerji Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

225 Şekil 27 Mevcut Dönem Risk Haritası: Enerji Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

226 Şekil 28 Etki Zinciri: Enerji Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

231 Şekil 29 Rüzgâr Enerji Santrallerinin Kurulu Güçlerinin İllere Göre Dağılımı

232 Şekil 30 Güneş Enerji Santralleri Kurulu Güçlerinin İllere Göre Dağılımı (MW)

234 Şekil 31 Türkiye'de Biyogaz, Biyokütle, Atık Isı ve Prolikit Yağ Enerji Santrallerinin İllere Göre Dağılımı (MW)

235 Şekil 32 Elektrik Tüketiminin İllere Göre Dağılımı

236 Şekil 33 Akaryakıt Satışlarının İllere Göre Dağılımı

256 Şekil 34 Etki Zinciri: Turizm ve Kültürel Miras Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

260 Şekil 35 Mevcut Dönem Risk Haritası: Turizm ve Kültürel Miras Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

276 Şekil 36 İmalat Sanayi Katma Değerinin GSYH İçindeki Payı (%)

276 Şekil 37 Teknoloji Seviyesine göre Ciro Dağılımı

281 Şekil 38 Özel Sektörün Uyum Çabaları için Stratejik Bağlantı Noktası

282 Şekil 39 İklim Değişikliğine Uyum Sağlamanın İş Dünyasına Faydaları
285 Şekil 40 Mevcut Dönem Risk Haritası: Sanayi Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi
286 Şekil 41 Etki Zinciri: Sanayi Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi
289 Şekil 42 Mevcut Dönem Risk Haritası: Sanayi Sektörü ve Kuraklık İlişkisi
290 Şekil 43 Etki Zinciri: Sanayi Sektörü ve Kuraklık İlişkisi
292 Şekil 44 Sanayi Sektörünün Etkilenebilirlik Faktörleri
307 Şekil 45 Türkiye'de Ulaşım Türlerine göre Yurtiçi Yolcu ve Yük Taşıma Oranları (2021)
314 Şekil 46 Etki Zinciri: Ulaşım Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi
318 Şekil 47 Etki Zinciri: İletişim Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi
321 Şekil 48 Mevcut Dönem Risk Haritası: Ulaşım Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi
323 Şekil 49 Mevcut Dönem Risk Haritası: İletişim Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi
323 Şekil 50 Mevcut Dönem Risk Haritası: Ulaşım Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi
324 Şekil 51 Etki Zinciri: Ulaşım Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi
326 Şekil 52 Etki Zinciri: İletişim Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi
328 Şekil 53 Mevcut Dönem Risk Haritası: İletişim Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi
376 Şekil 54 Türkiye'de Afet Risk Azaltma Stratejileri
377 Şekil 55 Türkiye'de Meydana Gelen Doğa Kaynaklı Afetlerin Risk Profili
379 Şekil 56 Türkiye ve Seçili Ülkelerde İklim Riski ve Etkilenebilirlik
504 Şekil 57 IPCC AR5 Yaklaşımına Göre Risk Bileşenleri (IPCC, 2014)
505 Şekil 58 Risk Analizinde İzlenen Adımlar
509 Şekil 59 Türkiye'de Ekstrem İklim Tehlikelerinin Görülme Sıklığındaki Değişimler

TABLO LİSTESİ

41 Tablo 1 Eylem Planında belirlenen stratejik hedef, eylem ve sorumlu ve ilgili kurum sayısı
42 Tablo 2 Sektörel Stratejik Hedefler
86 Tablo 3 2018 Yılı İtibariyle Sektörel Su Kullanımları
156 Tablo 4 Türkiye'deki takson sayıları
252 Tablo 5 İklim değişikliğinin turizm değer zincirine etkileri
356 Tablo 6 Kuraklık Risk Analizi için Önerilen Gösterge Seti
358 Tablo 7 Şiddetli Yağış Risk Analizi için Önerilen Gösterge Seti
378 Tablo 8 Türkiye'de meydana gelen temel doğa kaynaklı afetler (GFDRR, t.y.)
506 Tablo 9 Risk ve Bileşenlerinin Kantillere göre Sınıflandırılmasında Kullanılan Eşik Değerler ve Sınıf Karşılıkları

KISALTMALAR

AB Adalet Bakanlığı
ABÇPM Avrupa Birliği Çerçeve Programları Müdürlüğü
ABDGM Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü
AEGM Araştırma ve Eğitim Genel Müdürlüğü
AFAD Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
Ar-Ge Araştırma-Geliştirme
AR5 IPCC'nin 5. Değerlendirme Raporu (IPCC Fifth Assesstment Report)
ARA Afet Risk Azaltma
ARAS Afet Risk Azaltma Sistemi
ASHB Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı
ASHGM Acil Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü
AYDES Afet Yönetimi ve Karar Destek Sistemi
AYGM Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
AYİDGM Afet Yönetimi ve İklim Değişikliği Genel Müdürlüğü
BB Büyükşehir Belediyeleri
BDDK Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
BEK Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri
BİDB Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı

BKİ Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlıkları
BOTAŞ Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
BSGM Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü
BTGM Bilgi Teknolojileri Genel Müdürlüğü
BTK Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
BÜGEM Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü
CBS Coğrafi Bilgi Sistemi
CBSGM Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü
ÇED Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇEDİDGM Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü
ÇEMGM Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
ÇGM Çalışma Genel Müdürlüğü
ÇHGM Çocuk Hizmetleri Genel Müdürlüğü
CORINE Çevresel Bilginin Koordinasyonu (Coordination of Information on the Environment)
ÇSGB Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
ÇŞİDB Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
ÇYGM Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
DASK Doğal Afet Sigortaları Kurumu
DB Dışişleri Bakanlığı
DEİGM Dış Ekonomik İlişkiler Genel Müdürlüğü
DGM Denizcilik Genel Müdürlüğü
DHDB Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı
DHGM Destek Hizmetleri Genel Müdürlüğü
DHMİ Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü
DKK Deniz Kuvvetleri Komutanlığı
DKMPGM Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
DSİ Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü

DSÖ Dünya Sağlık Örgütü

EC Avrupa Komisyonu (European Commission)

EÇGM Enerji ve Çevre Genel Müdürlüğü

EEC Avrupa Ekonomik Topluluğu (European Economic Community)

EİGM Enerji İşleri Genel Müdürlüğü

EM-DAT Acil Durum Veritabanı (Emergency Events Database)

ENR Enerji

EPDK Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu

ETKB Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

EÜAŞ Elektrik Üretim A.Ş.

EVÇED Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı

EYDB Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı

EYHGM Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü

FAO Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations)

GES Güneş Enerji Santralleri

GGM Gümrükler Genel Müdürlüğü

GİB Göç İdaresi Başkanlığı

GKGM Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü

GSB Gençlik ve Spor Bakanlığı

GSYH Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla

HAYGEM Hayvancılık Genel Müdürlüğü

HBÖGM Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü

HES Hidroelektrik Santralleri

HGM Haberleşme Genel Müdürlüğü

HMB Hazine ve Maliye Bakanlığı

HSGM Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü

HYMK Havza Yönetimi Merkez Kurulu

İB İçişleri Bakanlığı

ICD Hastalıklar ve Sağlıkla İlgili Sorunların Uluslararası İstatistiksel Sınıflandırması

İÇDB İç Denetim Başkanlığı

ICOM Uluslararası Müzeler Konseyi (International Council of Museums)

ICOMOS Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi (International Council on Monuments and Sites)

İDB İklim Değişikliği Başkanlığı

İDEP İklim Değişikliği Eylem Planı

İDSADB İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı

İDU İklim Değişikliğine Uyum

İDUKK İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu

IFAD Uluslararası Tarımsal Kalkınma Fonu (International Fund for Agricultural Development)

İGAM İltica ve Göç Araştırmaları Merkezi

İHDB İnsan Hakları Dairesi Başkanlığı

İİGM İller İdaresi Genel Müdürlüğü

İLBANK İller Bankası A.Ş.

İM İl Müdürlükleri

İÖİ İl Özel İdareleri

IOM Türkiye Uluslararası Göç Örgütü, Türkiye Temsilciliği (International Organization for Migration)

IPCC Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change)

İRAP İl Afet Risk Azaltma Planları

İSGGM İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

İŞKUR Türkiye İş Kurumu Genel Müdürlüğü

İTGM İç Ticaret Genel Müdürlüğü

IUCN Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (International Union for Conservation of Nature)

İZCİ Bulaşıcı Hastalıklar Sürveyans ve Erken Uyarı Sistemi

JGK Jandarma Genel Komutanlığı

KA Kalkınma Ajansları

KAGM Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü

KDB Kentsel Dönüşüm Başkanlığı

KENTGES Bütünleşik Kentsel Gelişme Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2010-2023)

KGK Kamu Gözetimi Kurumu

KGM Karayolları Genel Müdürlüğü

KHGM Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü

KİK Kamu İhale Kurumu

KNT Kent

KOSGEB Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı

KSGM Kadının Statüsü Genel Müdürlüğü

KTB Kültür ve Turizm Bakanlığı

KVKBKM Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlükleri

KVMGM Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü

LFYDB Liman ve Feribot Yönetimi Daire Başkanlığı

MAKS Mekânsal Adres Kayıt Sistemi

MAPEG Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü

MEB Millî Eğitim Bakanlığı

MGM Meteoroloji Genel Müdürlüğü

MHGM Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü

MİLE Milli Emlak Genel Müdürlüğü

MPGM Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü

MSB Millî Savunma Bakanlığı

MTA Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü

MÜSİAD Müstakil Sanayici ve İş Adamları Derneği

MYK Mesleki Yeterlilik Kurumu

NACE Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflaması (Nomenclature statistique des Activités Économiques dans la Communauté Européenne)

OAE Ormancılık Araştırma Enstitüleri

OBM Orman Bölge Müdürlükleri

OECD İktisadi İş Birliği ve Gelişme Teşkilatı (Organisation for Economic Co-operation and Development)

ÖERHGM Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü

OGM Orman Genel Müdürlüğü

OÖGM Ortaöğretim Genel Müdürlüğü

OSB Organize Sanayi Bölgesi

OSBÜK Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu

ÖRYM Özel Riskler Yönetim Merkezi

PCA Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis)

PTT Posta ve Telgraf Teşkilatı Genel Müdürlüğü

RCP Temsili Konsantrasyon Rotası (Representative Concentration Pathway)

RES Rüzgâr Enerji Santralleri

RTB Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı

RTÜK Radyo ve Televizyon Üst Kurulu

SAĞ Halk Sağlığı

SaHGM Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü

SAVGM Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğü

SaYGM Sağlık Yatırımları Genel Müdürlüğü

SB Sağlık Bakanlığı

SBB Strateji ve Bütçe Başkanlığı

SBGM Sanayi Bölgeleri Genel Müdürlüğü

SBSGM Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü

SED Sağlık Etki Değerlendirmesi

SEDDK Sigortacılık ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu

SEGE Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi

SGB Strateji Geliştirme Başkanlığı

SGGM Sağlığın Geliştirilmesi Genel Müdürlüğü

SGK Sosyal Güvenlik Kurumu
SGM Sanayi Genel Müdürlüğü
SHF Sosyal Hizmet Federasyonu
SHM Sağlık Hizmetleri Meclisi
ShGK Sahil Güvenlik Komutanlığı
SHGM Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
SKA Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları
SKDM Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizması
SKL Sosyal Kalkınma
SKYGM Sektörler ve Kamu Yatırımları Genel Müdürlüğü
SNY Sanayi
SOYGM Sosyal Yardımlar Genel Müdürlüğü
STB Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
STİGM Sivil Toplumla İlişkiler Genel Müdürlüğü
STK Sivil Toplum Kuruluşu
SUEN Türkiye Su Enstitüsü
SUKİ Su ve Kanalizasyon İdaresi
SUY Su Kaynakları Yönetimi
SYDV Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakıfları
SYGM Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
TAE Tarımsal Araştırma Enstitüleri
TAGEM Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TAMP Türkiye Afet Müdahale Planı
TANAP Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı Projesi
TAR Tarım ve Gıda Güvencesi
TARAP Türkiye Afet Risk Azaltma Planı
TARSİM Tarım Sigortaları Havuzu

TASİP Türkiye Afet Sonrası İyileştirme Planı
TAYS Türkiye Afet Yönetimi Stratejisi
TB Ticaret Bakanlığı
TBB Türkiye Belediyeler Birliği
TCFD İklimle Bağlantılı Finansal Beyan Görev Gücü (Task Force on Climate-related Financial Disclosures)
TCMB Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TDİ Türkiye Denizcilik İşletmeleri A. Ş. Genel Müdürlüğü
TEDAŞ Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.
TEGM Temel Eğitim Genel Müdürlüğü
TEİAŞ Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
TEİDSAE Temiz Enerji, İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik Araştırma Enstitüsü
TGA Türkiye Turizm Tanıtım ve Geliştirme Ajansı
TGM Tanıtma Genel Müdürlüğü
TİHEK Türkiye İnsan Hakları ve Eşitlik Kurumu
TKDB Tabii Kaynaklar Dairesi Başkanlığı
TKDK Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Başkanlığı
TKİ Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu
TKYGM Tersaneler ve Kıyı Yapıları Genel Müdürlüğü
TMK Türkiye Milli Komisyonu
TMMOB Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TOB Tarım ve Orman Bakanlığı
TOBB Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TOKİ Toplu Konut İdaresi Başkanlığı
TPAO Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TRGM Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
TRT Türkiye Radyo Televizyon Kurumu
TSB Türkiye Sigorta Birliği

TSE Türk Standartları Enstitüsü

TUA Türkiye Ulusal Ajansı

TÜBİTAK Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

TÜİK Türkiye İstatistik Kurumu

TUR Turizm ve Kültürel Miras

TÜRSAB Türkiye Seyahat Acentaları Birliği

TÜSİAD Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği

TÜSKA Türkiye Sağlık Hizmetleri Kalite ve Akreditasyon Enstitüsü

TUYSGM Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü

TVKGM Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü

UAB Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı

UDHAM Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Araştırmalar Merkezi

UDSEP Ulusal Deprem Strateji ve Eylem Planı (2012-2023)

UEİMB Ulaşım Emniyeti İnceleme Merkezi Başkanlığı

UHDGM Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü

UİDB Uluslararası İş Birliği Dairesi Başkanlığı

UİGM Uluslararası İşgücü Genel Müdürlüğü

ULŞ Ulaşım ve İletişim

UNDP Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (United Nations Development Programme)

UNESCO Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

USKKK Ulusal Sürdürülebilir Kalkınma Koordinasyon Kurulu

UST Ulusal Sağlık Tüzüğü

VGM Vakıflar Genel Müdürlüğü

YAS Yeraltı Suyu

YEĞİTEK Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü



ÖNSÖZ

İklim değişikliği, insanlığın yüzyıllardır süregelen faaliyetlerinin dünyamıza olan etkisinin bir sonucu olarak günümüzün en büyük küresel endişelerinden biri haline gelmiştir. Sanayi Devrimi'nden bu yana fosil yakıtların yoğun bir şekilde kullanılması, artan ihtiyaçlar, doğal kaynakların aşırı tüketilmesi, ekosistem tahribatı ve biyolojik çeşitlilik kaybı iklim değişikliğinin itici unsurları olarak karşımıza çıkmaktadır.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) 6. Değerlendirme Raporu, adil, eşitlikçi ve sürdürülebilir bir dünyaya ulaşmak adına küresel ısınmayı 1,5°C ile sınırlamanın öneminin altını çizmektedir.

Buna ek olarak IPCC, Akdeniz Havzası'ndaki yüzey sıcaklığının artık sanayi öncesi seviyenin 1,5°C üzerinde olduğunu ortaya koymaktadır. Sıcaklıklardaki artış ülkemizde ve coğrafyamızda ekstrem olayların sayısında ve şiddetinde ciddi artışa neden olmaktadır. Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz Havzası'nda fırtına, şiddetli yağış, orman yangını, sel, dolu, kuraklık gibi olumsuz etkilerin sayısı ve şiddeti giderek artmaktadır. Bu nedenle ülkemizi iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden korumak ve iklim değişikliğine dirençli kılmak için mücadelemizi kararlılıkla sürdürmekteyiz.

Dünya Meteoroloji Örgütü 2023 Küresel İklim Durumu Raporu, 2023 yılının tüm iklim indikatörlerinde rekor kırdığını göstermektedir. Rapora göre küresel sıcaklık, sanayi öncesi döneme göre yaklaşık 1,45 santigrat derece artmış ve 174 yıllık gözlem verilerinde 2023 yılı kaydedilen en sıcak yıl olmuştur. 2014–2023 yılları, tarihteki en sıcak on yıllık dönem olarak kayıtlara geçmiştir. Bu on yıllık dönemdeki sıcaklık ölçümleri 1850–1900 ortalamasının yaklaşık 1,2 santigrat derece üzerinde bulunmaktadır.

İklim değişikliğinin olumsuz etkileri, iklim değişikliğine uyuma yönelik önlemlerin zamanında ve etkin bir şekilde alınmasını, çeşitli sektörler ve yönetim düzeyleri arasında iş birliği ve koordinasyon sağlanmasını gerekli kılmaktadır.

Bu doğrultuda Türkiye'de, kamu ve özel sektör kurumlarının iklim değişikliğinin etkilerine karşı hazırlıklı olmasını ve uyumunu sağlamak için ekonomik, sosyal ve ekolojik açıdan daha dirençli, daha sürdürülebilir, daha yeşil bir Türkiye vizyonuyla; "İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2024-2030" hazırlanmıştır. Strateji ve Eylem Planımız, Etkilenebilirlik ve Risk Analizleri baz alınarak 11 sektörü ve yatay kesen konuları kapsamaktadır. Bu sektörler: Kent, Su Kaynakları Yönetimi, Tarım ve Gıda Güvencesi, Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri, Halk Sağlığı, Enerji, Sanayi, Turizm ve Kültürel Miras, Ulaşım ve İletişim, Sosyal Kalkınma ve Afet Risk Azaltma'dır. Eylem Planı kapsamında sorumlu ve ilgili kurum ve kuruluşlarla iş birliği içinde 40 stratejik hedef ve 129 eylem belirlenmiştir.

Türkiye, bu titiz ve kapsamlı çalışmalarla gelecek nesillerimizin ve dünyamızın korunması için üzerine düşen sorumlulukları yerine getirmeye devam edecektir.

Ulusal ölçekte yürütülen bu çalışmanın Türkiye'nin küresel iklim değişikliğiyle mücadelesinde tüm paydaşlarımızla sağlanan iş birliği ile daha da ileriye taşınmasına vesile olmasını temenni ediyorum.

İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı'mızın ülkemiz, milletimiz ve ortak yuvamız Dünya için hayırlı olmasını diliyorum.

Murat KURUM
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı

YÖNETİCİ ÖZETİ

İklim değişikliği; sanayi devriminden bu yana fosil yakıtların aşırı kullanımı, arazi kullanımındaki değişiklikler, ormansızlaştırma gibi insan eliyle ortaya çıkmış ve günümüzde insanlığın karşı karşıya kaldığı en önemli küresel sorunlardan biridir.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) 6. Değerlendirme Raporu'na göre sanayi devrimi öncesi dönemden günümüze, küresel sıcaklıkların 1,1 °C civarında artış gösterdiği, mevcut süreçlerle devam edildiği takdirde ise küresel sıcaklık artışının 2100 yılında 3°C civarında gerçekleşeceği belirtilmektedir.

İklim değişikliği hâlihazırda tüm dünyada ekosistemler, ekonomik sektörler ve insan sağlığı üzerinde farklı boyutlarda bir dizi etkiyi beraberinde getirmiştir. IPCC Raporunda sera gazı emisyonları bugün en aza indirilebilse dahi, iklim değişikliğinin kaçınılmaz etkileriyle karşı karşıya kalmaya uzun bir süre devam edileceği vurgulanmaktadır.

İklim değişikliği tüm dünyada kabul gören bir gerçek olmakla beraber sebep olduğu etkilere uyum sağlamak için tamamlayıcı politikalar ve eylemler gerekmektedir. Bu durum iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamanın emisyonların azaltılması kadar önemli olduğunu açıkça göstermektedir. Nitekim, iklim değişikliğinin etkilerine uyum faaliyetleri tüm dünyada günden güne artmaya başlamış, uyum sağlama politikaları uluslararası sözleşmeler (Paris Anlaşması, Madde 7) nezdinde de emisyon azaltım politikaları ile birlikte önemli bir başlık olarak yer almaktadır.

Gelinen noktada, iklim değişikliğinin etkilerinin çok daha yoğun yaşanmasıyla birlikte, küresel ve ulusal ölçekte oluşturulan politikalar çerçevesinde uyum ve azaltım arasında bir denge gözetilmesi gerektiği açıktır. İklim değişikliğinden etkilenebilirlik ve buna bağlı olarak ortaya çıkan uyum ihtiyaçları yerel, ulusal ve bölgesel koşullara göre değişkenlik gösterdiğinden yerel dinamikler bu noktada ön plana çıkmaktadır.

Uyum; iklim değişikliğinin etkileriyle mücadele etmek ve etkileri yönetebilmek için bu alanda strateji ve politikaların güçlendirilmesi ve uygulanması süreci olarak açıklanabilir. Uyum, değişen iklime ayak uydurmak, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltarak mümkün olduğunca olumsuz etkileri fırsata dönüştürebilmek demektir. İklim değişikliğine uyum, birçok alanda (tarım, gıda, su, halk sağlığı, turizm, afet, sigorta, altyapı, biyolojik çeşitlilik ve ekosistem, enerji, finans, kentleşme, ulaşım, sanayi, göç, sosyal kalkınma gibi) karar verme süreçlerini entegre ele alan dinamik bir süreçtir.

İklim ve afet riskleri dünya genelinde giderek artmakta olup, son 50 yılda iklimle bağlantılı afetlerin şiddeti ve sayısında önemli bir artış görülmektedir.

IPCC raporlarına göre iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek bölgelerden biri Akdeniz Havzası'dır ve Türkiye bu bölgede yer almaktadır. Türkiye, bulunduğu konum itibari ile iklim değişikliği kaynaklı kuraklık, sel, aşırı hava olayları gibi afetlerden hali hazırda etkilenmekte olup gelecekte de bu afetlere karşı Türkiye'nin kırılganlığının artacağı öngörülmektedir.

2010-2021 yılları arasında Türkiye'de 8.274 meteorolojik afet yaşanmıştır. İlgili dönemde en çok meydana gelen üç meteorolojik afet, fırtınalar (%32), şiddetli yağışlar/seller (%30) ve dolu (%17) olmuştur. Buna ek olarak, son yıllarda sıklıkla aşırı sıcaklık olayları da görülmektedir.

AFAD Doğa Kaynaklı Olay İstatistiklerine göre 2022 yılında 450 adet sel/su baskını, 18 çığ, 859 heyelan yaşanmış ve 13 obruk oluşmuştur. Bu çerçevede yaşanan bu afetler, etkilendikleri alanlar ve görülme sıklıkları itibarıyla geniş bir alana yayılmıştır.

Bununla birlikte yıllık ortalamaların çok üzerinde orman yangını ile karşı karşıya kalınan 2021 yılında Türkiye genelinde 2.793 adet orman yangını meydana gelmiş, bu yangınlarda 139.503 hektar orman zarar görmüştür.

Birleşmiş Milletler Asya ve Pasifik Ekonomik ve Sosyal Komisyonu'na (ESCAP) göre 1970- 2021 yılları arasında Türkiye'de meydana gelen seller 2,8 milyar ABD doları zarara neden olmuştur. Diğer yandan meydana gelen sellerde 758 kişi hayatını kaybetmiştir. Ayrıca Türkiye'de yaşanan kuraklık nedeniyle ortaya çıkan zarar GSYH'nın %1,2'si olarak hesaplanmıştır.

Yine ESCAP verilerine göre iklim değişikliği kaynaklı afetler için yıllık ortalama kayıp GSYH'nin %2,2'sini oluşturmaktadır. Bu kayıpların orta (RCP 4.5) ve kötümser (RCP 8.5) senaryolar için ise sırasıyla GSYH'nin %2,8 ve %3,2'si olarak gerçekleşeceği hesaplanmaktadır. Bu nedenle ülkemizi iklim değişikliği kaynaklı afetlerin etkilerinden korumak için dirençliliğimizi artırmak ve uyum eylemlerinin tüm düzeylerde tasarlanıp uygulanması adına mücadelemizi kararlılıkla sürdürmek önem arz etmektedir.

Türkiye, iklim değişikliğinin çok yönlü ve karmaşık bir sorun olduğunu, ciddi çevresel ve sosyoekonomik sonuçlara yol açabileceğini ve bu etkilerin gelecekteki nesillerin yaşamını tehdit eden en önemli zorluklardan biri haline geleceğini bilmektedir. Bu bilinçle, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğine uyum sağlanması gerekliliğinin yanı sıra, iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında uluslararası iş birliğinin öneminin farkındadır. Bu kapsamda Türkiye, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına yönelik küresel çabalara kendi özel

şartları ve imkânları çerçevesinde katkıda bulunmak amacıyla Güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanı'nı ve bu kapsamda 2030 iklim hedeflerini sunmuştur. Türkiye bu bildirim ile 2015 yılında sunulan beyandaki referans senaryoya kıyasla, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonunu %41 azaltacağını açıklamıştır. Türkiye iklim değişikliğine uyum ile ilgili çalışmalara atfettiği öneme binaen Güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanı'nda uyuma ayrı bir başlık olarak yer vermiştir.

2053 Net Sıfır Hedefimizin açıklanmasını müteakip, ülkemizin iklim değişikliğine yönelik uzun dönemli yol haritasının yapıtaşlarını tüm paydaşlarla belirlemek amacıyla Türkiye'nin ilk İklim Şurası 21-25 Şubat 2022 tarihleri arasında Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından gerçekleştirilmiştir. Şuraya kamu, özel sektör, üniversiteler, STK'lar ve öğrenciler dâhil olmak üzere çeşitli paydaş gruplarından yaklaşık 5000 kişi katılmıştır. Şura sonrası 76'sının önceliklendirildiği toplam 217 tavsiye kararı ile Türkiye'nin uzun dönemli iklim değişikliği politikalarına yön veren bir yol haritası belirlenmiştir. Bu kapsamda başta İklim Değişikliğine Uyum Komisyonu kararları olmak üzere doğrudan veya dolaylı olarak iklim değişikliğine uyumu destekleyici nitelikte kritik kararlar alınmıştır. Şura'da alınan bu kararlar, Türkiye'nin iklim değişikliğine yönelik hazırladığı politika ve strateji belgeleri ile mevzuat çalışmalarına altlık oluşturmaktadır.

Şura kararları arasında yer alan "İklim değişikliği etki, etkilenebilirlik ve risk analizleri yapılarak ulusal, bölgesel ve yerel ölçekte sektörlerin uyum eylemleri belirlenmeli, uygulanmalı ve izlenmelidir." kararı kapsamında 2030 yılı Ulusal İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı'nın hazırlık çalışmalarına başlanmıştır.

Ayrıca 12. Kalkınma Planı'nda (2024-2028) yer alan "Çevrenin Korunması" başlığı altında 865.3. nolu tedbir "Paris Anlaşması" hedeflerine ulaşmak amacıyla sera gazı emisyonlarını azaltmak, iklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliği ile mücadele kapsamında atılacak adımları ortaya koymak üzere strateji ve eylem planları hazırlanması ve uygulamaya geçirilmesine ilişkindir.

Diğer taraftan Orta Vadeli Program 2024-2026'da "yeşil dönüşümün ve 2053 net sıfır emisyon hedefinin gerçekleştirilmesi ve sürdürülmesi için sera gazı emisyonlarının azaltılmasına ve iklim değişikliğine uyuma yönelik faaliyetlerle iklim değişikliğiyle mücadeleye ilişkin planlama ve uygulama araçları düzenlenecektir" şeklinde öncelikli reform alanı tanımlanmıştır.

Ülkemizde; 29/10/2021 tarihli ve 85 sayılı "Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi" (Resmî Gazete 29/10/2021-31643) ile "Türkiye'nin iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum çalışmaları kapsamında ulusal ve uluslararası düzeyde politika, strateji ve eylemleri belirlemek, müzakere süreçlerini yürütmek, kurum ve kuruluşlarla koordinasyonu sağlamak" görevleri İklim Değişikliği Başkanlığı'na verilmiştir. Bu kapsamda 2024-2030 yıllarını kapsamak üzere İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı hazırlık çalışmaları Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) aracılığı ile yürütülmekte olan ve Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilen "Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi" kapsamında başlatılmıştır.

Bu doğrultuda, "Türkiye'de yaşayanların, kamu ve özel sektör kurumlarının iklim değişikliğinin etkilerine karşı hazırlıklı olmasını ve uyumunu sağlamak için ekonomik, sosyal ve ekolojik açıdan daha dirençli, daha sürdürülebilir, daha yeşil bir Türkiye." vizyonu ile 2030 yılına kadarki stratejilerin ve eylemlerin belirlendiği Ulusal İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2024-2030 hazırlanmıştır.

Plan'da yer alan strateji ve eylemler; Kent, Su Kaynakları Yönetimi, Tarım ve Gıda Güvencesi, Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri, Halk Sağlığı, Enerji, Sanayi, Turizm ve Kültürel Miras, Ulaşım ve İletişim, Sosyal Kalkınma ve Afet Risk Azaltma olarak sıralanan 11 sektör ve yatay kesen konuların ele alındığı bölüm dâhil toplam 12 bölüm çerçevesinde tanımlanmıştır.

Strateji ve Eylem Planı'nı hazırlıkları çerçevesinde mevcut durumun ortaya konduğu genel çerçevenin geliştirilmesinde; Türkiye'de kamu, özel sektör, üniversite ve sivil toplum kuruluşları tarafından hâlihazırda yürütülen iklim değişikliği uyum çalışmaları taranmış, ulusal ve uluslararası mevzuat, yürürlükte olan plan, program ve belgeler ile ulusal uygulamalar değerlendirilmiştir.

İkinci aşamada, farklı kurumlar tarafından üretilen bölgesel iklim projeksiyon çalışmalarının sonuçları kullanılarak mevcut dönem ve gelecek dönemde öngörülen iklim tehlikeleri analiz edilmiş ve sonuçlar doğrultusunda ulusal ölçekte Etkilenebilirlik ve Risk Analizleri her bir sektör özelinde gerçekleştirilmiştir. Sektörel etkilenebilirlik ve risk analizlerinden yararlanılarak geliştirilen eylem seçenekleri; farklı 180 kamu, özel sektör, üniversite ve sivil toplum kuruluşundan katılımın sağlandığı paydaş istişare toplantılarında ele alınmıştır.

Toplantılara ek olarak resmi yazılar, e-posta ve ikili görüşmeler yoluyla da paydaş görüşleri Eylem Planına yansıtılmıştır.

İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, 11 ana sektör ve yatay kesen konulara yönelik hazırlanan 40 stratejik hedef ve 129 eylemden oluşmaktadır. Buna göre eylem planının stratejik hedefleri arasında;

- Sel ve taşkın riskli kentsel alanların ve yapıların tespit edilerek dönüştürülmesi,
- Arıtılmış atıksu miktarının artırılması, arıtılmış atıksuların yeniden kullanım oranı 2030 yılına kadar %15 seviyesine çıkarılması,
- Tarım politikalarının; iklim değişikliğine dirençli ve teknolojiyi etkin kullanan, havzanın ürün desenini ve su bütçesini dikkate alacak şekilde güncellenmesi,
- Denizel ve karasal korunan alan oranının küresel düzeyde %30'a çıkarılması çabalarına katkı sağlanması,
- Türkiye İklim ve Sağlık Profili'ne dayanan göstergeler listesi ve sağlık etki zincirlerinin geliştirilmesi için sistem kurulması,
- Enerji sektöründe iklim değişikliği kaynaklı risklerin belirlenerek iklim değişikliğine uyumu sağlamak için üretim, iletim-dağıtım ve depolama altyapısı güçlendirilmesi,
- Taşınır ve taşınmaz kültürel miras öğeleri ve alanlarına yönelik iklim risklerinin tespiti ve yönetimine yönelik yol gösterici rehberler hazırlanması,

- Büyük endüstriyel kaza riski altındaki tesislerin tespit edilmesi ve öncelikli uyum eylemleri geliştirilmesi,
- Kentlerdeki taşıt, bisiklet ve yaya yolları ile tüm toplu taşıma altyapılarının iklim değişikliği kaynaklı risklere karşı dirençli hale getirilmesi,
- 2053 uzun dönemli iklim değişikliği stratejisine sosyal kalkınma unsurlarının dâhil edilmesi,
- Kritik sektörlerde, iklim değişikliği kaynaklı afetlere karşı dirençlilik oluşturmak için yatırımların önceliklendirilmesi,
- 81 ilde Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları hazırlanması yer almaktadır.

Konunun kapsamının genişliği ve eylemlerin hayata geçebilmesi adına çok sayıda alt eylemin uygulanması gerekliliğinden hareketle; Eylem Planında yer alan eylemlerin sorumlu kurumlarca uygulanmasında yol gösterici olması amacıyla detaylı "Sektörel Uygulama Planları" da hazırlanmış olup İklim Değişikliği Başkanlığınca yayımlanacaktır.

Diğer taraftan iklim değişikliğine uyum konusunun yatay kesen bir konu olması ve birçok sektörü derinden etkilemesi sebebiyle bu alanlarda alınacak önlemler; ekonomimizin, şehirlerimizin ve altyapımızın dirençli hale getirilmesi bağlamında büyük önem arz etmektedir. Ayrıca hazırlanan Eylem Planı Paris Anlaşması kapsamında hâlihazırda görüşmeleri devam eden küresel uyum hedefine yönelik önemli bir katkı sağlayacaktır.

İklim değişikliğinin olumsuz etkileri; iklim değişikliğine uyuma yönelik önlemlerin zamanında ve etkin bir şekilde alınmasını ve çeşitli sektörler ve yönetim düzeyleri arasında bu kapsamda iş birliği ve koordinasyon sağlanmasını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda belirlenen strateji ve eylemlerin ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından uyum konusunun ülkemiz açısından önemini dikkate alarak hassasiyetle uygulanması büyük önem arz etmektedir.

GİRİŞ

GİRİŞ

İklim değişikliği tüm dünyada ekosistemler, ekonomik sektörler ve insan sağlığı üzerinde farklı boyutlarda bir dizi etkiyi beraberinde getirmiştir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin 2022 yılında yayımlamış olduğu 6. Değerlendirme Raporu'nda sera gazı emisyonları bugün en aza indirilebilse dahi, iklim değişikliğinin kaçınılmaz etkileriyle karşı karşıya kalmaya uzun bir süre devam edileceği vurgulanmaktadır.

İklim değişikliği tüm dünyada kabul gören bir gerçek olmakla beraber sebep olduğu etkilere uyum sağlamak için tamamlayıcı politikalar ve eylemler gerekmektedir. Bu durum iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamanın emisyonların azaltılması kadar önemli olduğunu açıkça göstermektedir. Nitekim, iklim değişikliğinin etkilerine uyum faaliyetleri tüm dünyada günden güne artmaya başlamış, uyum sağlama politikaları uluslararası sözleşmeler (Paris Anlaşması, Madde 7) nezdinde de emisyon azaltım politikaları ile birlikte önemli bir başlık olarak yer almıştır.

Gelinen noktada, iklim değişikliğinin etkilerinin çok daha yoğun yaşanmasıyla birlikte, küresel ve ulusal ölçekte oluşturulan politikalar çerçevesinde uyum ve azaltım arasında bir denge gözetilmesi gerektiği açıktır. İklim değişikliğinden etkilenebilirlik ve buna bağlı olarak ortaya çıkan uyum ihtiyaçları yerel, ulusal ve bölgesel koşullara göre değişkenlik gösterdiğinden yerel dinamikler bu noktada ön plana çıkmaktadır.

Uyum; iklim değişikliğinin etkileriyle mücadele etmek ve etkileri yönetebilmek için bu alanda strateji ve politikaların güçlendirilmesi ve uygulanması süreci olarak açıklanabilir. Uyum, değişen iklime ayak uydurmak, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltarak mümkün olduğunca olumsuz etkileri fırsata dönüştürebilmek demektir. Uyum, birçok alanda (tarım, gıda, su, halk sağlığı, turizm, afet, sigorta, altyapı, biyolojik çeşitlilik ve ekosistem, enerji, finans, kentleşme, ulaşım, sanayi, göç, sosyal kalkınma gibi) karar verme süreçlerini entegre ele alan dinamik bir süreçtir.

Uyum; ihtiyaçların ve önlemlerin farklı yönetim ölçeklerinde (yerel/ulusal/bölgesel) bütünleştirilmesini içerdiğinden ilgili tüm paydaşların arasında sürekli bir iş birliği ve eşgüdüm gerektirmektedir. Bu bağlamda,

uyum politikalarının başarısının ülkelerin kalkınma modelleri ile doğrudan ilgili olduğu görülmektedir. Kentleşme, afet, tarım, turizm, ekosistemler ve su kaynaklarının yönetimi gibi iklim değişikliğinin etkilerine maruz kalan önemli sektörler dikkate alınarak hazırlanan kalkınma modelleri, iklim değişikliğine uyum sağlama açısından kritik önem taşımaktadır.

Türkiye; iklim değişikliğinin ciddi çevresel ve sosyo-ekonomik sonuçlara yol açabilecek çok yönlü ve karmaşık bir sorun olduğu ve bunun sebep olacağı etkilerin gelecek nesillerin yaşamını tehdit eden en önemli sınamalardan biri haline geldiği bilinciyle, sera gazı emisyonlarının azaltılması ile iklim değişikliğine uyum sağlanması gerekliliğinin ve iklim değişikliği ile mücadele kapsamında uluslararası iş birliğinin öneminin farkındadır. Bu kapsamda Türkiye, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına yönelik küresel çabalara kendi özel şartları ve imkânları çerçevesinde katkıda bulunmak amacıyla Ulusal Katkı Beyanı'nı sunmuş ve 2030 iklim hedeflerini açıklamıştır. Türkiye iklim değişikliğine uyum ile ilgili çalışmalara verdiği öneme binaen Ulusal Katkı Beyanı'nda uyuma ayrı bir başlık olarak yer vermiştir.

Türkiye'nin ilk İklim Şurası 21-25 Şubat 2022 taihleri arasında Konya'da Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı koordinasyonunda gerçekleştirilmiştir. Kamu, özel sektör, üniversiteler, STK'lar ve öğrenciler dâhil olmak üzere çeşitli paydaş gruplarından yaklaşık 5000 kişi katılmıştır. Şura sonrası 76'sının önceliklendirildiği toplam 217 tavsiye kararı ile Türkiye'nin uzun dönemli iklim değişikliği politikalarına yön veren bir yol haritası belirlenmiştir. Bu kapsamda başta İklim Değişikliğine Uyum Komisyonu kararları olmak üzere doğrudan veya dolaylı olarak iklim değişikliğine uyumu destekleyici nitelikte kritik kararlar alınmıştır. Şura'da alınan bu kararlar, Türkiye'nin iklim değişikliğine yönelik hazırladığı politika ve strateji belgeleri ile mevzuat çalışmalarına altlık oluşturmuştur.

1.1. ULUSLARARASI SÜREÇ ve PARİS ANLAŞMASI

Uluslararası iklim müzakereleri kapsamında uyum konusu son yıllarda hız kazanmıştır. 2005 yılında Nairobi Çalışma Grubu'nun kurulması ile önemi artan iklim değişikliğine uyum konusu, yine 2010 yılında kabul edilen Cancun Uyum Çerçevesi ve Uyum Komitesi ile uluslararası iş birliğini teşvik eden güçlü bir yapıya kavuşmuştur.

2015 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) 21. Taraflar Konferansı'nda (COP21) kabul edilen Paris Anlaşması Madde 7 ile uyum konusu detaylı bir şekilde ele alınarak müzakerelerde en önemli başlıklar arasında yer almaya başlamıştır. Özellikle Madde 7.1 taraf ülkeleri küresel bir uyum hedefine yönlendirmektedir: "Taraflar işbu Anlaşmayla, sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunmak ve 2. Maddede belirtilen sıcaklık hedefi bağlamında uyum müdahalelerinin yeterli düzeyde olmasını sağlamak amacıyla 6 uyum kapasitesini geliştirmeye, iklim değişikliğine direnci güçlendirmeye ve iklim değişikliği karşısındaki hassasiyeti azaltmaya uyum hususunda küresel bir hedef belirlemiştir." (BMİDÇS, 2015)

Paris Anlaşması'nın 2. Maddesi ile iklim değişikliğine uyum konusu sosyo ekonomik açıdan sürdürülebilir kalkınma ve yoksulluğu ortadan kaldırma çabaları ile ilişkilendirilmiş, iklim tehdidine yanıt verme kapasitesinin güçlendirilmesi hedeflenmiştir. Özellikle gıda üretimini tehlikeye sokmayacak şekilde, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine uyum sağlama, iklim direncini artırma ve bu alanda tutarlı finansman akışlarını sağlama konularına vurgu yapılmıştır.

2030 Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi, uyum konusunda uluslararası amaçların benimsenmesini pekiştirmiştir. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'ndan "13. İklim Eylemi: İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele için acilen eyleme geçmek" ülkeleri iklim değişikliği konusunda azaltım ve uyum eylemlerine teşvik etmekte ve bu bağlamda hedefler koymaktadır.

Birleşmiş Milletler Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi (2015-2030), iklim değişikliği kaynaklı afet riskleri için de kapsayıcı bir yaklaşım sunmuştur. Çerçeve afet risk yönetim politika ve uygulamalarına sürdürülebilir kalkınmadan ödün vermemeye odaklı yeni bir yaklaşım ortaya koymaktadır (UNDRR, t.y.). Bu Çerçeve, Paris Anlaşması ve 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi ile birlikte işleyecek göstergelerle desteklenmiştir.

1.2. TÜRKİYE'NİN ULUSAL KATKI BEYANI

Türkiye Cumhuriyeti, 1/CP.19 ve 1/CP.20 kararları uyarınca Eylül 2015'te, Sözleşme'nin 2. maddesinde belirtilen nihai amacına yönelik Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanını (INDC) Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Sekreteryası'na sunmuştur. Paris Anlaşması çerçevesinde Türkiye, 2030 yılına kadar referans senaryoya göre %21'e kadar sera gazı azaltım hedefi belirlemiştir. Ardından Türkiye, Paris Anlaşması'nı 22 Nisan 2016'da imzalamış ve 7 Ekim 2021'de Meclis'ten geçirerek onaylamıştır (07.11.2021 tarihli ve 31621 sayılı Resmî Gazete). Bütün BMİDÇS tarafları gibi Türkiye de beş yılda bir BMİDÇS Sekretaryası'na her seferinde daha iddialı azaltım hedefleri (ve isteğe bağlı olarak iklim değişikliğine uyum hedefleri) içerecek şekilde Ulusal Katkı Beyanı (NDC) sunmakla yükümlüdür.

Türkiye Cumhuriyeti Güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanı'nı BMİDÇS'ye 13 Nisan 2023 tarihinde sunarak, referans senaryoya kıyasla, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonunu %41 azaltacağını açıklamıştır. Türkiye, kalkınma politikaları ile uluslararası gelişmeleri göz önünde bulundurarak ve ekonomik, sosyal ve çevresel konuları dengeli bir şekilde ele alarak sürdürülebilir kalkınma yolunda ilerlemeyi hedeflemektedir. Türkiye, uyum politikalarının öneminin farkında olan bir ülke olarak, bu alanda kararlı bir şekilde hareket etmekte olup etkilenebilirlik ve risk değerlendirmeleri, bilgi sistemleri, yasal ve politik araçlar da dâhil olmak üzere çok çeşitli girişimlerle hedeflerine ulaşmak üzere çalışmalarına devam etmektedir.

Bu alandaki mevzuat ve politika belgeleri aşağıda listelenmiştir:

- Çevre Kanunu
- 11. Kalkınma Planı (2019-2023)
- Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği
- Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023) ve Eylem Planı (2011- 2023)
- Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011- 2023)
- Enerji Verimliliği Stratejisi ve Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023)
- 2053 Ulusal Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı
- Türkiye'nin Yeşil Mutabakatı Eylem Planı
- İklim Şurası Nihai Tavsiyeleri
- Türkiye Ulusal Enerji Planı
- Orta Vadeli Program (2024-2026)
- 12. Kalkınma Planı 2024-2028

Türkiye'nin iklim eylemini geliştirmek için hazırlanmakta olan ve en kısa sürede tamamlanması hedeflenen birincil mevzuat ve politika belgeleri aşağıda listelenmiştir:

- İklim Kanunu
- Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı Yönetmeliği
- Türkiye Mekânsal Strateji Planı 2053
- Su Kanunu
- Taşkın Kanunu
- 2053 Uzun Dönemli İklim Değişikliği Stratejisi
- Döngüsel Ekonomi Stratejisi ve Eylem Planı
- Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim Stratejisi
- Sürdürülebilir Akıllı Ulaşım Stratejisi ve Eylem Planı
- Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası
- İklim Finansman Stratejisi

1.3. ULUSAL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI HAZIRLAMA SÜRECİ

Türkiye'de, iklim değişikliğine uyum ile ilgili strateji ve eylemleri belirlemek amacıyla 2011-2023 dönemi için Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanmıştır. Eylem Planı; su kaynakları yönetimi, tarım sektörü ve gıda güvencesi, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık, doğal afet risk yönetimi ve insan sağlığı sektörlerini içermiştir.

Söz konusu plan döneminin 2023 yılında tamamlanması nedeniyle, 2024-2030 yıllarını kapsamak üzere İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı hazırlık çalışmaları Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) aracılığı ile yürütülmekte olan ve Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilen "Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi" kapsamında gerçekleştirilmiştir.

İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı'nda (2024-2030) sektörel kapsam genişletilerek, önceki planda yer alan sektörlere ek olarak Kent, Enerji, Turizm ve Kültürel Miras, Sanayi, Ulaşım ve İletişim, Sosyal Kalkınma sektörleri de dâhil edilmiştir.

Böylelikle 2024-2030 yılları için tarım ve gıda güvenliği, ekosistem hizmetleri ve biyolojik çeşitlilik, su kaynakları yönetimi, turizm ve kültürel miras, sanayi, kent, sosyal kalkınma, halk sağlığı, ulaşım ve iletişim, enerji, afet risk azaltımı ve yatay kesen konuları içeren 12 sektörde uyum stratejisi ve eylem planı çalışmaları yürütülmüştür.

Hazırlık çalışmaları kapsamında ilk olarak, Türkiye'de kamu, özel sektör, üniversite ve sivil toplum kuruluşları tarafından hâlihazırda yürütülen iklim değişikliği uyum çalışmaları taranmış ve derlenmiştir.

Uyum Eylem Planı oluşturulmadan önce ele alınması gereken en önemli konu etkilenebilirlik ve risk analizleridir. Doğru uyum eylemlerinin belirlenebilmesi için sorunların doğru tespit edilmesi kritiktir. "Etkilenebilirlik ve Risk Analizleri" bölümünde detaylı olarak ele alındığı üzere farklı kurumlar tarafından üretilen bölgesel iklim projeksiyonları kullanılarak, iklim değişikliğinin gelecek dönemde öngörülen iklim tehlikeleri analiz edilmiş ve sonuçları değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlar kullanılarak, Plan kapsamında belirlenen sektörler için uluslararası kabul görmüş risk analizi metodolojisi ile etkilenebilirlik ve risk analizleri yapılmıştır. Etkilenebilirlik ve risk analizlerinin ilk bulguları, ilgili kamu, özel sektör, akademi ve sivil toplum kuruluşlarının katılımı ile yapılan istişare toplantıları kapsamında paylaşılmış ve görüşleri alınmıştır. Değerlendirmelerin ardından ise ulusal etkilenebilirlik ve risk analizleri son haline getirilmiştir.

Etkilenebilirlik ve risk analizleri sonucunda uluslararası literatürde de önerilen boşluk analizleri ve eylemlerin belirlenmesine yönelik ön çalışmalar tamamlanmıştır.

Sektörel etkilenebilirlik ve risk analizlerinden yararlanılarak geliştirilen eylem seçenekleri, ilgili paydaşların katılımı ile gerçekleştirilen istişare toplantılarında tartışılmış ve taslak eylem listeleri oluşturulmuştur.

Takip eden süreçte, ilgili paydaşlarla toplantı ve çalıştaylar vasıtasıyla bir araya gelinerek eylem seçeneklerinin üzerinden detaylı çalışmalar yapılmıştır. Toplantılar süresince; aciliyet, önem, eş/çoklu faydalar, ekonomik fayda, sağlamlık ve esneklik, çevresel ve sosyal sonuçlar gibi kriterler ele alınarak eylemler önceliklendirilmiştir.

Eylem Planı tamamlanmadan önceki son aşamada yapılan istişare toplantılarında iklim değişikliğine uyuma yönelik stratejik hedefler, sektörler arası etkileşimler, çakışan eylem alanları, kurumsal yapılanma ve iş birliği fırsatları, veri ve bilgi altyapısı, izleme sistemleri ile finansman konuları tartışılmış, iletişim, farkındalık ve eğitim konularında yapılabilecekler masaya yatırılmıştır.

Tartışmalar ışığında, Eylem Planı'na on ikinci alan olarak, "Yatay Kesen Konular" başlığı eklenmesine karar verilmiştir.

İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı'nın hazırlık sürecinde paydaşlarla 25'den fazla toplantı gerçekleştirilmiştir. Toplantılara farklı 180 kamu, özel sektör, üniversite ve sivil toplum kuruluşundan 2000 kişinin üstünde katılım sağlanmıştır. Katılımcılar arasında cinsiyet dengesi gözetilmiştir. Eylem Planı kapsamında sorumlu ve ilgili kurum ve kuruluşlarla iş birliği içinde 129 eylem belirlenmiştir. Bu eylemlerin sorumlu kurumlarca uygulanmasında yol gösterici olması amacıyla Sektörel Uygulama Planları hazırlanmıştır.

Son olarak İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu altında yer alan Uyum Çalışma Grubu toplantısı gerçekleştirilmiş ve Eylem Planı Çalışma Grubuna sunularak son şeklini almıştır.

Bu çalışmaların ardından İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu'na sunulmuş, onaylanarak yayımlanmıştır.

Tablo 1. Eylem Planında belirlenen stratejik hedef, eylem ve sorumlu ve ilgili kurum sayısı

Sektör	Stratejik Hedef	Uyum Eylemi	Sorumlu ve İlgili Kurum
Kent	3	12	13
Su Kaynakları Yönetimi	2	14	18
Tarım ve Gıda Güvencesi	3	12	18
Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri	4	12	29
Halk Sağlığı	2	12	31
Enerji	2	11	12
Turizm ve Kültürel Miras	3	11	19
Sanayi	6	8	14
Ulaşım ve İletişim	4	12	15
Sosyal Kalkınma	4	6	26
Afet Risk Azaltma	4	8	27
Yatay Kesen Konular	3	11	29
Toplam	**40**	**129**	

Tablo 2 Sektörel Stratejik Hedefler

KENT	• Kentlerin ve kentlilerin uyum kapasitelerinin ve dirençliliğinin artırılması. • İklim değişikliğine uyum kapasitesinin artırılması için mevzuat ve planların revize edilmesi. • Doğa ile dengeli, iklim dirençli, sürdürülebilir kentleşmenin sağlanması.
SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ	• Su Kaynakları yönetimi alanında politik ve yasal çerçevenin geliştirilmesi, veri ve bilgi üretimi ile paylaşımının artırılması, • Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve verimli kullanılmasının sağlanması
TARIM VE GIDA GÜVENCESİ	• Tarım sektörünün iklim değişikliğine uyumu için politika ve yasal çerçevenin geliştirilmesi, kurumsal kapasitenin, iş birliğinin ve farkındalığın güçlendirilmesi • Tarımsal üretimde ekosistemlerin ve doğal kaynakların korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması • İklim değişikliğinin tarıma etkisi ve uyumu konusunda Ar-Ge çalışmalarının artırılması, tarımda veri tabanı, bilgi teknolojileri ve inovasyon uygulamalarının geliştirilmesi ve tarımsal faaliyetlerin buna uygun olarak yürütülmesi
BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE EKOSİSTEM HİZMETLERİ	• Biyolojik çeşitlilik, ekosistem hizmetleri, doğa temelli çözümler, ekosistem temelli uyum konularında farkındalığın ve kapasitenin artırılması, tüm paydaşlar arasındaki veri ve bilgi paylaşımının sağlanması, yetki karmaşasının önlenmesi ve iş birliğinin güçlendirilmesi • Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerini tehdit eden, habitat parçalanması ve değişikliği, kirlilik, aşırı kullanım gibi faktörlerin baskısının azaltılması • İklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerinin araştırılması, izlenmesi ve değerlendirilmesi • Etkin bir doğa koruma için korunan alan miktarının artırılması, tahrip olmuş ekosistemlerin restorasyonu ve yönetim planlarına iklim değişikliğine uyumun entegre edilmesi
HALK SAĞLIĞI	• Sağlık alanında iklim değişikliği ile ilgili kanıta dayalı analiz, değerlendirme ve bildirim altyapısının güçlendirilmesi, Ar-Ge çalışmalarının artırılması • Ulusal ve yerel düzeyde tüm kurum ve kuruluşlarda iklim değişikliği ve sağlık bakış açısına yönelik kapasite, iş birliği ve farkındalığın güçlendirilmesi
ENERJİ	• Ülkemiz enerji sektörünün iklim değişikliğine uyumu için politik ve yasal çerçevenin geliştirilmesi, kurumsal kapasite ve iş birliğinin güçlendirilmesi, bilgi ve veri üretiminin ve paylaşımının artırılması • İklim değişikliğine uyumu sağlamak için enerji kaynaklarında; üretim, iletim-dağıtım ve depolama altyapısının güçlendirilmesi, gerekli tasarımların göz önüne alınması ve elektrik enerji sistemi esnekliğinin artırılması
TURİZM VE KÜLTÜREL MİRAS	• Turizm yatırım ve işletmelerinin iklim değişikliğine uyum kapasitesinin altyapıya yönelik olarak artırılması • Turizm ve kültürel miras sektöründe iklim değişikliğine uyum kapasitesi geliştirecek sosyal altyapının iyileştirilmesi • Turizm ve kültürel mirasla ilgili stratejik ve mekânsal kararlarda iklim değişikliğine uyum konusunun dikkate alınması ve yetkili kurumlar arasında koordinasyonun sağlanması
SANAYİ	• Tetiklenen doğal teknolojik riskler ve büyük endüstriyel kaza riski altındaki tesislerin tespit edilmesi ve öncelikli olarak uyum eylemleri geliştirilmesi • Yatırım projeleri öncesinde, iklim değişikliğinin yatırıma ve yatırımın iklime etkilerinin birlikte değerlendirilmesi ve izlenmesi • İklim değişikliği etkilerine karşı sigortalanabilirliğin artırılmasına yönelik sigortacılık mevzuatının gözden geçirilmesi sonucu gerekli güncellemenin yapılması • Sanayi sektörünün yürüteceği çalışmalar için ulusal projeksiyon ve veri tabanlarına hızlı ve pratik erişimin sağlanması • Sektör içinde iş birliklerinin teşvik edilmesi (mentörlük sistemi ve eğiticilerin eğitimi) • İklim değişikliğine uyum öğelerinin yeşil satın alma kriterlerine dâhil edilmesinin teşvik edilmesi

ULAŞIM VE İLETİŞİM

- Ulaşım ve iletişimde kritik altyapıların dirençliliğinin sağlanması
- Etkilenebilirlik düzeyi azaltılarak taşımacılığın ve yolcu sağlığının güvence altına alınması
- İklim kaynaklı afetler esnasında erişilebilirlik, iletişim ve tahliye olanaklarının geliştirilmesiyle acil durum yönetimi ve müdahale kapasitesinin artırılması
- Ulaşım ve iletişim alanında iklim değişikliğine uyum hedefi doğrultusunda planlama yapma kapasitesinin geliştirilmesi

SOSYAL KALKINMA

- İklim değişikliğinin toplumsal hayata etkilerinin ve önlemlerin her düzeyde (ulusal, bölgesel, yerel) sosyo-ekonomik kalkınma ve ekosistem koruma stratejilerine dâhil edilmesi ve her sektörün iklim değişikliğinin etkilerine uyum politika, planlama ve uygulama süreçlerine sosyal kalkınma bileşeninin derç edilmesi
- Sosyal koruma politikalarının yaşanan/olası iklim tehlikelerine karşı toplumun dirençliliğini ve uyumunu güçlendirmeye yönelik olarak geliştirilmesi
- Toplumun iklim değişikliğine uyumu için kriz yönetimi anlayışından uzaklaşılarak risk yönetimi modeline geçilmesi ve bu kapsamda gerekli olan yasal, kurumsal, idari, bilimsel, beşeri ve finansal kapasitenin güçlendirilmesi
- İklim değişikliği ulusal uyum politikalarının toplumun tüm kesimlerinin refahı için hak ve menfaat temelli yaklaşıma ve fırsat eşitliğine odaklanılarak uygulanması

AFET RİSK AZALTMA

- Sürdürülebilir ve dirençli kalkınma için iklim değişikliği ve afet riski anlayışı ve bilgi altyapısının güçlendirilmesi
- İklim değişikliği ve afete dirençliliğin güçlendirilmesi için dönüştürücü risk yönetişiminin sağlanması
- Kapsayıcı ve duyarlı iklim değişikliği ve afet dirençliliğine ulaşmak için kurumsal kapasitenin geliştirilmesi ve farkındalık yaratılması İklim değişikliği ve afet dirençliliği bağlamında istikrarlı ve sürdürülebilir yatırımlar yapılması

YATAY KESEN EYLEMLER

- İklim değişikliğine uyum konusunun tüm politika ve stratejilere entegre edilmesi
- Karar verme süreçlerini destekleyici bilgi birikiminin arttırılması ve iklim değişikliği ile ilgili uzmanlık, eğitim, bilgi tabanı oluşturma, izleme ve Ar-Ge çalışmalarının arttırılabilmesi için kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi
- İklim değişikliğine uyum konusunda vatandaşların çözümün parçası olmasını sağlayacak şekilde bilgi, bilinç ve farkındalığın arttırılması, karar verme mekanizmalarına katılımın sağlanması

1.4. İZLEME VE DEĞERLENDİRME

İzleme ve değerlendirme; iklim değişikliğine uyum eylem planlarının uzun vadeli başarısını sağlamada kritik öneme sahip bir adımdır. İzleme süreci iki önemli rol oynamaktadır.

- Planda yer alan eylemlerin performansının izlenmesi
- Planlanan çıktılara ve uyum eylemlerinden elde edilen sonuçlara ulaşılıp ulaşılmadığının belirlenmesi

Başarılı bir izleme ve değerlendirme süreci eylemlerin etkililiğinin arttırılmasında ve hesap verebilirlikte önemli rol oynamaktadır. Düzgün bir izleme sistemi, eylemler için sürekli desteğin ve gerekli olabilecek ek finansmanın sağlanması için de yardımcı olabilmektedir.

Bu kapsamda İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı'nın izlemesine yönelik çevrim içi bir izleme ve değerlendirme sisteminin oluşturulacaktır.

İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında her bir eylemden sorumlu kurumlar geçmiş yıla ait gelişmeleri her yıl 1 Ocak-31 Mart tarihleri arasında veri girişine aktif hale getirilecek çevrim içi izleme sistemine girecektir. Sisteme girilen bilgiler doğrultusunda yıllık izleme ve değerlendirme raporları Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı tarafından sektörlerden temel sorumlu kurumların katkıları ile her yılın en geç 30 Haziran tarihine kadar hazırlanacaktır. İzleme ve değerlendirme raporunda yer verilecek öneri ve atılması gereken adımlar İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu Çalışma Gruplarında ele alınacaktır. İklim Değişikliği Başkanlığı koordinasyonunda hazırlanan yıllık değerlendirme raporu izleme yılının 31 Aralık tarihine kadar İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu'na sunulacaktır. İhtiyaçlar doğrultusunda eylem planında münferit revizyonlar yapılması mümkün olabilecektir.

1.5. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM VİZYONU

İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı ve bu eylem planı hazırlığı sırasında yapılan çalışmalar Türkiye ekonomisinin kilit sektörleri ile birlikte doğayı, insani kalkınma ve sağlıklı yaşam koşullarını değişen iklime uyarlama yaklaşımı sunmaktadır. 2030'a kadar iklim değişikliğine uyum ile ilgili stratejik çerçeveyi ve öncelikleri özetleyen referans belge niteliğinde olan strateji, etkilenebilirlik ve risk değerlendirmeleri ile desteklenmekte ve eylemler için temel öncelik alanlarını ve bölgelerini vurgulamaktadır. Strateji; uyum kapasitesinin geliştirilmesi için hedefler ve öncelikler belirleyen, sektör başına iklim değişikliğine uyum önlemlerini formüle eden, bu önlemlerin uygulanması için bir zaman çizelgesi sağlayan ve gerekli kaynaklara ve sorumlu kurumlara işaret eden bir eylem planı ile tamamlanmaktadır.

Türkiye'nin iklim değişikliğine uyum konusunda belirlediği vizyonu aşağıdaki gibidir.

Türkiye'de yaşayanların, kamu ve özel sektör kurumlarının iklim değişikliğinin etkilerine karşı hazırlıklı olmasını ve uyumunu sağlamak için ekonomik, sosyal ve ekolojik açıdan daha dirençli, daha sürdürülebilir, daha yeşil bir Türkiye.

Nihai hedef; doğanın, üst ve altyapıların, sağlık ve acil durum hizmetlerinin yanı sıra kilit ekonomik sektörlerin yalnızca risklere karşı dirençli olmakla kalmayıp aynı zamanda fırsatları en üst düzeyde değerlendirebilmesini sağlamaktır.

Bu hedefe ulaşmak için, İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu, Türkiye'deki doğal, sosyal ve ekonomik sistemlerin etkilenebilirliğini azaltmak ve küresel iklim değişikliğinin kaçınılmaz etkilerine uyum sağlama kapasitelerini korumak ve arttırmak için ulusal düzeyde eylemlere öncülük edecektir.

Uyum eylemleri, değişen iklimin sunduğu zorlukları ve fırsatları ele almak için zamanında ve iyi bilgilendirilmiş kararlar alabilen toplumun ve kurumların direncini artırmayı amaçlamaktadır. Böyle bir toplum için zihinsel dönüşümü tetikleyecek vizyon, stratejik hedefler seti ve farkındalık artırma, kurumsal kapasite geliştirme ve iklim değişikliğine uyumun sektörel politikalara dâhil edilmesi ilgili uyum eylemlerinin seçimini belirlemede etkili olmuştur.

Bu vizyondan hareketle, bu Strateji ve Eylem Planı doğrultusunda, iklim değişikliğine uyum eylemlerinin mevcut ve gelecek politika döngülerinde yaygınlaştırılması ve ilgili bakanlıklar ve yerel yönetimlerin sorumluluğunda geliştirilen planlamalara eklenmesi sağlanacaktır.

1.6. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM STRATEJİSİ VE PRENSİPLERİ

Strateji ve Eylem Planı hazırlık istişare toplantılarında tüm paydaşlar ile birlikte Türkiye için ulusal uyum stratejisinin geliştirilmesinde dikkate alınmak üzere aşağıdaki kilit prensipler belirlenmiştir.

Kanıta Dayalı Karar Verme

Toplumu ilgilendiren kararların rasyonel ve saydam biçimde alınmasını sağlamayı hedefleyen bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. İklim değişikliği etkileri konusunda farklı sektörlerde araştırma geliştirme ve saha çalışmalarının artırılması ile etkilerin boyutu, etkilediği sistemler, bölgeler bilimsel verilere dayalı olarak belirlendiğinde karar vericilerin işi kolaylaşmakta, elde edilen bulgular doğrultusunda kaynakları verimli kullanabilmek adına önceliklendirme çalışmaları yapılabilmektedir. Kanıtlar kamu uygulamalarındaki tutarlılığı ve eş güdümü artıran bir etkide de bulunabilir.

Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik ilkesi çevreye zarar vermeden, toplumları refaha kavuşturmaya odaklanır. Doğanın kendini yenileyebilmesi; ekonomi, sağlık, hayat ve eğitim kalitesinin yükselmesi için sürdürülebilirlik kavramı önemlidir. Özellikle doğanın sunduğu kaynakların kendiliğinden yenilenebilmesine olanak tanıyarak hızlı tüketimi yavaşlatmak, küreselleşmenin çevre üzerindeki tehdidinin en aza indirgenmesi için gerekli prensiplerden biridir.

Risk Odaklı Yaklaşım

Risk odaklı yaklaşım ya da risk temelli düşünme, bir karar alırken oluşabilecek riskleri de göz önünde bulundurma ve buna göre varsa hazırlıkların yapılmasına dikkat çekmek için eklenmiş bir yaklaşım ya da düşünme biçimidir denilebilir. İklim değişikliğine uyum eylemleri belirlenirken ve önceliklendirilirken iklim değişikliği tehlikelerinin yaratacağı olası riskler iyi analiz edilmelidir. Risk odaklı yaklaşım kanıta dayalı karar verme prensibi ile de yakından ilişkilidir.

Farkındalık Yaratma ve Eğitim

Başta karar vericiler olmak üzere kamu çalışanları, özel sektör, vatandaşların iklim değişikliği tehlikeleri, alınan kararların diğer sektörlere/alanlara etkileri gibi konularda farkındalığı arttırmak için eğitim, kapasite geliştirme programları ve bilinçlendirme kampanyalarının geliştirilmesi gibi konuları kapsamaktadır.

Entegre Yaklaşım

Eylem planı kapsamında ele alınan on bir öncelikli sektör başta olmak üzere pek çok sektör ve sistem sadece iklim değişikliği konusunda değil pek çok alanda karşılıklı bağımlılıklar içermektedir. Örneğin belirli bir su havzası içerisindeki su kaynakları başta tarım olmak üzere pek çok sektör (içme-kullanma, enerji, turizm, vs.) için önem arz etmektedir. Enerji politikası ile ilgili verilmiş bir karar diğer sektörlerin su talebinin karşılanabilmesinde etkili olabilir. Bu nedenle politika kararlarından başlamak üzere

çözünürlük artarak verilen kararların hepsi geniş bir yelpazede değerlendirilmelidir.

Önceliklendirme

Önceliklendirme, kararlaştırılan kriterlere göre belirli uyum eylemlerini diğerlerinden daha acil hayata geçirme sürecidir. Uyum eylemlerini önceliklendirme genellikle iklim değişikliği etkilerinin öngörülen coğrafi dağılımını ve ülke nüfusu arasındaki etkilere karşı farklı etkilenebilirlikleri dikkate alır.

Kapsayıcılık

İklim değişikliğinden etkilenen tüm aktörlerin (ör. kamu kurumları, STK'lar, iş dünyası, yerel topluluklar ve şahışlar) tanımlanması, ilişki kurulması ve uyum konusunda çalışmaları için doğru ve düzenli bilgilendirme ile katılımlarının sağlanması gerekmektedir. Tasarım aşamasından itibaren özellikle dezavantajlı kesimlerin uyum eylemlerine katılımlarının sağlanması eylemlerin sahiplenilmesi ve hatta kendileri tarafından uygulamaya geçilmesi açısından önemlidir.

KAYNAKÇA: Giriş

Das, S., Ghosh, A., Hazra, S., Ghosha, T., Safra de Campos, R., & Samanta, S. (2020a). Linking IPCC AR4 & AR5 Frameworks for Assessing Vulnerability and Risk to Climate Change in the Indian Bengal Delta. Progress in Disaster Science, 7, 100110. DOI: 10.1016/j.pdisas.2

IPCC (2012). Managing the Risk of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation/ adresinden alındı.

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. https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/ adresinden alındı.

IPCC (2014). IPCC Fifth Assessment Report: Climate Change 2014. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/ adresinden alındı.

Johnson, K., Depietri, Y., & Breil, M. (2016). Multi-hazard risk assessment of two Hong Kong districts. International Journal of Disaster Risk Reduction, 19, 311–323. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2016.08.023

MGM (2022, Ocak). 2021 Yılı İklim Değerlendirmesi. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü: https://mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2021-iklim-raporu.pdf adresinden alındı.

Nguyen, C. (2015). Development and application of a social vulnerability index at the local scale. Melbourne: RMIT University. https://www.semanticscholar.org/paper/Development-and-application-of-a-social-index-at-Nguyen/a9d16d9857d92978c87adc81ea11a0c73cde3e01 adresinden alındı.

Wiseman, V. (2016). Part I: Supporting Implementation of Sustainable Development Goal (SDG) Target 13.1 on Climate Change Adaptation. International Institute for Sustainable Development: https://sdg.iisd.org/commentary/policy-briefs/the-unfccc-national-adaptation-planning-model-a-foundation-for-fulfilling-post-2015-commitments/ https://sdg.iisd.org/commentary/policy-briefs/the-unfccc-national-adaptation-planning-model-a-foundation-

KENT

iklime uyum

Sel ve taşkın riskli kentsel alanlar ve yapılar tespit edilerek dönüştürülecek

Mekânsal veriler kullanılarak risk haritaları oluşturulacak

Kent iklimi izleme istasyonları kurulacak

Kentsel doku içerisinde yeşil (ekolojik) koridorlar ve kent bahçeleri oluşturulacak

Kentsel alan ve çeper bölgelerde yağmur hendekleri ve doğal su yüzeyleri oluşturulacak

KENT
iklime uyum

2.1. GENEL ÇERÇEVE

Doğal alanları tahrip eden ve iklim parametrelerini dikkate almayan karbon yoğun kentleşme, değişen iklim karşısında riskleri artırmakta, kentlerimizi ve yaşayanları savunmasız bırakmaktadır.

Dünya nüfusunun yarısından fazlasına ev sahipliği yapan ve küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %70'inden sorumlu olan kentler, iklim değişikliği krizinin merkezinde yer almaktadır. Ayrıca, modern kentlerin çoğu doğal ekosistemleri kentsel genişleme sebebiyle yok etmektedir.

Kentler, iklim değişikliğine neden olmanın ötesinde, iklim değişikliğinin etkilerine karşı da oldukça savunmasızdır. Kentler hâlihazırda sel, aşırı sıcaklar, sıcak hava dalgaları, taşkın, kuraklık vb. gibi iklim tehlikelerinin etkisini hissetmektedir.

İklim değişikliği konusunda etki ve risklerin yoğun olduğu noktalardaki kentler, aynı zamanda çözümün önemli bir parçası olabilir. Çünkü kentler aynı zamanda iklim eylemi için fırsatlar da sağlamaktadır. Sürdürülebilir ve dirençli kent tasarımı ve planlaması, akıllı şehir uygulamaları, doğa temelli çözümler, etkin su yönetimi, kent tarımı uygulamaları, sıfır atık uygulamaları, yeşil ulaşım uygulamalarının tümü daha kapsayıcı ve daha adil bir yaşam sağlayabilir (UNEP, 2022b)).

Kentler, teknik olarak uygulanabilir önlemleri kullanarak 2050 yılına kadar emisyonlarını %90 oranında azaltma potansiyeline sahip olmakla birlikte iklim değişikliğinden etkilenme riskiyle karşı karşıya olan altyapı merkezleri olarak, iklime uyum konusunda da önemli bir rol oynar.

Türkiye'de iklim değişikliğine bağlı olarak kentsel alanlarda öne çıkan etkiler, yaz aylarında sıcaklıkların ciddi düzeyde artışı ile sıcak hava dalgaları, soğuk hava dalgaları ve şiddetli yağışlara bağlı meydana gelen sel ve taşkınlardır. Hızlı kentleşme oranı ile taşkın ve su baskınlarına açık olan alanlar, iklim değişikliği etkilerini kentlerde artırmakta ve şiddetli biçimde hissettirmektedir. Her ne kadar yağış rejimleri değişse de arazi kullanımındaki değişiklikler ve sel hatlarının işgal edilmesi gibi kentleşme

süreçleri, sellerin yıkıcı etkilerini arttırmıştır. Öte yandan kuraklık da kentlerimiz için öne çıkan önemli bir iklim tehlikesidir. 2007-2008 arası yaşanan büyük kuraklıkta Türkiye'nin bazı büyük kentleri kayda değer su kıtlıkları yaşamıştır. Bu nedenle kentlerde, su toplama havzalarının korunmasına dikkat edilmelidir (Krellenberg & Turhan, 2017).

Artan sıcaklıklar ve kentsel ısı adası etkisi gibi gözlenen iklim değişikliği etkilerinin kentleşme süreçleri ile ilişkilerinin kurulması gerekmektedir. Bu ilişkilerin kurulması, tasarım ve planlama eylemlerinde doğru kararların verilmesi ve iklim değişikliği ile kent arasındaki iki yönlü ilişkide (Kentler iklimi değiştirirken, değişen iklim koşulları da kentlerde çeşitli zararlara neden olmaktadır.) doğru eylemlerin ortaya konmasını sağlayacaktır. Arazi kullanımlarının değişimi iklimle kurulan ilişkide en büyük kentsel kaynaklı değişkenlerden biridir. Ormanların ve tarım alanlarının azalması ile kentsel yayılma olarak özetleyebileceğimiz bu değişimler, iklimi hem makro hem de mikro düzeyde etkileyebilmektedir.

Süregelen kentleşme, iklimi olumsuz etkilemekte ve iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Bu karşılıklı ilişkide yerleşik alanların fiziksel özellikleri belirleyicidir. Yapılı çevrenin özellikleri kent iklimi, enerji akışı ve su döngüsünü etkileyerek yaşam kalitesini ve iklim değişikliği kaynaklı riskleri belirlemektedir.

Doğal yüzeylerin ve yeşil alanların azlığı ile kaplamalı yüzeylerin artışı, aşırı sıcakların kentsel alanlardaki etkisini artırmaktadır. Açık renkli malzemeler ışığı daha az soğurduğundan kentsel alanlardaki aşırı sıcak etkisinin daha az hissedilmesini sağlar bu nedenle kentsel alanlarda yüzeylerde tercih edilen malzemelerin rengi önemli olabilir. Mavi ve yeşil altyapının özellikleri ve kentsel alanlarda artırılması üzerine stratejiler, iklim dirençli bir kent modeli yaratılması ve değişen iklim koşullarına karşı uyum sağlanması için öne çıkan eylemlerdendir. Kentsel alanlarda açık ve yeşil alan sistemlerinin, yeşil koridorların oluşturulması bu kapsamda değerlendirilmektedir. Sıcak hava dalgalarının etkilerinin hafifletilmesi ve şiddetli yağış durumlarında drenaj kolaylığı sunulması bakımından bu tür tasarım stratejileri öne çıkmaktadır (Sass; Gartland, 2008; Givoni, 1998; Emmanuel, 2005). Kentsel alanların planlanması ve tasarımı sürecinde belirtilen parametrelerin katkıları sınırlı kalabilmektedir. Ek olarak sokak yönlenmeleri ile kent formu ve geometrisi (Givoni, 1998; Emmanuel, 2005; Herrmann & Matzarakis, 2010) yerleşik alanlardaki ortam sıcaklıklarını belirleyen faktörlerdir. Diğer taraftan rüzgâr koridorları da kentsel yerleşik alanlar içerisinde iklimle ilişkili önemli bir mekânsal tasarım parametresidir. Bina ölçeğinde ise yeşil cepheler ve çatılar benzer katkıları ile öne çıkmaktadır. Kent iklimi ve tasarım parametreleri konusunda yapılan çalışmalardan ortaya çıkan gerçek, tek bir çözümün ve uygulamanın iklim ve kent ilişkisinde yeterli olmayacağı, iklim dirençliliğin sağlamayacağı yönündedir. Bu yüzden kentlerde detaylı analizler yapılmalı ve bu analizlere dayalı olarak yerele özgü eylemler düşünülmelidir. Yerel anlamda fiziksel özelliklerin ve iklimle kurulan ilişkide sıkıntılı bölgelerin özellikle belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Fiziksel olduğu kadar sosyal konuların da bu sürece dâhil edilmesi gerekmektedir. Örneğin iklim değişikliği kaynaklı afetlerden en yüksek

etkilenebilirliğe sahip olan engelli ve yaşlı nüfus ve bu nüfusun yaşam alanlarının belirlenmesi büyük bir gerekliliktir. Bu noktada en büyük eylem kentsel alanlarda yaşanan gelişmelerin sürekli ve düzenli takip edilmesidir.

2.2. SEKTÖREL YASAL ÇERÇEVE VE SORUMLU KURUMLAR

Kentsel alanlarda gerçekleştirilecek iklim değişikliğine uyum eylemlerinde; uluslararası iklim anlaşmalar ve ulusal mevzuat temel politika ve yasal çerçeveyi belirlemekte, merkezi kurum/ kuruluşlar, belediyeler ve bakanlıkların taşra teşkilatları da sorumlu kurumları oluşturmaktadır.

Kentsel alanlarda iklim değişikliği karşısında etkilenebilirlik ve riskleri artıran ve uyumu geliştiren konular ile bu konularla ilişkili kanunlara bakıldığında "İmar Kanunu", "Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu", "Kadastro Kanunu", "Milli Parklar Kanunu", "Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu", "Sulak Alanlar ve Su Kaynakları ile ilgili Kanunlar", "Kıyı Kanunu", "Taşkın Sularına ve Su Baskınlarına Karşı Korunma Kanunu", "Çevre Kanunu", "Yapı Denetimi Hakkında Kanun" ve "Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun" öne çıkmaktadır.

İmar Kanunu ile yerleşme yerleri ve yapılaşmaların, plan, fen, sağlık ve çevre şartlarına uygun teşekkülü; Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ile toprağın korunması/geliştirilmesi, çevre öncelikli sürdürülebilir kalkınmaya uygun planlı/dengeli/ verimli kullanımı ve yönetimi; Kadastro Kanunu ile taşınmazların sınırlarının arazi/harita üzerinde belirtilerek hukukî durumlarının tespit edilmesi; toprak ve su kaynakları yönetimi ve arazi kullanım planlaması; Milli Parklar Kanunu ile milli park, tabiat parkı, tabiat anıtı ve tabiatı koruma alanlarının belirlenmesi ve korunması; Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu ile taşınır ve taşınmaz kültür ve tabiat varlıklarının korunması ve kullanılması; Sulak Alanlar ve Su Kaynakları ile İlgili Kanunlar ile sulak alanların korunması, tescili, planlaması ve yönetimi; Kıyı Kanunu ile deniz, tabii ve suni göl, akarsu kıyıları ile sahil şeritlerinin doğal, kültürel özellikleriyle korunması ve bu alanlardan yararlanılması; Taşkın Suları ve Su Baskınlarına Karşı Korunma Kanunu ile su altında kalan veya su baskınlarına uğrayabilecek sahaların tespit ve ilan edilmesi; Yapı Denetimi Hakkında Kanun ile can ve mal güvenliği için imar planına, fen, sanat, sağlık kurallarına ve standartlara uygun kaliteli yapı yapılması için proje ve yapı denetimi; malzemelerin teknik ve standart özelliklerinin ısı yalıtımlı ve düşük enerjili hale getirilmesinin sağlanması; Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun (Kentsel Dönüşüm) ile afet riski bulunan kentsel alanların dönüştürülerek sağlıklı ve güvenli yaşama çevreleri oluşturulması; ve Çevre Kanunu ile de sürdürülebilir çevre ve kalkınma ilkeleri doğrultusunda çevrenin korunması, arazi ve kaynak

kullanımı ile ekonomik faaliyetlerin sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde değerlendirilmesi, doğal kaynakların ve enerjinin verimli kullanılması, çevrenin korunması, çevre kirliliğinin önlenmesi ve giderilmesi için zorunlu standartlar ile ekonomik araçlar ve teşvikler kullanılması sağlanmaktadır (Talu ve Kocaman, 2022; Talu, 2019).

Kanunların uygulanmasını sağlayan ve iklim değişikliği karşısında kentlerde etkilenebilirlik, risk ve uyumla ilgisi olan birçok kurum bulunmaktadır. Kent üzerinde farklı hususlarda tasarruf hakkı olan bu kurumların gerek teşkilat yapılanmaları gerekse mevzuatları değişmektedir. Kentsel alanlarla ilgili öne çıkan iki kurum Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) ile belediyelerdir. Bakanlık, iklim değişikliğiyle ilgili iş ve işlemleri yürütmek, küresel iklim değişikliği ve gerekli tedbirlerin alınması için plan ve politikaları belirlemek, küresel iklim değişikliği ve ozon tabakasının incelmesi ile ilgili tedbirlerin alınmasına yönelik koordinasyon sağlamak, yenilenebilir enerji kaynaklarını, temiz enerjiyi teşvik etmek, yakıtların hava kirliliğine yol açmayacak şekilde kullanılabilmesini sağlamak, motorlu kara taşıtlarının egzoz emisyonlarının kontrolü usul ve esasları ile standartlarını belirlemek, ikim değişikliği politikaları belirlemek, iklim müzakereleri yürütmek, sera gazları emisyonlarının izlenmesini sağlamak, yerel iklim değişikliği politikalarının geliştirilmesini sağlamak, iklim değişikliği Ar-Ge ve uygulamalarını desteklemek, çevre kirliliği oluşturan faaliyet ve tesislerin emisyon, deşarj ve atıklar ile arıtma ve bertaraf sistemlerini izlemek/denetlemek; yerleşme, yapılaşma ve arazi kullanımı, mekânsal strateji planları, çevre düzeni planları, imar planları, sektörel planlar; bütünleşik kıyı alanları yönetimi ve planlamasını yapmak/yaptırmak gibi oldukça kapsamlı ve iklim değişikliği ile ilişkili sorumluluk alanına sahiptir.

Belediyeler ise büyükşehir belediyeleri ile diğer belediyeler olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Büyükşehir Belediyesi Kanunu ve Belediye Kanunu da her iki düzeyde yürütülecek işleri tanımlamaktadır. Büyükşehir Belediyesi Kanunu ve Belediye Kanunu kapsamında iklimin değişen koşulları karşısında her biri bir eylemi işaret edebilen görevler tanımlanmıştır. Bunlar imar, ulaşım, şehir içi trafik ve toplu taşıma, su ve kanalizasyon, dere ıslahı, tabiat varlıkları, doğa kaynaklı afetler, bölge parkları vb. alanlarda planlama, düzenleme, onaylama, uygulama, denetim, tarım alanları ve su havzalarının korunması; ağaçlandırma; katı atık yönetimi; merkezî ısıtma sistemleri kurma, işyerlerini ruhsatlandırma ve denetim, tabiat varlıklarını koruma, çevre ve çevre sağlığı; atıksu ve yağmur suyunun uzaklaştırılması; acil yardım, kurtarma; ağaçlandırma, park ve yeşil alanlar; ekonomi ve ticaretin geliştirilmesi; arsalar üretilmesi ve konut yapılması gibi bir dizi faaliyeti içermektedir.

Belediye ve merkezi yönetimin yetkileri düşünüldüğünde iklim değişikliğine uyum konusunda kentlerde başarılı uygulamaların gerçekleştirilebilmesi için merkezi ve yerel yönetimin birlikte hedefleri belirleyeceği bir yönetişim yapısı önemlidir. Bu kapsamda kentlerin afetlere dayanıklı hale gelirken iklim değişikliğine uyumluluğu gözeterek planlamalarını gerçekleştirmesi için ilgili tüm paydaşların katılım ve katkısına imkân tanıyacak bir yönetişim modelinin yasal çerçevesinin oluşturulması, iklime değişikliğine uyum sürecinin hızlandırılmasına katkı sağlayacaktır.

Yerel yönetimlerin iklim değişikliği ile mücadelesine verilen politika destekleri, sorumlu kurumlar ve destek konuları şu şekilde özetlenebilir. Kalkınma Ajansları, yerel yönetimlerin planlama çalışmalarına teknik destek sağlamakta ve bölge plan ve programlarının uygulanmasını sağlayıcı faaliyet ve projelere destek olmaktadır. Kalkınma Ajansları tarafından bölgelerindeki kurum ve kuruluşların katkılarıyla hazırlanan bölge planları, yerel yönetimler tarafından yürütülen planlama ve uygulama faaliyetlerine çerçeve oluşturmaktadır. Bununla birlikte, kalkınma ajansları bölge plan ve programlarının uygulanmasını sağlayıcı faaliyet ve projelere mali ve teknik destek sağlamaktadır. Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Doğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Doğu Karadeniz Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı ve Konya Ovası Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, bölgesel/yerel iklim değişikliğini önleme ve uyumda yerel yönetimlerle birlikte çalışmaktadır. İller Bankası (İLBANK), il özel idareleri ve belediyelerin sürdürülebilir kentsel gelişme (yenilenebilir enerji, şehir planlama, mimarlık, mühendislik, müşavirlik, altyapı, üstyapı, kentsel dönüşüm uygulamaları) alanındaki projelerine teknik ve mali destek sağlamaktadır. Ayrıca, İLBANK yerel yönetimlerin yerel iklim eylem planlarının hazırlık sürecini desteklemektedir. Kentler için ÇŞİDB ve belediyelere ek olarak Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın iklimle ilişkilendirilebilecek sorumluluk alanları bulunmaktadır. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü ile çevre, enerji, sera gazları ve iklim değişikliği konularındaki çalışmaları izlemek, değerlendirmek; Havacılık ve Uzay Teknolojileri Genel Müdürlüğü ile insan sağlığının ve çevrenin korunmasına, iklim değişikliği kaynaklı afetlerin önceden tespitiyle zararın azaltılmasına, doğal kaynakların değerlendirilmesine yönelik çalışmalar bakanlık için öne çıkan hususlardır. İçişleri Bakanlığı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) değişen iklimde kentsel alanlardaki eylemlerle ilgili bir başka kurumdur. Afet ve acil durumların sebep olduğu zararların önlenmesi için tehlike ve risklerin önceden tespiti, afet olmadan önce meydana gelebilecek zararları önleyecek veya en aza indirecek önlemlerin alınması, etkin müdahale ve koordinasyonun sağlanması ve afet sonrasında iyileştirme çalışmalarının bir bütünlük içerisinde yürütülmesi konularında çalışmalar yürütmektedir.

2.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

Türkiye'de şiddetli yağış tehlikesine karşı en riskli kentler Karadeniz, Akdeniz ve Güneydoğu kentleri; sıcak hava dalgası için en riskli olanlar ise Akdeniz ve Güneydoğu kentleridir.

Kentler bazında iklim değişikliğine karşı uyum eylemlerinin planlanması ve uygulanması için yerel düzeyde etkilenebilirlik ve risk analizleri yapılmalıdır. Ülkemiz kentleri için ulusal bir değerlendirme yaparken öne çıkan tehlikeler şiddetli yağışlar ve sıcak hava dalgalarıdır. Bu çalışma kapsamında yerleşik alanlar için her iki tehlike türüne göre risk analizleri yapılmıştır. Yapılan analizlerde 81 ilin kent merkezleri düşünülmüştür. Bu alanların maruziyeti analiz edilmiş, duyarlılık ve uyum kapasitesi ile etkilenebilirliği incelenmiş ve risk analizi yapılmıştır. Her bir risk bileşeni için il düzeyinde haritalar üretilmiştir.

Kent Sektörü Risk Analizi: Şiddetli Yağış

Kentsel yerleşik alanlar için şiddetli yağış tehlikesine göre etki zinciri hazırlanmıştır (Şekil 1). Etki zinciri belirlenirken yerleşik alanların riskini analiz etmek için gerekli göstergeler seçilmiş olup, analizler yapılmıştır. İklim değişikliği ve kent ilişkisi bağlamında öne çıkan ve ilk bölümde vurgulanan mekânsal konulara göre ulusal ölçekte analiz yapılması, veri altyapısı ve insan kaynağı nedeniyle şu an için mümkün gözükmemektedir. Ancak merkezi birimlerin desteği ve yereldeki ilgili aktörlerin çalışmalara dâhil edilmesi ile her bir il için kentsel risk analizleri yapılabilecek ve bu sorun ortadan kaldırılabilecektir. Belirlenen riskler karşısında kentlerin durumunu genel düzeyde de olsa ortaya koyan ve öne çıkan şehir ve bölgeleri tanımlayabilen analizler yapılmıştır. Kentsel altyapı değişkenlerinin gerektirdiği verilere ulaşılamamasının risk sonuçlarını zayıflattığı unutulmamalıdır. Bu nedenle politikaları yönlendirebilecek düzeyde doğru ve kesin bilgi için öncelikle veri altyapısı konusunda çalışmalar yapılması gerekmektedir. Kentsel yerleşik alanlar içinde tehlike analizlerinde taşkın haritaları kapsamında su derinliği ve yayılım alanları tespit edilmeli ve dikkate alınmalıdır.

Yapılan analizlerde, şiddetli yağış tehlikesi için kentsel yerleşik alanlarda, nüfus büyüklüğü, bina yüzeyleri ve sürekli şehir alanları[1], iklim değişikliğine maruziyet düzeyini gösteren veri grubunu oluşturmuştur. İklim değişikliğine karşı oluşturulacak tüm projelerde öncelikli aşama veri tabanı oluşturulması konusudur. Tüm kurumların kentsel ve kırsal alanlar bazında ayrı veri üretmesi ve paylaşması önceliklendirilmesi gereken bir eylemdir. Bu çalışma kapsamında maruziyet açısından belirlenen veri grupları için Tarım ve Orman Bakanlığı'nın CORINE Projesi veri tabanı ve TÜİK veri tabanı incelenmiş, değerlendirmeye alınmış ve çeşitli hesaplamalar (yerleşik alan büyüklüğü ve yapı kullanım izni verilen konut alanları gibi) yapılmıştır.

Duyarlılık göstergeleri olarak iller bazında süreksiz şehir yapısı[2], hassas yaş gruplarındaki insan sayısı, yaşanan toplam sel ve taşkın sayıları, yerleşim türü ve şiddetli yağışlar karşısında riski yüksek sektörlerin yoğunlaşma durumları değerlendirilmiştir. Yerleşim türlerinin belirlenmesi için 81 ilin merkezi alanlarının yerleşim özellikleri uydu görüntüleri ve çeşitli kaynaklardan taranmış, 12 farklı yerleşim türü olduğu tespit edilmiştir. Bunlar akarsu kenarı yerleşimler (ör: Eskişehir), kıyı yerleşimleri (ör: Mersin), yamaç yerleşimleri (ör: Artvin), ova (ör: Iğdır) ve plato yerleşimleri (ör: Gaziantep), yamaç ve ova (ör: Denizli), yamaç ve plato (ör: Erzurum), kıyı ve yamaç (ör: Trabzon), akarsu ve yamaç (ör: Amasya), kıyı ve ova (ör: Burdur), akarsu ve plato (ör: Kars) ile akarsu ve ova (Aksaray) yerleşimleridir. Farklı yerleşim türlerinin şiddetli yağışlar karşısında duyarlılıkları da farklı olmaktadır. Duyarlılığı artıran türler olarak akarsu ve yamaç yerleşimleri, kıyı ve yamaç yerleşimleri, yamaç yerleşimleri ve akarsu kenarı yerleşimleri belirlenmiştir.

Duyarlılığı görece düşük olanlar ise ova ve plato yerleşimleri olarak tanımlanmıştır. Bir başka duyarlılık verisi kentin ekonomisinde ağırlığı olan ve şiddetli yağışlar karşısında etkilenecek sektörlerle ilgili olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda 18 farklı kategoride (bina-bina dışı inşaatlar ve çevre düzenleme faaliyetleri, özel inşaat faaliyetleri, kanalizasyon, konaklama, suyolu ve havayolu taşımacılığı, yiyecek ve içecek hizmetleri faaliyetleri, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği, gıda ürünleri imalatı, sigorta ve finans faaliyetleri, insan sağlığı hizmetleri, seyahat acentesi, suyun toplanma, arıtma ve dağıtılma faaliyetleri gibi) faaliyette bulunan firma ve çalışan sayılarına göre yer seçim katsayısı (LQ-Location Quotient) analizi yapılmıştır. LQ değeri 1 ve üzerinde olan faaliyet sayısına göre kentler gruplanmıştır. Bu sayede riski daha fazla olan kentler belirlenebilmiştir.
Uyum kapasitesiyle ilgili olarak faal dernek sayıları, kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla, GINI katsayısı, lise ve üstü eğitim oranları, Ar-Ge merkezleri sayıları, kişi başına hekim sayısı, yüz bin kişiye düşen yatak sayıları ve yeşil şehir alanları verileri üzerinden bir değerlendirme yapılmıştır.

Çalışmada kentler ilk olarak maruziyet göstergeleri ile analiz edilmiştir. Buna göre, Marmara, Ege, Akdeniz ve Karadeniz Bölgeleri kıyı kentleri çok yüksek ve yüksek düzeyde şiddetli yağış tehlikesine maruz kalan kentlerimizdir. İç Anadolu'da bulunan ve yüksek nüfus ile kentsel alana sahip Ankara, Konya ve Kayseri gibi kentlerde de şiddetli yağış maruziyeti çok yüksektir. Kentsel alanların özelliklerine göre çok düşük maruziyet düzeyinde ise Kuzeydoğu ve Doğu Anadolu kentleri gözlemlenmiştir. Burada unutulmaması gereken konu kentlerin maruziyet düzeylerinin birbirine göre göreceli olarak farklılık göstermesidir. Maruziyet düzeyi düşük seviyede belirlenen kentlerin diğer kentlere göre böyle bir değere sahip olduğu, ancak şiddetli yağışlar karşısında diğer kentlerin de riske sahip olduğu unutulmamalıdır. Bunun nedeni Türkiye kentleşme tarihinde ortaya çıkan eğilimlerle açıklanabilmektedir. Yaygın kentler, yüksek

[1] Arazinin büyük bölümünün ulaştırma ağları ve yapılarla kaplı olduğu, toplam yüzeyin %80'inden fazlasını binalar, yollar ve yapay yüzeylerin oluşturduğu alanlardır.
[2] Arazinin büyük bölümü yapılarla kaplı olan, binalar, yollar, yapay yüzeylerle beraber çıplak toprak ve bitki örtüsü karışımlarının dağınık olarak yer kapladığı

Şekil 1 Etki Zinciri: Kent Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Yağış miktarı ve sıklığında artış	Şiddetli yağışlı gün sayısında artış	**Kentsel Altyapı**	Süreksiz şehir alanı oranı	Kişi başına GSYİH	Ulaşım ve iletim altyapısının zarar görmesi
	Sel ve taşkın	Su ve kanalizasyon altyapısı*	Kentsel yerleşim türü	GINI katsayısı	Ticari işlemlerin maddi zarar görmesi
		Ulaşım altyapısı*	Bağımlı nüfus oranı	Lise ve üzeri eğitim oranı	Yerleşim alanlarının zarar görmesi
		İletim altyapısı*	Kayıtlı işsiz sayısı oranı	Ar-Ge merkezleri sayısı	İnsan sağlığının zarar görmesi
		Enerji altyapısı*	Şiddetli yağış karşısında riski yüksek sektör yoğunlaşması	Faal dernek sayısı	
		Kentsel Üstyapı	Altyapı yaşı ve kapasitesi*	Bin kişi başına düşen hekim sayısı	
		Nüfus yoğunluğu	Zarar gören yol hattı, ulaşım bağlantısı*	Yüz bin kişi başına düşen yatak sayısı	
		Bina yüz ölçümü	Yaşanan toplam sel ve taşkın sayısı	Yeşil şehir alanları oranı	
		Karayolu, demiryolu, havaalanı ve liman alanları toplamı	Kentsel yayılma eğilimi*	Sigortacılık sistemi*	
		Sürekli şehir alanı oranı	Riskli alanlardaki bina sayısı*	Korunan yeşil alanlar*	
		Kent makroform büyüklüğü*	Kentin formu*	Afet yönetim planları varlığı*	
		Arkeolojik ve kentsel sit alanları*	Mevcut çevre yolu varlığı*	Kontrollü kentsel yayılma hedefinde planların varlığı*	
		Tescilli yapılar*	Su yüzeyleri oranı*	İklim ve çevre duyarlı dernek sayıları*	
		Kent içi veya yakını hassas ekosistem varlığı*	Yoksul mahalleler*	Sosyal hizmetler uzmanı sayıları*	
			Sosyal yardım alanların sayısı*	Kentsel büyüme projeksiyonları*	
			Düşük gelirli nüfus oranı*	Kentsel yayılma oranı*	
			Göçmen nüfus*	Yeşil sistem sürekliliği*	
			Taşkın riskinden etkilenen nüfus ve ekonomik hasar*	Kişi başı yeşil alan miktarı*	
				Çevre yolu projeleri*	
				Taşkın yönetim planlarında önerilen tedbirlerin uygulanma durumu*	

** sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.*

yoğunluk, yeşil alan kısıtlılığı, otomobil bağımlı ulaşım sistemi, enerji sarfiyatı, uyumsuz malzeme seçimleri ve yerelleşmeyen mimari ile erişilebilirliği düşük kamusal alanlar gibi gelişmeler bu eğilimlere örnek verilebilir. Belirtilen özellikler şiddetli yağışlar karşısında yaşanabilecek olumsuzlukları artıran özelliklerdir. Her bir kente dair daha net ifadeler kullanılabilmesi için belirtilen özellikler bağlamında ayrı ayrı analiz edilmeleri gerekmektedir. Antalya, Mersin, İstanbul ve İzmir gibi kentler coğrafi yapı, yayılma eğilimi, geçirimsiz yüzeyler, yüksek yoğun kentsel alanlar, kapatılan veya kanal içerisine alınan dereler ve yetersiz yeşil alanlar gibi nedenlerden dolayı risklidir. Kentsel alanlara ilişkin yapılan çalışmalara bağlı olarak tüm kent geneli için yorum yapmak yanıltıcı olabilmektedir. Bu yüzden bölgelemeler yapılmalı ve risk düzeylerine göre ayrı eylemler geliştirilmelidir. Yöntem olarak yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri üzerinden mümkün olduğunca gerçeğe yakın gridler (karolaj) bazında veriler işlenerek kentsel alan içi ayrışmalar tanımlanabilmelidir. Kent geometrisi, formu, cadde yönlenmeleri, gökyüzü görünürlük oranları ve geçirimli yüzey miktarları gibi veriler bu gridlere işlendiğinde daha doğru bir sonuç ürün ortaya çıkabilecektir.

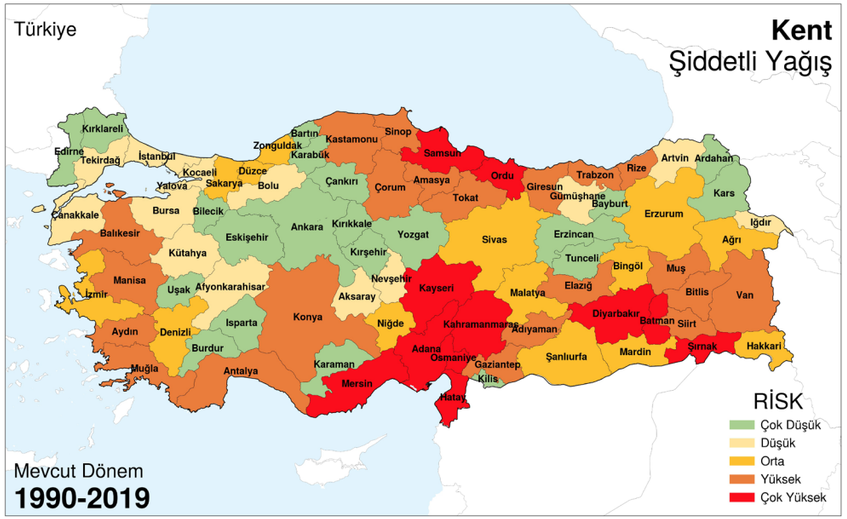
Duyarlılık analizine ait sonuçlar incelendiğinde; Akdeniz, Ege ve Karadeniz kıyı kentlerinin kentsel yerleşik alanları itibariyle çok yüksek ve yüksek duyarlılığa sahip olduğu görülmektedir. Nüfusu fazla, ekonomisi daha gelişmiş, yerleşim türü riski artıran, saçaklanma eğiliminde olan ve hassas yaş gruplarındaki insan sayısı fazla olan kentler çok yüksek duyarlılığa sahiptir. Burada öne çıkan kentlerde gözlemlenen özellikler, yüksek yoğunluk, hizmetler ve sanayi sektörlerinde gelişmeler, kaplamalı yüzeylerin fazlalığı ve saçaklanmış bir kentsel form ile her yönde yayılma eğilimidir.

Kentlerin uyum kapasiteleri değerlendirildiğinde; Ankara, İstanbul ve İzmir gibi metropollerin insan kaynağı ve gelişmiş ekonomileri nedeniyle çok yüksek uyum kapasitesi değerleri ile dikkati çektiği görülmüştür. Güneydoğu Anadolu kentlerinin ise düşük ve çok düşük uyum kapasitesine sahip oldukları anlaşılmıştır. Genel olarak, kişi başına geliri fazla, eğitimli nüfusu çok olan, dernek sayıları fazla, sağlık altyapısı gelişmiş ve yeşil şehir alanları fazla olan kentlerin uyum kapasitesinin çok yüksek olduğu, uyum kapasitesi düşük illerde ise tam tersi özellikler olduğu gözlenmiştir.

Duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenleri analiz edilerek yapılan etkilenebilirlik değerlendirmesinde; Orta Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu kentlerinin çok yüksek ve yüksek değerlerle öne çıktığı görülmüştür. İç Anadolu ve Ege Bölgesi kentleri de yüksek ve orta derecede etkilenebilir kentler olarak dikkati çekmiştir. Etkilenebilirliğin yüksek olduğu kentlerde, duyarlılık çok yüksek iken, uyum kapasiteleri çok düşük seviyededir. Saçaklanma şeklindeki kentsel gelişme pratikleri, şiddetli yağışlar karşısında riski artıran yerleşme türü, bağımlı nüfus fazlalığı, yüksek sel ve taşkın sayıları ile riski yüksek ekonomik faaliyetlerin yoğunlaşma durumu bu kentlerin iklim değişikliği karşısında duyarlılığını artıran faktörlerdir. Yüksek etkilenebilirliği olan illerde de gözlemlenen durum bu özelliklere ek olarak gelir düzeylerinin düşük, eğitimli nüfusu az, sosyal sermayesi ve sağlık altyapısı zayıf, doğa ile denge kurmayan bir yapılaşmaya sahip kentler olmalarıdır.

Şiddetli yağış tehlikesine göre risk analizleri tamamlanmıştır. Buna göre, kentsel yerleşik alanlarda şiddetli yağış riskinin, Mersin, Adana, Hatay, Osmaniye, Samsun, Ordu, Kayseri, Kahramanmaraş, Şırnak, Batman ve Diyarbakır'da çok yüksek seviyede olduğu tespit edilmiş; Karadeniz, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu kentlerinin ise yüksek ve orta seviyede riskli kentler olduğu anlaşılmıştır (Şekil 2).

Öne çıkan kentlerde uyum kapasiteleri düşük, maruziyet ve etkilenebilirlikleri ise görece yüksektir. Her bir riskli kentte gözlenen kentleşme eğilimi iklime uygun olmamakla birlikte, tehlike düzeyinin buralarda fazla olması bu sonucu doğurmuştur. İklim değişikliğine karşı dirençli ve uyum kapasitesi yüksek kentsel planlama anlayışıyla bu kentlere ait mekânsal planların revizyonu ve uygulanması önemli bir uyum eylemi olacaktır. Riski artıran ve bu kentleri öne çıkaran özellikler, kıyı kentlerinde dere yataklarının yapılaşma yoluyla daraltılması ve kapatılması, su izlerinin denizle buluşma noktalarında bent görevi gören yol ve yapıların bulunması, eğimli coğrafya ve yüksek eğimli bölgelerde gözlemlenen hızlı kentleşme ile yayılma sürecidir. Diyarbakır ve Kayseri gibi kıyısı olmayan kentlerde de ulaşım taleplerini artıran kentleşme süreçleri, yüksek yoğunluklar, tarım arazilerinin yapılaşmaya açılması ve saçaklanmış form iklim değişikliği karşısında şiddetli yağış tehlikesinden



Şekil 2 Mevcut Dönem Risk Haritası: Kent Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

etkilenme riskini artırmaktadır. Dolayısıyla uyum eylemleri açısından 11 çok yüksek riskli ve 21 yüksek riskli toplam 32 kentin önceliklendirilmesi gerekmektedir.

Kent Sektörü Risk Analizi: Sıcak Hava Dalgası

Kentsel yerleşik alanlar özelinde iklim değişikliği karşısında yaşanacak ikinci önemli tehlike sıcak hava dalgası olarak ele alınmıştır. Sıcak hava dalgasına yönelik olarak kentsel alanlarda maruziyeti belirleyen, duyarlılığı ifade eden ve uyum kapasitesini tanımlayan göstergelere dayalı olarak etki zinciri oluşturulmuştur (Şekil 3).

Etki zincirinde belirtilen bilgilerin büyük bir kısmına ülkemizde kent bazında ulaşılamamaktadır. Ancak bu bilgilerin üretilmesi ve sürekliliğinin sağlanması daha doğru sonuçlar alabilmek açısından önem taşımaktadır. Sıcak hava dalgası için kentsel altyapı ve üstyapıya dair özellikler, nüfus büyüklüğü, bina alanları, sürekli şehir yapısı, yol uzunlukları ve işyeri sayıları maruziyet bileşenleri olarak tanımlanmıştır.

Duyarlılık bileşenleri olarak süreksiz şehir yapısı, yerleşim türü, elektrik tüketimi, kaynak ve kuyulardan çekilen su miktarı, nüfus artış hızı, bağımlı nüfus ve sıcak hava dalgası karşısında riski yüksek sektörlerde yoğunlaşma durumu belirlenmiştir. 81 ilin merkezi alanlarının incelenmesi sonucu belirlenen 12 yerleşim türü tespit edilmiştir. Bunlar akarsu kenarı yerleşimleri (örn. Eskişehir)-, kıyı yerleşimleri (örn. Mersin), yamaç yerleşimleri (örn. Artvin), ova (örn. Iğdır) ve plato yerleşimleri (örn. Gaziantep), yamaç ve ova (örn.Denizli), yamaç ve plato (örn. Erzurum), kıyı ve yamaç (örn. Trabzon), akarsu ve yamaç (örn. Amasya), kıyı ve ova (örn. Burdur); akarsu ve plato (örn. Kars) ile akarsu ve ova (örn. Aksaray) yerleşimleridir. Belirlenen yerleşim türlerinin sıcak hava dalgası karşısında duyarlılıkları da farklı olmaktadır. Duyarlılığı artıran türler olarak ova yerleşimleri, yamaç ve ova yerleşimleri ile yamaç ve plato yerleşimleri belirlenmiştir. Duyarlılığı görece düşük olanlar ise kıyı ve yamaç yerleşimleri olarak tanımlanmıştır. Bir diğer değişken olarak kentin ekonomisinde ağırlığı olan ve sıcak hava dalgası karşısında etkilenecek sektörlerle ilgili olarak 19 farklı kategoride (bina-bina dışı inşaatlar, ağaç ve ağaç ürünleri üretimi, bitkisel ve hayvansal üretim, ormancılık, konaklama, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği, gıda ürünleri imalatı, yatılı bakım faaliyetleri, madencilik, sigorta ve finans faaliyetleri, insan sağlığı hizmetleri ve seyahat acentesi faaliyetleri gibi) faaliyette bulunan firma ve çalışan sayılarına göre yer seçim katsayısı (LQ-Location Quotient) analizi yapılmıştır. LQ değeri 1 ve üzerinde olan faaliyet sayısına göre kentlerimiz gruplanmıştır. Bu sayede riski daha fazla olan kentler belirlenebilmiştir. Uyum kapasitesiyle ilgili olarak faal dernek sayıları, kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla, lise ve üstü eğitim oranları, Ar-Ge merkezleri sayıları, kişi başına hekim sayısı, yüz bin kişiye düşen yatak sayıları ve yeşil alan verileri üzerinden bir değerlendirme yapılmıştır.

İlk olarak maruziyet göstergeleri değerlendirilmiş ve ülkenin batı kesimindeki kentlerin sıcak hava dalgası tehlikesine karşı maruziyetinin çok yüksek ve yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Güneydoğu Anadolu Bölgesi kentlerinde de genel anlamıyla yüksek ve orta düzeyde maruziyet söz konusudur. Nüfus büyüklüğü, yeşil alan eksikliği, sürekli şehir yapısı, yol ve bina yüzey miktarı ile işyeri sayıları gibi verilerin yüksekliğinden dolayı maruziyetinin fazla olduğu görülmektedir. Maruziyet açısından daha avantajlı olan (maruziyeti düşük) iller nüfusu az, makroformu görece küçük yerleşimler olarak görülmektedir. Maruziyet düzeyi düşük olan kentler diğer kentlere göre böyle bir değere sahiptir ancak kentsel özellikleri olası bir sıcak hava dalgası karşısında bu kentlerde de risk bulunduğunu göstermektedir. Her bir kente dair daha net ifadeler kullanılabilmesi için ayrı ayrı analiz edilmeleri gerekmektedir.

Antalya, Mersin, İstanbul, Bursa ve İzmir gibi kentlerimiz coğrafi yapı, yayılma eğilimi, geçirimsiz yüzeyler, yüksek yoğun kentsel alanlar, kapatılan veya kanal içerisine alınan dereler ve yetersiz yeşil alanlar gibi nedenlerden dolayı risklidir. Kentsel alanlarla ilgili olarak tüm kent geneli için yorum yapmak yanıltıcı olabilmektedir. Bu yüzden bölgelemeler yapılmalı ve risk düzeylerine göre ayrı yorumlar getirilmelidir.

Kentlerin duyarlılık durumu incelendiğinde, Osmaniye-Batman arası Güneydoğu Anadolu kentleri, İzmir hariç Ege Bölgesi kıyı kentleri ve İç Anadolu'daki Kayseri ve Konya kentleri çok yüksek duyarlılığa sahiptir. İç kesimlerde yer alan diğer kentlerin de yüksek düzeyde duyarlılığa sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu haritada öne çıkan illerde gözlemlenen özellikler, havalandırma imkânı zayıf yerleşim türü, etkilenebilirliği yüksek ekonomik faaliyetler, nüfus artış hızı, bağımlı nüfus ile su ve elektrik tüketimlerindeki fazlalıktır.

Kentlerin uyum kapasitelerine bakıldığında, Türkiye'nin doğusunda Malatya ve Trabzon dikkati çekerken; Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nde Antalya, İzmir ve İstanbul gibi büyük yerleşimler çok yüksek düzeydeki uyum kapasitesi ile öne çıkmaktadır. Öte yandan Türkiye'nin güneydoğu ucundaki kentlerde uyum kapasitesinin çok düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Analiz verileri ve haritalar incelendiğinde, gelir ve eğitim düzeyi yüksek, sosyal sermayesi gelişmiş, sağlık altyapısı iyi ve Ar-Ge merkezleri olan kentlerin uyum kapasitesinin yüksek olduğu görülmüştür.

Etkilenebilirlik değerlendirmesi yapıldığında ise Kahramanmaraş, Adıyaman, Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin, Batman, Osmaniye, Karaman, Çorum, Nevşehir ve Afyonkarahisar'ın çok yüksek seviye ile öne çıktığı görülmüştür. Ege ve Güneydoğu Anadolu kentlerinde ise yüksek etkilenebilirlik gözlenmiştir. Çok yüksek ve yüksek etkilenebilirliği olan kentlerde de gözlemlenen durum duyarlılıklarının yüksek, uyum kapasitelerinin düşük olmasıdır.

Kentsel yerleşik alanlar için yapılan değerlendirmelerde sıcak hava dalgası tehlike haritası dikkate alınarak tüm risk bileşenleri değerlendirilmiş olup, kentsel yerleşik alanlarda sıcak hava dalgası risk analizi yapılmıştır. Buna göre, Manisa ile Şırnak arasında batıdan doğuya doğru bir hat şeklinde genel anlamıyla çok yüksek risk durumu ortaya çıkmıştır (Şekil 4).

Bu alandaki kentlerin öne çıkması uyum kapasitelerinin düşük, maruziyet ve etkilenebilirliklerinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Kentlerde gözlenen mekânsal gelişme eğilimlerinin iklime uygun olmaması ve tehlike düzeyinin buralarda fazla olması bu sonucu

Şekil 3 Etki Zinciri: Kent Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Sıcak hava dalgası	**Kentsel Altyapı**	Süreksiz şehir alanı oranı	Kişi başına GSYİH	Enerji ve su altyapısında yük
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık sıcak gün sayısında artış	Su altyapısı*	İçme ve kullanma suyu artıma tesisi ile hizmet veren belediyelerin oranı	Lise ve üstü eğitim oranı	Sağlık koşullarında bozulma, yaşam konforunda düşüş
		Enerji altyapısı*	İçme ve kullanma suyu şebekesi için çekilen su miktarı	GINI katsayısı	Yüksek kentsel ısı adası etkisi
		Kentsel Üstyapı	Kişi başı elektrik tüketimi	Ar-Ge merkezleri sayısı	İşgücü verimliliğinde azalma
		Nüfus yoğunluğu	Sıcak hava dalgası karşısında riski yüksek sektör yoğunlaşması	Faal dernek sayısı	Hastalık ve salgınlar
		Bina yüz ölçümü	Kentsel yerleşim rakımı	Bin kişi başına düşen hekim sayısı	İnşaat faaliyetlerinde aksamalar
		Devlet yolu, il yolu ve bölünmüş yol oranları	Kentsel yerleşim türü	Yüz bin kişi başına düşen yatak sayısı	
		İşyeri sayıları	Bağımlı nüfus oranı	Yeşil şehir alanları oran	
		Sürekli şehir alanı oranı	Nüfus artış hızı	Sıcak hava dalgası yönetim planı*	
		Karayolu, demiryolu, havaalanı ve liman alanları*	Atıksu, yağmur suyu altyapıları*	Yerleşik alanlar içi doğal alanlar oranı*	
		Kent çevresi hassas ekosistemler*	Gecekondu veya kaçak yapı alanları*	Yeşil sistem sürekliliği*	
		Kent makroform büyüklüğü*	Kentin formu/geometrisi*	Planlarda yeşil alanlar oranı*	
		Arkeolojik ve kentsel sit alanları*	Su yüzeyleri oranı*	Sıcaklık duyarlı kent planlarının varlığı*	
		Tescilli kültür varlıkları*	Sağlık tesisleri kapasiteleri ve erişilebilirlikleri*	Erken uyarı sistemleri*	
			Düşük gelirli grup oranı, Sosyal yardım alanların oranı*	Çevre yolu projeleri*	
			Göçmen nüfus*	Kentsel büyüme projeksiyonları*	
			Kentsel yayılma*	Sosyal hizmetler uzmanı sayıları*	
			Kentsel alanda kaplamalı yüzey miktarı*	Tabiat parkı, doğal sit alanı varlığı*	
			Mevcut çevre yolu varlığı*	Koruma bölgeleri*	
			Yeşil alan miktarı*	Bisiklet yolu uzunluğu*	
			Sokak yönlenmeleri*	Kırsal bisiklet yolu uzunluğu*	
			Gökyüzü görünürlük oranları*	Ağaçlık alan oranı*	

** sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.*

doğurmuştur. İklim değişikliğine karşı dirençli ve uyum kapasitesi yüksek kentsel planlama yaklaşımı ile bu kentlere ait mekânsal planların revizyonu ve uygulanması önemli bir uyum eylemi olacaktır. İklim değişikliği karşısında sıcak hava dalgası tehlikesinden etkilenme riski yüksek ve orta düzeyde bulunan kentler Türkiye'nin güney yarısında birikmektedir.

Her iki analiz bulguları ışığında ülkemiz kentleri tekrar gözden geçirildiğinde her ne kadar kentlerin fiziksel ve coğrafi özelliklerinin iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan tehlikeler karşısındaki risk düzeylerini artırdığı bilinse de kentlerin yapılaşmaya ilişkin özelliklerinin ve gelişim süreçlerinin de risk düzeylerinin belirlenmesinde önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Kıyı alanlarındaki kentlerimizin önemli bir bölümünün düşük rakım nedeniyle iklim değişikliğine bağlı gelişebilecek afetlere karşı risk taşıdığı görülmektedir. Karadeniz ve Akdeniz başta olmak üzere kıyı boyunca yüksek ve çok yüksek derecede risk altında olan bölgeler bulunmaktadır. Dere yatakları da kentin iç bölgelerinde risk taşıyan alanların ortaya çıkmasında çok önemli bir role sahiptir. Derelerinin üstünün kapatılması ve derelere yapılan izinsiz her türlü müdahalenin taşkınları artırdığı bir gerçektir. Bu yolla yerleşim yerlerindeki mavi altyapıya zarar verilmesine ek olarak kentleşme süreçlerindeki yapılaşma yoluyla geçirimliliğin düşürülmesi yüksek akışa sebep olmakta ve taşkınları artırmaktadır. Dikkat edilmesi gereken bir başka husus üst havzalardaki taşkınları artırıcı etkilerin yeterince hesaplanmamasıdır. Öte yandan ova niteliğindeki araziler üzerinde gelişen kentsel yerleşimler de yüksek düzeyde risk taşıyan alanlardır. Kentlerde risk taşıyan bölgeler ile kentsel arazi kullanımları (merkezi iş alanları, konut alanları, sanayi alanları vb.) arasındaki ilişki düşünüldüğünde, temel kentsel aktivitelerin ve tesislerin risk taşıyan bölgelerde konumlanabildiği görülmektedir. Konut bölgeleri açısından risk taşıyan alanlar incelendiğinde, ağırlıklı olarak plansız gelişmiş kentsel bölgelerin (gecekondu alanlarının) risk taşıyan bölgeleri oluşturduğu görülmektedir. Bunun dışında planlı gelişmiş alanlarda da nüfus yoğunluğunun fazla ve yeşil alan oranının düşük olduğu bölgelerin risk düzeyi yüksektir (Aydın, Erdin, & Kahraman, 2017).

Kentlerimizde coğrafi açıdan düşük derece risk taşıyan bölgeler, yanlış mekânsal gelişim stratejileri ve arazi kullanım planlamasıyla birleştiğinde daha riskli hale gelmektedir.



Şekil 4 Mevcut Dönem Risk Haritası: Kent Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

2.4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM ÖNLEMLERİ

Yeni araştırma ve verilere dayalı kentsel risk analizleri yapılarak planlama süreçleri iklim duyarlı hale getirilecek, hızlı büyüme, saçaklanma ve amacı dışında arazi kullanımları şeklindeki karbon yoğun kentleşme modeli dönüştürülerek sürdürülebilir, dirençli kentleşme sağlanacaktır.

Kentsel yerleşik alanlar için iklim değişikliği karşısında uyum önlemlerini belirlemenin ilk adımı, mevcut durumda şiddetli yağışlar ve sıcak hava dalgası gibi riskler karşısında etkilenebilirliği yüksek kentleri ve özelliklerini tanımlamaktır. Tüm kentlerimiz değerlendirildiğinde, öncelikle görünen durum hızlı büyüme ve yayılmadır. Bu durum iklim değişikliği bağlamında değerlendirildiğinde iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı kırılgan bir yapı ortaya koymaktadır. Yayılmanın formuyla alakalı olarak değişkenlik göstermesine karşılık, genel anlamıyla gözlemlenen olumsuzluklar tarım ve orman arazilerinin tahribatı, uygun olmayan arazilerde yerleşim, doğa ile denge kurmayan kentleşme, altyapı inşaatları, yeni kaynak ihtiyacı (su, elektrik, doğalgaz) ve artan talepler, ulaşım taleplerinde artış, otomobil bağımlılığı ve yaygın ulaşım ağı, geçirimsiz yüzeylerin artışı ve yeşil alanların azalışıdır. Tüm bu faktörler iklimi olumsuz etkilemekle birlikte değişen koşullara bağlı ortaya çıkan tehlikelerden daha fazla zarar görülmesine neden olmaktadır. Kompakt formu[3] olan kentlerden saçaklanmış forma dönüşen ve plan kararlarının yayılmayı teşvik ettiği kentler ülkemiz genelinde gözlemlenebilmektedir. Saçaklanmış form ile birlikte lineer gelişme, çeper kent ve uydu kent eğilimleri de gözlenmektedir. Topografik yapısı eğimli, yayılma biçimi parçalı ve araziye uyumsuz, dere yatağı ve zemin suyu yüksek alanlar ile taşkın riski olan alanlarda gelişme gösteren kentler şiddetli yağışlar karşısında ciddi bir tehdit altındadır. Özellikle Karadeniz Bölgesi kentleri, bu tehdit açısından eğimli yapıları, yayılma eğilimleri ve riskli bölgelerde kentsel genişlemeleri nedeniyle öne çıkmaktadır. Sel ve taşkın riski yüksek olan bölge kentleri son yıllarda yaşanan afetlerle yüksek can ve mal kayıpları yaşanan kentlerimizdir. Öte yandan Akdeniz ve Ege Bölgeleri'ndeki kıyı kentleri genişlerken doğal dengeyi gözetmediklerinden şiddetli yağışlar ve fırtınalar karşısında büyük kayıplar yaşamaktadır. Benzer şekilde doğal alanları sınırlı, hava koridorları bulunmayan, su hatları gizlenmiş ve yüksek yoğun yapılaşmalara sahip kentlerde sıcak hava dalgası karşısında da ciddi bir tehdit ortaya çıkmaktadır. Özellikle metropol kentler, bu tehdit açısından yaygın kent formları[4], yüksek yoğunlukları, gelişme eğilimleri, mavi altyapılara karşı duyarsız uygulamaları nedeniyle öne çıkmaktadır. Benzer eğilimleri gösteren kentler sıcak hava dalgası yaşanması durumunda ciddi can kayıpları ve sağlık sorunları yaşatabilecektir. Ayrıca kentlerin mekânsal planlarda kentsel gelişme alanlarının gerekenden fazla önerilmiş olması riski artıran en önemli hususlardandır. Plan kararları yoluyla kurgulanan kentsel yayılma modellerinin iklim değişikliği bağlamında en önemli tehdit olduğu ve yeniden ele alınması gerektiği açıktır. Kentsel gelişimin kontrolü veya doğa ile daha dengeli mekânsal planlama önemli bir uyum eylemi olacaktır.

Kentsel yerleşik alanlarda uyum konusunda, fırtınalara bağlı zararlar, su güvenliği, taşkın riski, göçün yönetimi, sıcak ve soğuk hava dalgası tehdidi, yaşam kalitesi, hava kirliliği, hızlı büyüme, yapılı çevrenin niteliği ve yatırım projelerine öncelik verilmesi gerekmektedir. Bu hususta, iklim değişikliği kaynaklı afetlere yönelik risk haritalarının oluşturulması ve mekânsal planlanma süreçlerinde ilgili haritaların dikkate alınması önemlidir. 12. Kalkınma Planı'nın 829.1 ve 829.2 numaralı politika ve tedbirlerinde vurgulanmıştır. 831.2 numaralı politika ve tedbir maddesinde vurgulandığı üzere, afetlere ilişkin veri analizinin gerçekleştirilerek bütünleşik erken uyarı sistemleri ile entegre edilmesi kentlerin iklim değişikliğine uyum kapasitesini arttıracak önemli bir eylem olarak ön plana çıkmaktadır.

Bu çerçevede uyum önlemleri şu şekilde geliştirilebilmektedir:

- Kentsel yerleşim alanları içinde su yüzeyi, sulak alan, tarım alanı ve orman alanı gibi hassas bölgeler korunmalıdır.
- Kıyılarda fırtınalara bağlı zararlar ciddi düzeydedir. Kıyıda yer alan yerleşim alanları, liman gibi ulaşım altyapıları ve turizm tesislerinin iklim değişikliğine dirençliliği artırılmalıdır.
- Deniz kabarması, şiddetli yağışlara bağlı sel ve dere taşkınları riski olan alanlarda düzenlemeler yapılmalıdır.
- Artan su talebi ve yağış azlığı karşısında içme suyu temini için projeler geliştirilmeli, geliştirilmiş su yönetişim sistemi kurulmalıdır.
- Yapılı çevreye fiziksel özellikler bakımından kısıtlamalar getirilmelidir.
- Doğayla uyumlu ve iklim değişikliğine dirençli yeşil binalar teşvik edilmelidir.
- Riskli alanlarda planlı yer değiştirme yapılmalıdır.
- Kentsel alanlarda su kenarı, vadi, ağaçlık alan gibi yerlerde ekolojik onarım ve restorasyonlar yapılmalıdır.
- Toplu taşıma sürelerini kısaltacak alternatif ulaşım türleri geliştirilmelidir.
- İklim değişikliği etkileriyle başa çıkabilmek için daha esnek ve sağlam bir kentsel altyapı ağı kurulmalıdır.
- Tarım alanları ve su havzaları üzerindeki kentleşme baskısı azaltılmalıdır.
- Tarım alanları üzerinde sanayi tesislerinin kurulması önlenmelidir
- Kentsel yeşil alanlar korunmalı ve artırılmalıdır.
- Sanayi alanlarının yer seçimleri ve etkilerine dayalı dönüşüm sağlanmalıdır.
- Yatırım projeleri için iklim duyarlılık şartı aranmalıdır.
- Erken uyarı sistemleri kurulmalıdır.

[3] Karma kullanımlara imkân tanıyan, arazi kullanım düzeninde farklı kullanımların bir arada bulunabildiği, göreceli olarak daha yüksek yoğunluğa sahip, yapılaşma kararları ile kentsel toprakların en uygun kullanımının hedeflendiği, tek ya da çok odaklı toplu kentsel gelişme modelidir. Kompakt kentler mekânda yayılmanın azaltılması yoluyla sürdürülebilir bir mekân kullanımını sağlamaktadır.

[4] Kentsel aktivite ve işlevlerin, birbirlerinden uzakta konumlandığı ve bunlar arası ulaşımın özel ve kamusal araçlara bağlılığı arttırdığı kent modelidir. Bu model otoyolların gelişmişliği ve araçların varlığı kentsel hareketlilik için son derecede önemlidir.

- Acil durum hizmetleri geliştirilmelidir.
- Aktörler arasında eşgüdüm ve iş birliği sağlanmalıdır.
- Bilgi düzeyi artırılmalı, mevzuat iyileştirilmeli ve finansman olanakları artırılmalıdır.
- Devlet kurumları ve ilgili kanunlar, risk yaratan kentsel gelişmeler için sert önlemler almaya elverişli hale getirilmelidir.
- Tüm veriler sürekli ve standart üretilecek şekilde planlama yapılmalı, veri tabanı oluşturulmalıdır.
- Belediyelerin iklim değişikliği ile mücadele için bütçeleri artırılmalı.
- Kültürel miras iklim değişikliğinden korunmalıdır.

Yukarıda açıklanan çerçeve ve belirlenen önlemlere ek olarak, kentsel alanlar çok dinamik ve karmaşık alanlar olduğu için bir kurgu çerçevesinde uyum eylemleri belirlenmelidir. Bu kapsamda belirlenen kurgu, iklim tehlikeleri, bu tehlikelerden etkilenen kent bileşenleri, belirtilen tehlikeler karşısında ülkemiz kentlerinin bileşen bazlı olarak öne çıkan sorun alanları ve her bir sorunun çözümünü içeren uyum eylemi kategorilerinden oluşmaktadır (Şekil 5). Belirlenen eylemler bu kurgu içerisinde yer verilen tüm hususları kapsamakta ve yanıt vermektedir. İlk olarak ülkemiz kentleri için öne çıkan tehlikeler sıcak ve soğuk hava dalgaları, şiddetli yağışlar, kuraklık, fırtına ve dolu olarak vurgulanmıştır. Bu tehlikelerin etkilediği kent bileşenleri, yapı stoku, yeşil alanlar, teknik altyapı, sanayi tesisleri ve ulaşım sistemleridir. Yapı stoku için iklim değişikliğine bağlı olarak ülkemiz kentlerinde öne çıkan sorun alanları, kaçak yapılar, taşkın riskli alanlar ve bu alanlarda yer alan yapılar, iklime uyumsuz malzeme tercihleri ve yapı yoğunlukları, amacı dışında arazi kullanımları, yanlış yer seçimleri ve tasarım rehberi/kılavuz eksikliğidir. Yeşil alanlarla ilgili olan problem alanları, kişi başı standartları karşılamayan erişilebilirliği düşük yetersiz yeşil alanlardır. Teknik altyapı hususunda öne çıkan sorun alanı ise kapasitelerin değişen iklim karşısında düşük kalmasıdır. Sanayi tesisleri düşünüldüğünde ortaya çıkan problemler, sel ve taşkın riski altındaki tesisler, yanlış yer seçimleri ve kirletici tür yoğunluklarıdır. Son olarak ulaşım bileşeninde ise otomobil bağımlılığı ile yaya ve bisiklet erişimlerinin kısıtlı olması öne çıkmaktadır. Kentsel yerleşimler için belirlenen sorunları ortadan kaldırmak ve değişen iklim karşısında uyum göstermek için teknolojik eylemler (sert-gri), toplumsal eylemler (yumuşak) ve doğa temelli (yeşil) eylemler olmak üzere üç kategoride eylemler tanımlanmıştır. Teknolojik eylemler; yapı malzemeleri, set ve altyapı inşası, yeşil çatı ve cepheler gibi uygulamaları kapsarken, toplumsal eylemler; eğitim, kapasite artırımı, mevzuat değişiklikleri, koordinasyon sağlanması, iş birliği ve plan geliştirilmesi gibi hususları içermektedir. Doğa temelli eylemler ise yeşil alanların artırılması ve mevcutların korunması, ekolojik koridor oluşturulması, kentsel tarım uygulamaları ve yağmur suyu toplama sistemleri gibi eylemleri içermektedir. Geliştirilen kurgu doğrultusunda her bir eylem kategorisinde belirtilen hususları kapsayacak şekilde 3 temel stratejik hedef belirlenmiş ve uyum eylemleri bu hedefler altında gruplanmıştır.

İklim Tehlikeleri	Kent Bileşenleri	Sorunlar	Eylem Türleri
Sıcak hava dalgası	Yapı stoku	Kaçak yapılar Riskli yapılar Uyumsuz malzemeler Uyumsuz yoğunluklar Amacı dışında alan kullanımları Yanlış yer seçimleri Tasarım rehberi/kılavuz eksikliği	Teknolojik eylemler: Yapı malzemeleri Set inşası Altyapı inşaatları Yeşil çatılar ve cepheler
Soğuk hava dalgası	Yeşil alanlar	Yetersiz alan miktarı Düşük erişebilirlik	Toplumsal eylemler: Eğitim Kapasite artırımı Mevzuat Koordinasyon sağlanması İş birliği geliştirilmesi Mekânsal planlama yapılması
Şiddetli yağışlar Kuraklık	Teknik altyapı Sanayi tesisleri	Düşük ve dirençsiz kapasite Riskli (sel, taşkın) tesisler Yanlış yer seçimleri Kirletici türler	Doğa temelli eylemler: Yeşil alanlar Kentsel tarım Ekolojik koridorlar Yağmur suyu toplama alanları
Fırtına/dolu	Ulaşım	Otomobil bağımlı yapı Kısıtlı yaya ve bisiklet erişimi	

Şekil 5 Kentsel Yerleşmeler için Uyum Eylemleri Belirlenirken Dikkat Edilecek Hususlar

STRATEJİK HEDEF 1

Kentlerin ve kentlilerin uyum kapasitelerinin ve dirençliliğinin artırılması.

KNT1. Sel ve taşkın riskli kentsel alanların ve yapıların tespiti, kırılgan grupların ihtiyaçları göz önünde bulundurularak iyileştirilmesi, dönüşümü, tahliye kaçış koridorları oluşturulması, kapalı dere hatlarının açılması, dere yatakları çevresinde koruma zonları oluşturulması.
KNT2. Bina çatılarının ve cephelerin şiddetli hava olaylarına karşı dirençliliğinin artırılması, konuma özgü biçimde yeşil çatı, cephe ve akıllı bina uygulamalarının yaygınlaştırılması.
KNT3. Kentsel altyapının iyileştirilmesi, kapasitesinin artırılması, drenaj sistemlerinin yeniden yapılandırılması, birleşik kanalizasyon (yağmur suyu, atıksu) sistemlerinin ayrıştırılması, akıllı sistemlerin (sensörler vasıtasıyla izleme yapan) kurulmasının değerlendirilmesi.
KNT4. Kent iklimi izleme istasyonları kurulması.

STRATEJİK HEDEF 2

İklim değişikliğine uyum kapasitesinin artırılması için mevzuat ve planların revize edilmesi.

KNT5. İmar mevzuatının iklim değişikliği kapsamında gözden geçirilmesi ve revize edilmesine ilişkin çalışmalar yapılması.
KNT6. İklim değişikliğine uyum kapsamında, yer seçimi, mekânsal planlama, kentsel tasarım, hâkim rüzgâr yönü, pasif havalandırma ve güneşlenme, yapılaşma ve uygulama gibi konuları içeren, iklim verilerini dikkate alan yönlendirici kılavuzlar geliştirilmesi.
KNT7. Kentsel alanlar için mekânsal veriler kullanılarak, risk haritaları oluşturulması.
KNT8. Yeni yapılacak olan ve revizyon gerektiren her düzeydeki mekânsal planların ve plan yapım süreçlerinin, yerel iklim değişikliği eylem planları ve analizleri doğrultusunda gözden geçirilmesi ve revize edilmesi.

STRATEJİK HEDEF 3

Doğa ile dengeli, iklim dirençli, sürdürülebilir kentleşmenin sağlanması.

KNT9. Kent dokuları içerisinde erişilebilir ve doğal yüzeyleri yoğun yeni park, koruluk, ağaçlandırma alanı ve bitkilendirilmiş bahçeler ile yeşil (ekolojik) koridorlar oluşturulması; kullanılmayan (kahverengi) bölgelerin/binaların yeşil alanlara veya acil durum sığınma alanlarına/mekanlarına dönüştürülmesi; kentsel yerleşim alanı çeperlerinde ve sanayi bölgeleri ile yerleşimler arasında yeşil koridor oluşturulması.
KNT10. Mevcut su yüzeylerinin korunması; kentsel alan ve çeper bölgelerde yağmur hendekleri ve doğal su yüzeyleri oluşturulması; kamusal alanların şiddetli yağışlarda suyu biriktiren ve depolama sistemine aktaran bir tasarıma dönüştürülmesi.
KNT11. Sürdürülebilir kent içi ulaşım için yaya odaklı bir anlayışla alt merkezler ve yaya bölgeleri oluşturulması, yayalaştırma projeleri yapılması, yapılan yayalaştırma projelerinin de aşırı hava sıcaklığı gibi iklim etkilerine uyumlu olması.
KNT12. Kent içinde kalmış verimli tarım arazilerinde kentsel tarım uygulamaları yapılması, kent bostanları oluşturulması.

KAYNAKÇA: Kent

Aydın, M. B., Erdin, H. E., & Kahraman, E. D. (2017). Mekansal Yapı Özellikleri Açısından İklim Değişikliğine Karşı Risk Taşıyan Bölgelerin Saptanması, İzmir Planlama, 274-285. doi: 10.14744/planlama.2017.61587

Emmanuel, R. (2005). An Urban Approach to Climate-Sensitive Design, Strategies System Tropics. Spon Press USA. DOI: https://doi.org/10.4324/9780203414644

Gartland, L. (2008). Heat Islands, Understanding and Mitigating Heat in Urban Areas. Earthscan UK and USA. DOI: 10.1080/07293682.2011.591742

Givoni, B. (1998). Climate Considerations in Building and Urban Design. Van Nostrand Reinhold New York

Herrmann, J., & Matzarakis, A. (2010). Influence of mean radiant temperature on thermal comfort of humans in idealized urban environments. https://www.urbanclimate.net/matzarakis/papers/BIOMET7_Herrmann_Matzarakis_522_527.pdf adresinden alındı.

Krellenberg, K., & Turhan, E. (2017). How to respond to climate change at the local level : a guideline for Turkish cities. https://www.econstor.eu/handle/10419/171261 adresinden alundı

Sass, R. L. (n.d.). It is not cool to be hot in Houston. Retrieved Mart 1, 2022, from Department of Ecology & Evolutionary Biology. http://www.ruf.rice.edu/~sass/UHI.html adresinden alındı.

Talu, N. (2019). Yerel İklim Eylem Planlaması ve Türkiye Pratikleri. Ankara. https://www.iklimin.org/moduller/kent-yiep.pdf adresinden alındı.

Talu, N., & Kocaman, H. (2022). Türkiye'de İklim Değişikliği ile Mücadelede Politikalar, Yasal ve Kurumsal Yapı. İklim Değişikliği Eğitim Modülleri. https://www.iklimin.org/egitimmateryalleri/TR%20Pol_NT.pdf adresinden alındı.

TCDİB-a (Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı) (2022). BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi: https://www.mfa.gov.tr/bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi.tr.mfa adresinden alındı.

TCDİB-b (Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı) (2022). Kyoto Protokolü. https://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa adresinden alındı.

TCDİB-c (Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı) (2022). Paris Anlaşması. https://www.mfa.gov.tr/paris-anlasmasi.tr.mfa adresinden alındı.

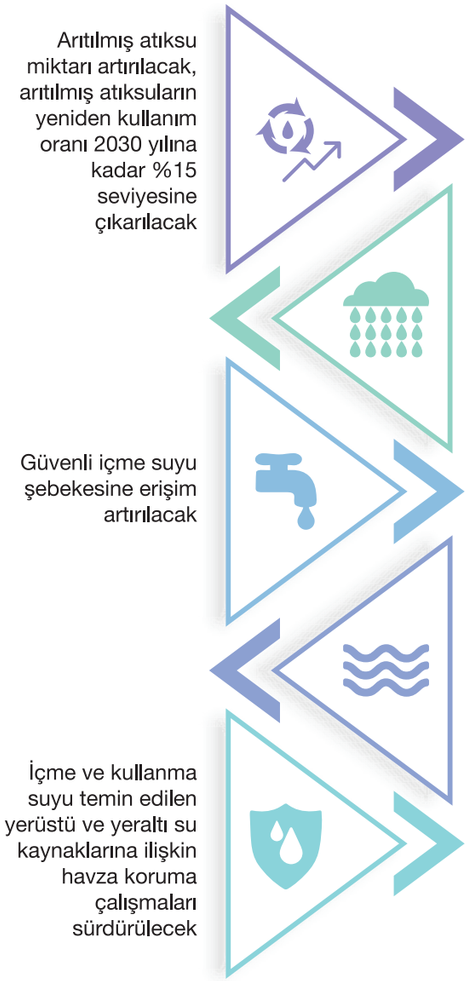
UNEP (2022). Taking action now can secure our future. https://unepccc.org/new-ipcc-report-taking-action-now-can-secure-our-future/ adresinden alındı.

iklime uyum

SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ

SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ

iklime uyum



Arıtılmış atıksu miktarı artırılacak, arıtılmış atıksuların yeniden kullanım oranı 2030 yılına kadar %15 seviyesine çıkarılacak

Su kayıpları oranı düşürülecek, kentlerde yağmur suyu hasadı ve gri suyun kullanımı gibi alternatif su kaynakları kullanımı yaygınlaştırılacak

Güvenli içme suyu şebekesine erişim artırılacak

İklim değişikliğinin su kaynaklarına, göllere, sulak alanlara ve kıyılara etkileri tespit edilecek

İçme ve kullanma suyu temin edilen yerüstü ve yeraltı su kaynaklarına ilişkin havza koruma çalışmaları sürdürülecek

3.1. GENEL ÇERÇEVE

2022 yılında, 57 milyar m^3 suyun 44 milyar m^3'ü (%77) sulama suyu, 13 milyar m^3'ü (%23) ise içme-kullanma ve sanayi suyu amaçlı kullanılmıştır.

İklim değişikliği, atmosfer, hidrosfer ve biyosfer arasındaki ilişkiyi etkilemekle birlikte, hidrolojik çevrimde de değişikliklere neden olmaktadır. Türkiye bulunduğu coğrafi konum itibariyle ılıman kuşak ile subtropikal kuşak arasında yer almakta olup, konumu ve yer şekilleri farklı iklim özelliklerinin oluşmasına neden olmuştur. Kıyı bölgelerinde deniz etkisiyle daha ılıman iklim özellikleri görülürken, kıyılara paralel sıralanan yüksek dağlar nedeni ile deniz etkisinin ulaşması engellenen iç kesimlerde karasal iklim özellikleri görülmektedir. Bu durum Türkiye'nin yağış rejiminde bölgesel olarak farklılıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Türkiye'nin 1991-2020 dönemi yıllık ortalama yağışı 573,4 mm olup, bu yağış yılda ortalama 450 milyar m3 yağış hacmine tekabül etmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesi en fazla yağışı (1.200–2.500 mm/yıl); İç Anadolu Bölgesi (Tuz Gölü çevresi) ise en az yağışı (250-300 mm/yıl) almaktadır. Türkiye'nin Akdeniz ve Güney Ege Bölgesi kıyı yerleşimleri dışındaki diğer bölgelerinde kış aylarında kar yağışı görülmektedir (DSİ, 2021a).

Yağış rejimindeki farklılıklara ilave olarak artan sıcaklıklar da hidrolojik döngüyü etkilemekte ve yağışın yer, zaman, süre ve şiddeti olumsuz etkilenmektedir. Türkiye için hazırlanan iklim projeksiyonları ile iklim değişikliğinin yağış değişkenliğini artıracağı ve buna bağlı olarak su kaynaklarının potansiyelini ve kullanılabilirliğini doğrudan etkileyeceği tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, kuraklık ve su kıtlığı olasılığı ile yağış şiddetindeki değişikliğe bağlı olarak taşkın ve sel gibi afetlerde de artış olacağı öngörülmektedir.

2100 yılına kadar yapılan projeksiyonlarda, sıcaklıkların artışına da bağlı olarak kış yağışlarının daha çok yağmur şeklinde düşmesi ve kar örtüsünün daha hızlı bir şekilde eriyerek yüzeysel akışa katılması söz konusudur. Aynı zamanda yağışların yıl içerisindeki dağılımının yani şiddet ve sıklığının da değişmesi veya kayması tahmin edilmektedir. Yağışın kar yerine daha çok yağmur şeklinde düşmesi ve

kar yükünün daha hızlı bir şekilde erimesi, özellikle kentsel ve tarımsal su ihtiyaçları yıl boyunca yüksek rakımlardaki kar yükü tarafından regüle edilen bölgelerde suya en çok ihtiyaç duyulan zamanlarda sıkıntı duyulmasına neden olacağı öngörülmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Türkiye'nin mevcut durumda ortalama yıllık akışa geçen su miktarı 185,37 milyar m^3'tür. Bu miktar ortalama yağış hacminin %41,2'sine karşılık gelmektedir. Hidrojeolojik etüt çalışmaları sonucu hesaplanarak raporlanmış yeraltı suyu beslenim miktarı 23,0 milyar m^3, yeraltı suyu işletme rezervi ise 17,8 milyar m^3'tür (DSİ, 2021).

Günümüz şartları çerçevesinde, çeşitli maksatlara yönelik olarak tüketilebilecek yerüstü suyu potansiyeli yılda ortalama toplam 94,0 milyar m^3'tür. 18,0 milyar m^3 olarak belirlenen yeraltı suyu (YAS) potansiyeli ile birlikte ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112,0 milyar m^3'tür (DSİ, 2021a). 2021 yılı itibariyle kullanılan su, tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyelinin %52,2'sini oluşturmaktadır.

2022 yılı sonu itibariyle; tespit edilen 18 milyar m^3 yeraltı suyu rezervinin 18,055 milyar m^3 'lük bölümünün tahsis işlemi yapılmıştır. Sulama maksadına 12,168 milyar m^3, (4,642 milyar m^3 Sulama Kooperatifleri-DSİ Sulamaları-Kamu Sulamaları, 7,526 milyar m^3 bireysel sulamalar), içme suyu maksadına 4,259 milyar m^3, sanayi maksadına ise 1,628 milyar m^3 yeraltısuyu tahsis edilmiştir.

Türkiye'de 24 milyon ha olan tarım alanının yaklaşık %35'i ekonomik olarak sulanabilir araziden oluşmaktadır (8,5 milyon ha). 2021 yılı sonu itibarıyla bu alanın yaklaşık %80,6'sında sulu tarım yapılmaktadır (6,85 milyon ha). Bu alanın yaklaşık 3,54 milyon ha'ı DSİ tarafından inşa edilmiştir (DSİ, 2022).

Sektörel su kullanımlarına bakıldığında 2022 yılı istatistiklerine göre ülkemizde yıllık toplam su tüketimi 57 milyar metreküp olup bu miktarın 44 milyar (%77) metreküpü tarımsal sulama amaçlı, 13 milyar metreküpü (%23) ise içme-kullanma (%12) ve endüstriyel amaçlı (%11) kullanılmaktadır.). (Tablo 3).

Tablo 3. 2018 Yılı İtibariyle Sektörel Su Kullanımları

Sektör	Yerüstü + Yer altı suyu (milyar m3/yıl)	Kullanım Oranı
Sulama	43,95	%80
İçme-Kullanma	6,584	%12
Sanayii	4,418	%8
Toplam	**54,952**	**%100**

Kaynak: TÜİK

Türkiye'de en fazla su kullanımı tarım sektöründe gerçekleşmektedir. İklim değişikliği nedeniyle kuraklık ve su kıtlığı gibi afetlerin öncelikle ekonomileri tarıma dayalı, sulama alanları büyük olan iller üzerinde olumsuz etkilerin görülmesine neden olacağı öngörülmektedir. DSİ tarafından 2018 yılı itibariyle geliştirilen sulama projeleri kapsamında toplam sulama alanı 3.334.521 ha olup, iller tarım alanlarının büyüklüğüne göre gruplandırılmıştır. Giresun, İstanbul ve Yalova'nın sulama alanları 1.000 ha'ın altındadır. İllerin %35,8'inde (29 il) 10.000-50.000 ha arasında sulama alanı bulunmaktadır. İllerin sulama alanları, DSİ tarafından 2018 yılı itibariyle geliştirilen toplam sulama alanına oranı dikkate alınarak değerlendirilmiştir (DSİ, 2021).

Buna göre, toplam sulama alanı içinde en fazla sulama alanına sahip iller; Şanlıurfa (%9,56), Konya (%9,10) ve Adana (%7,44) illeridir. Bu illerde sulama alanları 250.000 ha'ın üstündedir. Ardahan, Artvin, Bartın, Hakkâri, Ordu, Rize, Siirt, Trabzon ve Zonguldak illerinde 2018 yılı itibariyle sulama projesi gerçekleştirilmemiştir.

Türkiye'de sektörel su kullanımının %80'i tarımsal faaliyetlerin gerçekleştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Tarımda kullanılan suyun etkin ve tasarruflu kullanılması hem su kaynaklarının verimli kullanımı hem de iklim değişikliğine uyum kapsamında oldukça önem taşımaktadır. Sulama yöntemleri içinde en fazla su kaybı (%35-%60) yüzey sulama yönteminde oluşmaktadır. Yağmurlama ve damla sulama (borulu sistem) yöntemlerinde ise su kaybı (%5-%25) daha azdır. 2018 yılı itibarıyla DSİ tarafından inşa edilen 1000 ha'dan büyük olan sulamalarda uygulanan sulama sistemlerine bakıldığında sulamaların yaklaşık %73,4'ü klasik ve kanaletli sistemler ile, %26,6'sı ise borulu sistemler ile sulanmaktadır.

İl düzeyinde 2018 yılı itibarıyla DSİ tarafından geliştirilen sulamalarda kapalı (borulu) sistem ile sulama yapılan alanın ilin toplam sulama alanına oranları değerlendirilmiştir (DSİ, 2021). Buna göre iller gruplandırılmıştır. 23 ilde kapalı (borulu) sulama sistemi bulunmamaktadır (%31,9). Kapalı (borulu) sistem ile sulama yapılan alanın oranı %5'in altında kalan iller; Aksaray, Eskişehir, Karaman ve Niğde'dir. Kapalı (borulu) sistem ile sulama yapılan alanın oranı %50'nin üzerinde ise 6 il bulunmaktadır. Bu iller; Balıkesir, Adıyaman, Gaziantep, Muğla, Tunceli ve Batmandır. Batman %96,4 ile en yüksek orana sahiptir.

Suyun verimli kullanılması kapsamında, su kayıplarının azaltılması ve bitkiye ihtiyacı kadar su verilmesi ile su tasarrufunun sağlanması gerekmektedir. Toplam bitki sulama suyu ihtiyacının, su kaynağından şebekeye alınan su miktarına oranına "sulama randımanı" denilmektedir. Bitkiye sulama suyu ihtiyacı kadar su verilmesi hedeflendiğinde sulama randımanı da yükselecektir. Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği sulama randımanının %55 seviyesine yükseltilmesi hedeflenmektedir. Bu doğrultuda il düzeyinde 2018 yılı itibarıyla DSİ tarafından geliştirilen sulamalarda, sulama randımanı %55'in üzerinde olan sulama alanlarının ilin toplam sulama alanına oranları değerlendirilmiştir (DSİ, 2021). Buna göre iller gruplandırılmış ve 30 ilde yapılan sulamalarda sulama randımanının %55'in altında kaldığı

görülmüştür (%41,7). Sulama randımanı %55'in üzerinde olan sulama alanlarının toplam sulama alanına oranları %10'un altında kalan iller; Adana, Afyonkarahisar, Edirne, Elazığ, Muğla, Nevşehir, Niğde, Sinop ve Tokat'tır (%12,5). Sulama alanı oranı %50'nin üzerinde olan 6 il bulunmaktadır. Bu iller; Aksaray, Burdur, Bursa, Tekirdağ, Aydın ve Mardin'dir (%8,4). Aydın %88,7 ile en yüksek orana sahiptir.

İklim değişikliğinin içme-kullanma suyu kaynakları üzerinde de olumsuz etkiler oluşturacağı tahmin edilmektedir. Kentsel nüfus artışı da suya olan talebi artırmaktadır. Dolayısıyla kuraklık ve su kıtlığı tehlikelerinin, yıllık toplam su çekimi ve kişi başı su kullanımı yüksek olan illeri daha fazla etkileyeceği öngörülmektedir. İllere bakıldığında 2018 yılı itibarıyla belediye düzeyinde içme-kullanma amaçlı 6.193,16 hm^3 su, yerüstü ve yeraltı suyu kaynakları ile göllerden çekilmiştir. İçme-kullanma amaçlı çekilen suların %46,5'i YAS, %53,5'i yerüstü su kaynaklarından çekilmiştir. 81 ilden 59'u (%72,8) yerüstü ve yeraltı suyu kaynaklarından faydalanmaktadır. 22 il (%27,2) ise içme-kullanma suyu amacıyla sadece yeraltı suyu kullanmaktadır. Bununla birlikte Isparta, İstanbul, Kocaeli ve Sakarya'da göllerden de faydalanılmaktadır (TÜİK, 2021a).

İller yıllık içme-kullanma suyu su çekim miktarlarına göre gruplandırılmıştır. İllerin öncelikle nüfus büyüklüğü ve sonrasında kayıp oranları su çekim miktarının belirlenmesindeki en önemli etkenlerdir. 2022 yılında ülkemizde içme suyu sistemlerinde ortalama kayıp oranı %32 seviyesinde olup, ülke genelinde içme ve kullanma şebekesine alınan toplam su miktarı yaklaşık 6,08 milyar metreküptür. Bu suyun yaklaşık 2,2 milyar metreküpü kısmı kullanıcıya ulaşamadan kaybolmuştur. En az su çekimi; Ardahan, Artvin, Bartın, Bayburt, Gümüşhane, Hakkari, Iğdır, Kilis ve Tunceli'de yıllık 10 hm^3'ten azdır (illerin %11.1'i), bu iller tarafından çekilen suyun toplam çekilen suya oranları %0,07-%0,13 arasındadır. İllerin %29,6'sında (24 il) 10,01-25 hm^3 arasında su çekilmektedir. En fazla su çekimi yapılan iller; İstanbul (1.041 hm^3), Ankara (475,2 hm^3) ve İzmir (324,6 hm^3)'dir. Bu iller tarafından çekilen içme-kullanma suyunun yıllık toplam su çekimine oranı sırasıyla %16,8, %7,8 ve %5,2'dir(TÜİK, 2021a).

2018 yılı itibarıyla belediye düzeyinde içme-kullanma amaçlı YAS kullanımı 2.878,5 hm^3 olmuştur, bu miktar tüm çekilen suyun %46,48'ini oluşturmaktadır (TÜİK, 2021a). İller, YAS kuyularından çekilen yıllık içme-kullanma suyu miktarlarının tüm kaynaklardan (YAS, YÜS, Göl) çekilen toplam suya oranlarına göre gruplandırılmıştır. İllerin %27,2'sinde (22 il) içme-kullanma suyu ihtiyacı sadece YAS kuyularından karşılanmaktadır. En az YAS kullanımı; Ankara, Diyarbakır, Eskişehir, İstanbul, Kırıkkale, Trabzon ve Yalova'da olup yıllık oran %10'dan azdır (illerin %8,6'sı), bu iller tarafından çekilen yeraltı suyunun toplam çekilen suya oranları %0,04-%9,4 arasındadır. Bu illerde daha ziyade yerüstü su kaynakları kullanılmaktadır.

Belediyeler tarafından kişi başı çekilen günlük ortalama su miktarının Türkiye için ortalaması 224 l/kişi/gün'dür (TÜİK, 2021a). Kişi başı çekilen günlük ortalama su miktarına göre iller gruplandırılmıştır. Kişi başına çekilen su miktarı en az Hakkâri'de olup 117 l/kişi/gün'dür. Hakkâri'yi, Iğdır (130 l/kişi/gün) ve Diyarbakır (147 l/kişi/gün) izlemektedir. Ortalamayı temsilen 200-250 l/kişi/gün arası su çeken belediye sayısı 30 olup tüm belediyelerin %37'sini temsil etmektedir. En fazla kişi başı su çekimi yapılan il Kars olup çekilen su miktarı 461 l/kişi/gün'dür. Kars'ı, Muğla (403 l/kişi/gün), Ardahan (382 l/kişi/gün), Kahramanmaraş (357 l/kişi/gün) ve Trabzon (355 l/kişi/gün) izlemektedir.

İçme ve kullanma suyu iletim hatlarında meydana gelen su kayıpları, fiziki ve idari su kayıpları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır; bu kayıpların toplam miktarı ise toplam su kaybı olarak ifade edilmektedir. Genel olarak, toplam su kayıplarının yaklaşık %60'lık kısmı fiziki su kayıpları ve yaklaşık %40'lık kısmı da idari su kayıplarından oluşmaktadır (Muhammetoğlu & Muhammetoğlu, 2017).
İllerin su kayıpları hakkında fikir verebileceği düşünülerek, 2018 yılı itibarıyla belediyeler tarafından içme-kullanma suyu şebekesine çekilen su miktarının, yine içme-kullanma şebekesi ile dağıtılan su miktarına olan farkı alınmış ve bulunan bu rakam çekilen suya oranlanmıştır. TÜİK verilerine göre 2018 yılı itibarıyla belediyeler tarafından toplam çekilen su miktarı 6.193,2 hm^3, dağıtılan su miktarı ise 4.045,5 hm^3'tür (TÜİK, 2021a). Türkiye genelinde belediyeler tarafından çekilen ile dağıtılan su farkının çekilen suya oranı %34,7'dir. Yapılan değerlendirmeye göre iller gruplandırılmıştır. Çekilen-dağıtılan su farkının oranı en düşük iller olan Afyonkarahisar, Aydın, Bingöl, Karabük, Kırıkkale, Manisa, Nevşehir, Osmaniye, Tunceli ve Uşak'ta yıllık %10-20 arasındadır (illerin %12,3'ü). İllerin %23,5'inde (19 il) bu oran %35-40 arasındadır. En yüksek oran %79,4 ile Mardin'de görülmektedir. Bu ili Batman, Trabzon, Erzurum ve Kahramanmaraş izlemektedir. Bu illerde çekilen-dağıtılan su farkının oranı sırasıyla %59,3, %58, %57 ve %55,6'dır.

Sağlıklı ve temiz suya erişim en temel insan hakkıdır. Kentlerde temiz suya erişim ve altyapı hizmetleri yaşam kalitesi ve halk sağlığı açısından önem taşımaktadır. Güvenilir su temini ve su kalitesinin korunması kapsamında, içme suyu arıtma ve atıksu arıtma ve tesislerinin uygun olarak çalıştırılması, gerekli olan içme-kullanma suyu şebekesi ve kanalizasyon şebekesinin hizmete alınması ve alıcı ortama deşarjların kriterlerine uygun olarak yapılması gerekmektedir. TÜİK verilerine göre 2018 yılı itibarıyla 1.399 belediyenin 1.397'sinde içme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilmiştir. İçme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı Türkiye genelinde yüksek olup ortalama %98,6'dır (TÜİK, 2021a). Bu orana göre iller 8 gruba ayrılmıştır. En düşük orana sahip il %86 ile Mardin'dir. İllerin %30,9'unda bu oran %88-%98 arasındadır (25 il). İllerin %67,9'unda bu oran %98'in üstündedir (55 il).

TÜİK verilerine göre 2018 yılı itibarıyla 1.399 belediyenin 443'ünde (%31,7) içme ve kullanma suyu arıtma tesisi ile hizmet verilmiştir (TÜİK, 2021a). Oranın düşük olmasının bir nedeni belediyeler tarafından çekilen içme-kullanma suyunun daha ziyade iyi kalitede olan yeraltı suyu kaynak ve kuyularından karşılanmasıdır. İçme ve kullanma suyu arıtma tesisi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı %60,1'dir. Bu orana göre iller 10 gruba ayrılmıştır. İçme ve kullanma suyu arıtma tesisi olmayan illerin

oranı %22,2'dir (18 il). Bu illerden 16'sında sadece yeraltı suyu kullanılmaktadır. En yüksek orana sahip il İstanbul'dur. Bu ilde kullanılan suyun tamamı içme-kullanma suyu arıtma tesisinde arıtılarak hizmete sunulmaktadır. İstanbul dâhil, belediye nüfusunun %80'i üzerinde içme - kullanma suyu arıtma tesisi ile hizmet verilen belediyeler Adana, Ankara, Diyarbakır, Eskişehir, Karabük, Kırıkkale, Kilis, Kocaeli ve Yalova'dır (illerin %11,1'i).

TÜİK verilerine göre 2018 yılı itibarıyla 1.399 belediyenin 1.357'sinde (%97) kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilmiştir. Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı Türkiye genelinde yüksek olup ortalama %90,7'dir (TÜİK, 2021b). TÜİK verilerine göre 2018 yılı itibarıyla 1.399 belediyenin 644'ünde (%46) atıksu arıtma tesisi ile hizmet verilmiştir. Atıksu arıtma tesisi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı %78,7'dir (TÜİK, 2021b).

2018 yılı itibarıyla alıcı ortama deşarj edilen atıksu miktarı 4.795,1 hm^3'tür. Arıtılan atıksu miktarı ise 4.236,4 hm^3'tür. Arıtılan atıksuyun deşarj edilen atıksuya oranı %88,4'tür (TÜİK, 2021b). Bu orana göre iller gruplandırılmıştır. Arıtma tesisi olmayan illerin oranı %8,6'dır. Arıtılan atıksuyun deşarj edilen atıksuya oranı %99 olan illerde deşarj edilen atıksuyun tamamı arıtılmış olarak kabul edilmiştir. Bu illerin oranı %17,3'tür.

Barajlar, yağış rejimindeki değişimlerin su kaynakları üzerindeki etkisinin azaltılması amacıyla akarsulardan gelen akımların regüle edilerek yağışsız ve kurak dönemlerde su temininin sağlanmasını ve yağışlı dönemlerde taşkın risklerinin azaltılmasını hedefleyen, içme-kullanma, sulama, enerji üretimi, sanayi kullanımı ve taşkın kontrol amacıyla yapılan depolamalı su yapılarıdır. Bu yapıların inşasında seçilen yerin hidrolojik, topoğrafik ve jeolojik-jeoteknik özellikleri önem taşımaktadır.

DSİ tarafından 2018 yılı itibarıyla iller bazında inşa edilen baraj ve göletler (DSİ, 2021), sayılarına göre gruplandırılmıştır. İllerin %25,9'unda 10-20 arası depolamalı tesis inşa edilmiş durumdadır. İki ve daha az depolama tesisi olan iller; Ağrı, Ardahan, Bartın, Batman, Bitlis, Düzce, Muş, Siirt, Trabzon, Yalova ve Zonguldak'tır (%13,6). 50'nin üzerinde depolama tesisine sahip olan iller; Afyonkarahisar, Balıkesir, Edirne, Konya ve Sivas'tır (%6,2). Rize ilinde DSİ tarafından inşa edilen depolamalı tesis bulunmamaktadır.
İklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki etkisi baraj doluluk oranlarına da yansımaktadır. Kurak periyotlarda baraj doluluk oranlarında düşüşler gözlenmektedir.

DSİ tarafından inşa edilen ve aktif su hacmi 3 milyon m^3 ve üzeri olan barajların açılış yılları farklı olmakla birlikte 2010 – 2019 yılları arası veri varlığına göre ortalama doluluk oranları değerlendirilmiştir (DSİ, 2021). 10 yıllık değişime bakıldığında barajların yıllık ortalama doluluk oranlarının yaklaşık %40 civarında değişim gösterdiği görülmektedir. Barajların doluluk oranı 2014 yılında yaklaşık %29'a düşmüştür.

Belirlenen aktif hacimde baraj olmayan iller; Bartın, Bitlis, Giresun, Hakkâri, Iğdır, Karabük ve Sakarya'dır. Değerlendirmede iller doluluk oranlarına göre gruplandırılmıştır. İllerin %83,6'sında (60 il) barajların ortalama doluluk oranı %50'nin altında olmuştur. Seçilen periyot içinde en düşük ortalama doluluk oranı Adıyaman (%7,7) ve Niğde (%7,8) ilindeki barajlarda gerçekleşmiştir. En yüksek doluluk oranı ise %94,2 ile Trabzon'da gerçekleşmiştir.

İklim değişikliğinin etkileri taşkın, sel/su baskınlarının büyüklüğü ve görülme sıklıklarında değişime neden olabilmektedir. Bununla birlikte arazi kullanımındaki değişiklikler, plansız kentleşme, dere yataklarına müdahaleler, yetersiz altyapı vb. uygulamalar da bu afetlerin etkilerini artırmaktadır. Taşkınlar ülkemizde de en fazla yaşanan afetler arasında bulunmaktadır.

MGM verilerine göre 2021 yılı itibarıyla Türkiye'de il bazında meydana gelen toplam sel/su baskını olayları sayısına göre illere gruplandırılmıştır (MGM, 2021). İllerin %19,8'inda (16 il) 11-20, yine illerin 19,8'inde (16 il) 51-75 arası sel/su baskını olayı meydana gelmiştir. En az sel/su baskını olayı (2 olay) Bayburt'ta (%1,2) meydana gelmiştir. 100'ün üstünde sel/su baskını olayı meydana gelen iller; Balıkesir, İstanbul, İzmir, Konya, Muğla, Rize ve Antalya'dır (%8,6). En fazla sel/su baskını olayı yaşanan il ise Antalya'dır (163 olay).

Türkiye'de sosyo-ekonomik yapının korunması kapsamında taşkın kontrol faaliyetleri, başta DSİ olmak üzere ilgili kurumlar ve belediyeler tarafından sürdürülmektedir.

2018 yılı itibarıyla illere göre yapısal önlemler kapsamında olan işletmedeki taşkın kontrol tesisleri sayısı değerlendirilmiştir (DSİ, 2021). 2018 yılı itibarıyla işletmedeki taşkın kontrol tesisi sayılarına göre iller gruplandırılmıştır. İllerin %30,9'unda 100-150 arası taşkın kontrol tesisi inşa edilmiş durumdadır (25 il). 25 ve altında tesis bulunan iller; Batman, Hakkâri, Iğdır, İstanbul, Karaman, Kilis ve Şanlıurfa'dır (%8,6). 200'ün üzerinde taşkın kontrol tesisine sahip olan iller; Afyonkarahisar, Ankara, Bursa, Edirne, İzmir, Konya, Sivas ve Erzurum'dur (%9,8). Erzurum 392 taşkın kontrol tesisi ile en fazla tesise sahip olan ildir.

Taşkın kontrol çalışmaları kapsamında, 2018 yılı itibarıyla yapılan taşkın kontrol tesisleri ile taşkından korunan alanlar değerlendirilmiştir (DSİ, 2021). Taşkından korunan alanların büyüklüğünün ilin yüz ölçümüne oranı hesaplanarak iller gruplandırılmıştır. İllerin %19,8'inde taşkından korunan alanlar il yüz ölçümünün ‰10-‰25'i arasındadır (16 il). Taşkından korunan alanları il yüz ölçümünün ‰1'inden düşük olan iller; Ardahan, Batman, Bitlis, Diyarbakır, Hakkâri, Kars, Kilis, Malatya, Mardin, Ordu, Siirt ve Van'dır (%14,8). Taşkından korunan alanları il yüz ölçümünün ‰100'ünden büyük olan iller ise; Adana, Iğdır ve Osmaniye'dir (%3,7).

3.2. SEKTÖREL YASAL ÇERÇEVE VE SORUMLU KURUMLAR

Su kaynakları yönetiminde yetki ve sorumluluk sahibi birçok kurum ve kuruluşun olması nedeniyle kurumlar arasında koordinasyonun güçlendirilmesi, yetki, izin, denetim ve yaptırım süreçlerinde yeknesaklığı sağlayacak düzenlemelerin yapılması önem taşımaktadır.

Türkiye'de su yönetimi merkezi bir yapıya sahiptir. Ulusal düzeyde stratejik kararlar ve planlar merkezi olarak alınmakta, alınan kararlar ve yapılan planlar ilgili bakanlıkların taşra birimleri ve mahalli idareler tarafından uygulanmaktadır. Bu idari yapı içerisinde farklı rollerde ve farklı düzeylerde doğrudan veya dolaylı olarak su yönetimi ile ilişkili birçok kurum ve kuruluş yer almaktadır. Bu kurum ve kuruluşlar ulusal, bölgesel ve il seviyesi olarak üç idari seviyede kategorize edilebilirler.

Ulusal düzeyde, Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB), Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB), Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB), Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, AFAD Başkanlığı karar alma düzeyindedir.

Faaliyetlerini ulusal düzeyde olmakla birlikte bölge/havza düzeyinde de gerçekleştiren başlıca kurumlar Devlet Su İşleri GenelMüdürlüğü (DSİ), Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM), Orman Genel Müdürlüğü (OGM), Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) ve İLBANK'tır. İl düzeyinde ise ilgili bakanlıkların il müdürlükleri, İl Özel İdareleri, Büyükşehir Belediyeleri, Su ve Kanalizasyon İdareleri (SUKİ), İl ve İlçe Belediyeleri, sulama birlikleri ve kooperatifler, sanayi-ticaret odaları, özel sektör temsilcileri ve sivil toplum kuruluşu temsilcileri sayılabilir.

Avrupa Birliği müktesebatına uyum sürecinde, Türkiye'de bütünleşik ve sürdürülebilir su yönetimine geçiş için bir nehir havzası yönetim modelinin geliştirilmesine yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi, çevre alanında şimdiye kadar kabul edilmiş en önemli yasal mevzuatlardan biridir. Su Çerçeve Direktifi (SÇD)'nin en önemli gerekliliklerinden biri ise "nehir havzası bölgelerinin" belirlenmesi ve bunları yönetmek için "yetkili makamların" atanması yoluyla "nehir havzası yönetimi" yaklaşımının benimsenmesidir.
Havza esaslı yönetimin sağlanması amacıyla 17 Ekim 2012 tarihinde "Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği" yayımlanmıştır. 2017 ve 2019 yıllarında bu yönetmelikte revizyon yapılmıştır. 8 Ocak 2019'da Havza Yönetimi Merkez Kurulu, Havza Yönetim Heyetleri ve İl Su Yönetimi Koordinasyon Kurullarının Teşekkülü, Görevleri, Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Tebliğ yayımlanmış olup, havza esaslı yönetim çalışmaları sürdürülmektedir.

Havza esaslı yönetim kapsamında merkezi düzeyde en üst düzeyde Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu olmak üzere Havza Yönetimi Merkez Kurulu oluşturulmuştur. Havza düzeyinde Havza Yönetim Heyeti ve il düzeyinde de İl Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu oluşturulmuştur.

Yönetim yapısı içinde; İl Su Yönetimi Koordinasyon Kurulları havza ölçekli yönetim planları uygulama takip tablosunu Havza Yönetim Heyetlerine sunmaktadır. Havza Yönetim Heyetleri ise İl Su Yönetimi Koordinasyon Kurulları ve ilgili kurum veya kuruluşların yaptığı çalışmaları değerlendirerek hazırladığı toplantı tutanak ve raporları Havza Yönetimi Merkez Kuruluna sunar. Havza Yönetimi Merkez Kurulu da havzalardan gelen heyet raporlamalarına göre oluşturulan gündem konularını ele alarak bunları Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu'na sunmaktadır.

Türkiye'de su kaynakları yönetimi konusuyla doğrudan ve dolaylı görevleri olan kurumlar aşağıda özetle verilmektedir.

Tarım ve Orman Bakanlığı'nın teşkilatı ile görev ve yetkileri 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'nin 410 ila 440'ıncı maddeleri arasında düzenlenmiştir. Bakanlık 2018 yılında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın birleştirilmesiyle oluşturulmuştur.

Bakanlığın görev alanına giren konular arasında özetle; bitkisel ve hayvansal üretim ve gıda güvenilirliği, toprak, su kaynakları, ormanlar ve biyoçeşitliliğin korunması, çiftçilerin bilinçlendirilmesi, tarımsal piyasaların düzenlenmesi, çiftçi eğitimi vb. konularla görevlendirilmiştir.

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında; su kaynaklarını korumaya, iyileştirmeye ve kullanmaya ilişkin politikaların belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapmak, su kaynaklarının kıyı suları dâhil olmak üzere koruma ve kullanma dengesi gözetilerek, sucul çevrenin ekolojik ve kimyasal kalitesinin korumak ve geliştirmek amacıyla havza bazında nehir havza yönetim planları hazırlamak, hazırlatmak, bütünleşik nehir havzaları yönetimi ile ilgili mevzuat çalışmalarını yürütmek, su kaynaklarının korunması ve yönetimi ile ilgili uluslararası sözleşmeler ve diğer mevzuattan kaynaklanan süreçleri takip etmek, sınır aşan ve sınır oluşturan sulara ilişkin işleri ilgili kurumlarla iş birliği içinde yürütmek ve iklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi ile ilgili çalışmalar yapmak ve içme-kullanma suyu temin edilen veya temin edilmesi planlanan yüzey ve yeraltı sularına ilişkin koruma plan ve özel hüküm belirlemek, Yer üstü ve yer altı sularının kalite ve miktarının korunmasına yönelik hedef, ilke ve alıcı ortam standartlarını ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte belirlemek, su kalitesini izlemek veya izletmek, Ulusal Su Kurulunun sekretarya hizmetini yürütmek gibi konular bulunmaktadır.

Su kayıplarının azaltılması ile ilgili hususlar 28994 sayılı ve 08.05.2014 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanan İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği'nde (Değişik R.G:30874 sayı, 31.08.2019 tarih) ele alınmıştır. Bu Yönetmeliğin 9. Maddesinde, "Büyükşehir ve il belediyeleri su kayıplarını 2023 yılına kadar en fazla %30, 2028 yılına kadar ise en fazla %25 düzeyine; diğer belediyeler su kayıplarını 2023 yılına kadar en fazla %35, 2028 yılına kadar en fazla %30, 2033 yılına kadar ise en fazla %25 düzeyine indirmekle yükümlüdürler." denilmektedir. 2017 yılında yayımlanan Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği sulama randımanının %55'in üzerine çıkarılması hedeflenmektedir.

12. Kalkınma Planı'nda "880.2. Ekonomik kaçak seviyesi indeksleri kullanılarak suyun gerçek değeriyle su kayıp oranı ve gelir getirmeyen su hedefleri belirlenecektir." ve "880.3. Belediyelerin kayıp kaçakla mücadeleye yönelik faaliyetleri desteklenecektir." politika tedbirlerinde su kayıpları ile mücadele hususuna değinilmiştir.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında; su kaynaklarının planlanması ve geliştirilmesi kapsamında sulama tesisleri, taşkın kontrol tesisleri yapmak, içme suyu ve kanalizasyon projeleri yapmak, sınır aşan ve sınır oluşturan sular konusunda çalışma yapmak, su tahsislerini yapmak, yer üstü ve yeraltı sularının kalitesini izlemek, erozyon ve rüsubat kontrolü yapmak, arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetlerini yürütmek ve hidroelektrik enerji üretimi gibi konular yer almaktadır.

Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında; tarımsal sulamada verimlilik, toprak kaynaklarının korunması, toprak ve sulama suyu analiz laboratuvarlarının kuruluş esaslarının belirlenmesi, arazi, toprak, su kaynakları ile ilgili analizleri ve toprak, arazi ve su sınıflandırması yapılması konularında görevleri bulunmaktadır.

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında; toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve rasyonel kullanımı amacıyla araştırmalar yapmak, denizlerde ve iç sularda su ürünlerine ilişkin bilimsel araştırmalar yapmak konularında görevleri bulunmaktadır.

Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında; balıkçılık ve su ürünleri kaynaklarının korunması, denizlerde ve iç sularda su ürünlerine ilişkin bilimsel araştırmalar yapmak veya yaptırmak üretim ve yetiştiricilik alanlarının belirlenmesi ve bu alanları zararlardan koruyacak tedbirlerin alınması çalışmaları yer almaktadır.

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında; milli parklar, tabiat parkları, tabiat anıtları, tabiatı koruma alanları ve sulak alanların tespiti, bunlardan Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca tescil edilenlerin korunması, geliştirilmesi, yönetilmesi, yaban hayatı ile orman içi su kaynakları, dere, göl, gölet ve sulak alanların korunması gibi konular bulunmaktadır.
Türkiye Su Enstitüsü'nün görevleri arasında; su ile ilgili, geleceğe yönelik yapılacak çalışmaları yönlendirmek, takip etmek, ülkemizin kısa ve uzun dönemli su yönetimi stratejisinin geliştirmek, sürdürülebilir su politikalarının geliştirilmesi ve küresel su meselelerinin çözülmesi yönünde stratejiler üretilmesi için gerekli imkân ve araçların geliştirilmesi, ulusal ve uluslararası su politikaları geliştirmek amacıyla bilimsel araştırmalar yapmak, su ile ilgili ulusal ve uluslararası kuruluşların çalışmalarını, bilgi üretimi ve istatistik faaliyetleri ile diğer dış gelişmeleri takip etmek ve enstitünün görev alanına giren konularda, yabancı kurum ve kuruluşlarla iş birliği yapmak yer almaktadır.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında; yeraltı ve yerüstü sularının, denizlerin ve toprağın korunması, kirliliğin önlenmesi veya bertaraf edilmesi maksadıyla kirletici unsurlar ile kirliliğin giderilmesi ve kontrolüne ilişkin usul ve esasları tespit etmek ve uygulamayı sağlamak, acil müdahale planları yapmak ve yaptırmaktır.

Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında; Alıcı ortamları izlemek, buna ilişkin altyapıyı oluşturmak, çevre kirliliği ile ilgili olarak ölçüm ve analiz ölçütlerini belirlemektir.

Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında; Mahalli idarelerin su ve kanalizasyon altyapı hizmetlerini gerçekleştirmek gibi iş ve işlemlerine dair mevzuatla verilen görev ve hizmetleri yapmak, takip etmek, sonuçlandırmak ve geliştirmek yer almaktadır.

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü; toprağın korunması, tabii kaynakların geliştirilmesi ve iklim değişikliği ile mücadele amacıyla amacıyla; havza bütünlüğü esas alınarak çölleşme ve erozyonla mücadele, çığ, heyelan ve sel kontrolü ile entegre havza ıslahı plan ve projelerini yapmak bulunmaktadır.

Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında; Milli parklar, tabiat parkları, tabiat anıtları, tabiatı koruma alanları, sulak alanlar ve benzeri koruma statüsü bulunan diğer alanların tescil, onay ve ilanına dair usul ve esasları belirlemek ve tabiat varlıkları ve doğal sit alanları ile özel çevre koruma bölgelerinin tespit, tescil, onay, değişiklik ve ilanına dair usul ve esasları belirleme, yönetmek ve yönetilmesini sağlamak ayrıca Milli parklar, tabiat parkları, tabiat anıtları, tabiatı koruma alanları, doğal sit alanları, sulak alanlar, özel çevre koruma bölgeleri ve benzeri koruma statüsü bulunan diğer alanların kullanma ve yapılaşmaya yönelik ilke kararlarını belirlemek ve her tür ve ölçekte çevre düzeni, nazım ve uygulama imar planlarını yapmak, yaptırmak, değiştirmek, onaylamak, uygulamak veya uygulanmasını sağlamak konuları yer almaktadır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü doğrudan Türkiye'nin iklim özelliklerini tespit amacıyla çalışma ve incelemeler yaparak elde edilen bilgileri arşivlemek ve yayımlamakla görevlendirilmiştir. Kurum, meteoroloji istasyonları açmak ve çalıştırmak, rasatları yapmak ve değerlendirmek ve çeşitli sektörler için hava tahminleri yapmak ve meteorolojik bilgi desteği sağlamak amacıyla kurulmuştur.

İller Bankası Anonim Şirketi (İLBANK)'ın görevleri arasında; yerel yönetimlerin su yönetimi süreçlerinin tamamını içerecek şekilde İçmesuyu temini, atıksu ve yağmur suyu projelerine ulusal ve uluslararası kaynaklardan finansman sağlama ve proje hazırlama, uygulama ve yönetim süreçlerine teknik destek sağlama görevleri bulunmaktadır.

İçişleri Bakanlığı'nın bağlı kuruluşu olan Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD); sel ve su baskınları dâhil afet ve acil durumlar ile alakalı hizmetleri ulusal düzeyde etkin şekilde gerçekleştirilmesi için gerekli tedbirleri almak ve afetin meydana gelmesinden önce hazırlık ve risk azaltma, afet sırasında yapılacak müdahale ve sonrasında gerçekleştirilecek çalışmaların koordinasyonunu sağlamak ile görevlidir. AFAD ve DSİ afet öncesinde sel ve taşkın kayıplarını azalmak için olası tehlike arz eden alanlarda ortak etüt çalışması yapmakta bu etütler sonucunda derelerin ıslah işlemleriyle ilgili taşkın kontrol tesisleri DSİ tarafından projelendirilerek inşa edilmektedir. Ancak, taşkın sınırları içerisinde bulunan ve DSİ tarafından inşa edilen taşkın kontrol tesisleri ile korunamayacak durumdaki yapıların afet riski taşımayan bir alana nakledilmesiyle ilgili iş ve işlemler AFAD tarafından yapılmaktadır. Bununla birlikte İl Özel İdareleri de afet sırasında müdahale ve afet sonrasında iyileştirme çalışmalarında bulunmakta ve AFAD'ın koordinasyonu altında destek görevi yapmaktadır.

Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında; halk sağlığının korunması ve geliştirilmesi, hastalık risklerinin azaltılması ve önlenmesi maksadıyla; içme ve kullanma suyu kalitesini izlemek ve denetlemek, yüzme havuzlarının denetlemek ve su kalitesini izlemek, ambalajlı su satışına izin vermek, piyasa gözetimi ve denetimi çalışmalarını yapmak ve yüzme sularının kalitesini izlemek, sınıflandırmak ve halkı bilgilendirilmek yer almaktadır.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı; sanayi politikasının belirlenmesi, sanayi bölge ve sitelerinin kurulması, bu kuruluşların denetlenmesi, sanayi işletmelerine ait envanter oluşturulması, istatistiki bilgi toplanması ve değerlendirilmesi bulunmaktadır.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı; devletçe yaptırılacak demiryolları, limanlar, barınaklar ve bunlarla ilgili teçhizat ve tesislerin, kıyı koruma yapıları, kıyı yapı ve tesislerinin ve bunlarla ilgili tesislerin alakalı kuruluşlarla iş birliği yaparak plan ve programlarını hazırlamak sıralanmaktadır.

Dışişleri Bakanlığı; ikili ve çok taraflı platformlarda icracı kurum ve kuruluşlarla eşgüdüm ve iş birliği içinde su konusundaki gelişmelerin takip edilerek Türkiye'nin sınır aşan su politikasına uygun şekilde müzakerelerin yürütülmesi ve Avrupa Birliği'nin ilgili mevzuatına uyum ve uygulamasına yönelik faaliyetlerin gerçekleştirilmesinden sorumludur.

TÜİK'in görevleri arasında; su ve atıksularla ilgili veri ve bilgilerin, derlenmesi, gerekli istatistiklerin üretilmesi, yayımlanması ve dağıtımının yapılması bulunmaktadır.

Strateji ve Bütçe Başkanlığının koordinasyonunda hazırlanan Kalkınma Planı, Orta Vadeli Program ve Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı kapsamında su yönetimi alanında politikalar ve öncelikler belirlenmektedir. Kalkınma Planı, su yönetimi alanındaki sektörel plan ve programların hazırlanmasında esas politika dokümanı görevi görmektedir. Strateji ve Bütçe Başkanlığı kamu idarelerinin stratejik planlarının kalkınma planı, Cumhurbaşkanı tarafından belirlenen politikalar ve orta vadeli programda belirlenen hedef ve amaçlara uygun olarak hazırlanmasını sağlamak, uygulamasını izlemek ve sonuçlarını değerlendirmek politikalar ve orta vadeli programda belirlenen hedef ve amaçlara uygun olarak hazırlanmasını sağlamak, uygulamasını izlemek ve sonuçlarını değerlendirmek ile görevlendirilmiştir.

3.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

İklim değişikliği, su kaynaklarının mevcudiyetini ve bu kaynaklara erişilebilirliği azaltarak, etkilenebilirliği artırmakta ve suya bağlı sektörler üzerinde olumsuz etkilere yol açmaktadır.

Su tahsis ve kullanımına ilişkin talepler her geçen gün artış gösterirken, su kaynakları azalmakta ve suyun kalitesi bozulmaktadır (TOB, 2018).

İklim değişikliği nedeniyle sıcaklık değerlerinin yükselmesi ile birlikte ortaya çıkabilecek yağış rejimindeki değişikliklerin; yağış dağılımı, kar erimesi, toprak nemi, nehir ve yeraltı suyu beslenimindeki değişiklikler yoluyla su kaynaklarının mevcudiyetini olumsuz olarak etkileyeceği tahmin edilmektedir. İklim değişikliği, su kaynaklarının mevcudiyetini ve bu kaynaklara erişilebilirliği azaltarak su kaynaklarının etkilenebilirliğini artırmakta ve suya bağlı sektörler üzerinde olumsuz etkilere yol açmaktadır. Artan sıcaklıklar ve azalan yağışlara bağlı olarak kuraklık ve su kıtlığı, artan yağışlara bağlı olarak da taşkın ve su baskını tehlikelerinin sosyo-ekolojik sistemler üzerinde risk oluşturacağı öngörülmektedir.

Yağış miktarındaki azalma ve sıcaklık artışına bağlı kuraklık etkisiyle, toprak nemindeki düşüş, buharlaşmanın artması, nehir akımlarında, yer altı suyu seviyelerinde, baraj depolama seviyelerinde düşüş meydana gelmesi sonucunda ortaya çıkabilecek riskler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- İçme kullanma suyu kaynaklarında azalma, hane halkı su ihtiyacının karşılanamaması,
- Ekosistem su ihtiyacının karşılanamaması,
- Su kaynaklarının kirlenmesi,
- Tarımsal sulama suyu ihtiyacının karşılanamaması, mahsul veriminde düşüş,
- Enerji üretimi ve sanayi ihtiyacının karşılanamaması sonucunda ekonomik kayıplar,
- Ticari, turizm, rekreasyon, madencilik, hayvancılık, taşıma, ulaşım gibi sektörel ihtiyaçların karşılanamaması sonucu ortaya çıkan ekonomik kayıplar.

Şiddetli yağışlar sonucunda meydana gelen taşkın ve su baskınları ise başta can kayıpları olmak üzere, taşkından etkilenen mülkler (konutlar), tarım alanları, sosyo-ekonomik ögeler (enerji tesisleri, altyapı tesisleri, yollar, hastaneler, okullar, fabrikalar, ticaret alanları, alışveriş merkezleri vb.) üzerinde risk oluşturmaktadır.

İklim değişikliğinin içme-kullanma, tarım, enerji, endüstri vb. amaçlı su taleplerini de etkileyeceği tahmin edilmektedir. Kentlerde artan nüfusa bağlı olarak su kaynakları üzerindeki baskılar giderek artmaktadır. Dünyada sektörel su kullanımının başında yaklaşık ortalama %70 ile tarım gelmektedir. Nüfus artışı, gıda güvenirliği, kentleşme, ekonomik büyüme, arazi kullanımı tercihleri ve iklim değişikliği nedeniyle, su kaynakları için sektörler arası rekabette artış olacağı beklenmektedir.

Türkiye'de su en fazla tarım sektöründe kullanılmaktadır (yaklaşık %77). Tarımda kullanılan suyun yaklaşık %76'sı yerüstü suyu %24'ü yeraltı suyundan sağlanmaktadır. Bu durum yerüstü ve yeraltı suları üzerinde baskı oluşturmaktadır. DSİ sulamalarına bakıldığında sulamaların yaklaşık %60'ında yüzey sulama yöntemleri kullanılmakta olup burada su kaybı %35-%60 arasındadır. Bununla birlikte sulama randımanı %51 seviyesinde seyretmektedir. İklim değişikliğinin tarım alanlarını, mahsul verimini ve hayvancılığı etkileyeceği ayrıca kuraklık ve diğer aşırı iklim olaylarındaki artış ile rekoltede azalmaya neden olarak gıda güvencesini etkileyeceği öngörülmektedir. Bu nedenle iklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki olumsuz etkisi sonucu yaşanacak kuraklık ve su kıtlığına ilişkin etkilenebilirlik ve risk analizi çalışmaları kapsamında, aynı zamanda barındırdığı su tasarrufu potansiyeli açısından uyum çalışmaları kapsamında tarım sektörü öncelik arz etmektedir.

Kentler sosyo-ekonomik gelişmelerine bağlı olarak cazibesini artırmaktadır. Artan nüfus ve arazi kullanım kararlarına ek olarak istihdam kararları da kentin su talebini etkileyen önemli konulardandır. Kuraklık ve su kıtlığı koşullarında kentsel su taleplerinin karşılanmasında zorluklar meydana gelerek su kesintileri yaşanmaktadır. Kentlerde ambalajlı su kullanımı yaygınlaşmıştır. Çarpık yapılaşma, geçirimsiz yüzey alanlarının artması ve dere yataklarına müdahaleler sonucunda taşkınların ve su baskınlarının etkisi artmakta, can ve mal kayıpları yaşanmaktadır. Özellikle kent yoksulları bu durumdan daha fazla etkilenmektedir. Ülkemizde su kayıp oranları gelişmiş ülkelere göre yüksek olup %32 seviyesinde iken gelir getirmeyen su oranı %40 seviyelerinde seyretmektedir. Bu da kentlerde kuraklık ve su kıtlığı ile taşkına ilişkin etkilenebilirlik ve risk analizi çalışmalarını, aynı zamanda su tasarrufu ve taşkın kontrolüne yönelik uyum çalışmalarını ön plana çıkartmaktadır.

Arıtılmadan alıcı ortama verilen sular su kaynaklarında kirlenmeye neden olmaktadır. Akarsu akımlarındaki azalma ve göllerdeki su sevilerindeki düşüş, besin ve kirleticilerin daha az hacimdeki su içerisinde bulunmasından dolayı su kalitesinin bozulmasına sebep olmaktadır. Su sıcaklıklarındaki artış çözünmüş oksijen miktarını düşürmekte, bu durum su kalitesini doğrudan etkilemektedir. Uzun süre devam eden kuraklık kirleticilerin toprak yüzeyinde birikmesine sebep olmakta bu da yağışlar başladığında su kaynaklarının kalitesi için risk oluşturmaktadır.

Bir diğer önemli etken ise şiddetli yağışların yoğun bir şekilde sedimentleri, noktasal ve yayılı kirletici kaynakları dere yataklarına taşımasıdır. Taşkınlar sırasında özellikle kanalizasyonların taşması ile tarımsal alanlar ve kentsel yüzey akışları sonucu su kaynaklarının kalitesinin bozulması riski artmaktadır. Kuraklık ve taşkınlar suyun depolanmasını zorlaştırmaktadır. Kurak dönemler için suyun depolanması, taşkın dönemi öncesinde ise mansaptaki toplulukları korumak amacıyla kontrollü olarak tahliyesi çok önemlidir. Su depolamaları tasarlanırken daha düşük miktardaki akım değişkenlikleri göz önüne alındığından ve göreceli olarak daha kısa tarihi veriler kullanıldığından değişkenliğin artması durumunda dizayn edilen depolama hacmi taşkın kontrolü için yetersiz kalabilmektedir. Bununla birlikte bahar aylarında karların erken erimesi ile olan akışlar da baraj işletme çalışmalarında zorluklara neden olmaktadır.

Yağışlardaki değişime bağlı olarak yeraltı sularının da iklim değişikliğinden olumsuz olarak etkileneceği öngörülmektedir. Çoğu bölgelerde yeraltı suyu; sulama, içme-kullanma ve endüstri suyu temini için ana su kaynağı olarak kullanılmaktadır. Yenilenebilen yeraltı suları, yüzey koşullarına doğrudan bağlı olarak hidrolojik süreçlerden ve dolayısıyla iklim değişikliğinden etkilenirler. Çoğu yenilenebilir yeraltı suyu akiferi beslenim süresinden daha hızlı bir oranda aşırı su çekimi baskısı altındadır.

Ekosistemler ve biyoçeşitlilik iklim değişikliğine en kırılgan sistemlerdir. Yağışların ve akarsuların beslediği sulak alanlar birçok canlı türüne yaşam alanı sunmakta, taşkın zararlarının azaltılmasına katkı sağlamaktadırlar. Yağışlardaki azalma ve su kalitesindeki bozulma sulak alanları tehdit etmektedir.

Su Kaynakları Sektörü Risk Analizi: Kuraklık

Türkiye'de il düzeyinde su kaynakları yönetimi sektöründe iklim değişikliğine karşı risklerin analiz edilmesi için öncelikle kuraklık tehlikesine göre etki zincirleri hazırlanmış olup, Şekil 6 ile paylaşılmıştır. Etki zinciri belirlenirken, sektörün riskini analiz etmek için gerekli göstergeler belirlenmiştir. Ancak çalışma kapsamında tüm iller için elde edilebilen veriler doğrultusunda analizler gerçekleştirilmiştir.

Su kaynakları sektörünün il düzeyinde kuraklık maruziyetine bakıldığında; genel olarak nüfus yoğunluğu, sulama alanı oranı, kişi başı çekilen günlük ortalama su miktarları fazla olan illerin maruziyetleri çok yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre, Marmara Bölgesi'nin İstanbul dâhil olmak üzere doğu kesiminde yer alan iller, Ege ve Akdeniz Bölgesi kıyı illeri, İç Anadolu'da Ankara, Konya, Karabük ve Güneydoğu Anadolu illerinde maruziyet yüksek ve çok yüksek seviyelerde tespit edilmiştir.

Su stresi ve belediyelerin içme-kullanma suyu oranları, tarım sektörü GSYH'nin sektör toplamı, belediyeler tarafından toplam çekilen içme-kullanma suyu ile dağıtılan suyun farkı gibi parametrelerin yüksek seviyede olduğu illerde duyarlılık yüksek seviyelerdedir. Buna göre, Marmara Bölgesi'nde Çanakkale ve Balıkesir illeri haricinde duyarlılık yüksek seviyenin üzerindedir. İç Anadolu Bölgesi'nde Ankara, Eskişehir, Konya, Aksaray ve Nevşehir illeri; Ege'de İzmir, Aydın ve Denizli, Karadeniz'de Samsun, Amasya ve Ordu, Doğu Akdeniz'de Adana, Osmaniye, Hatay ile Güneydoğu Anadolu'da

Şekil 6 Etki Zinciri: Su Kaynakları Yönetimi Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Kuraklık	Nüfus yoğunluğu	Kişi başı su potansiyeli	Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen nüfus	Su kaynaklarında azalma
Toplam yağış miktarında azalma	Yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma	Sulama alanları oranı	Belediyeler tarafından çekilen içme-kullanma suyu oranı	Arıtılan atıksuyun deşarj edilen atıksuya oranı	Hane halkı su ihtiyacı karşılayamama
	Ardışık kurak gün sayısında artış	Kişi başı çekilen içme-kullanma suyu miktarı	Belediyeler tarafından çekilen içme-kullanma suyu ile dağıtılan suyun farkı oranı	Depolamalı tesis sayısı	Tarımsal ürünlerin veriminde düşüş
		Baraj doluluk oranları	Tarım sektörü GSYH	Sulama randımanı %55'in üzerinde olan sulama alanlarının oranı	Sektörel su ihtiyaçlarını karşılayamama
				Borulu sulama sistemi olan sulama alanı oranı	
				Arazi toplulaştırması yapılan alanın oranı	
				Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	

Gaziantep, Şanlıurfa, Mardin ve Diyarbakır'da duyarlılık yüksek ve çok yüksektir.

Genel olarak kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusu, arıtılan atıksuyun deşarj edilen atıksuya oranı, baraj ve gölet sayısı yüksek, sulama randımanı %55'in üzerinde olan sulama alanlarına sahip iller ile Sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması yüksek olan illerin uyum kapasitesi çok yüksek seviyededir. Buna göre, ülkenin genel olarak batı yarısında uyum kapasitesi orta ve üzerinde seviyede tespit edilmiş olup, doğuya doğru düşmektedir.

Duyarlılık ve uyum kapasitesinin birlikte değerlendirildiği etkilenebilirlik analizine bakıldığında, özellikle ülkenin güneydoğu yarısında yer alan illerde orta ve üzeri seviyede etkilenebilirlik olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, Karadeniz'de Düzce, Zonguldak, Samsun, Ordu, Trabzon ve Tokat illerinde, Marmara'da Sakarya, Kırklareli ve Edirne'de; İç Anadolu'da ise Aksaray, Nevşehir, Niğde, Çankırı ve Kırıkkale illerinde etkilenebilirlik yüksektir.

Tüm bileşenler ile mevcut dönem su kaynakları kuraklık riski analiz edilmiş olup, illere göre dağılımı Şekil 7 ile verilmiştir. Risk analizi sonuçlarına göre, genel olarak etkilenebilirliğin de yüksek tespit edildiği ülkenin güney ve güneydoğu yarısında yer alan illerde kuraklık riski yüksek seviyelerdedir. Buna göre, İç Anadolu'nun güneyinde yer alan Konya, Isparta, Aksaray, Niğde, Nevşehir; Doğu Akdeniz'de yer alan tüm iller, Güneydoğu Anadolu'nun tamamı, Doğu Anadolu Bölgesi illeri (Erzincan, Tunceli ve Bingöl hariç) ile Edirne, Sakarya, Yalova ve Manisa'da kuraklık riski yüksek seviyededir.

Su kaynakları sektörünün il düzeyinde kuraklık maruziyetine bakıldığında; genel olarak nüfus yoğunluğu, sulama alanı oranı, kişi başı çekilen günlük ortalama su miktarları fazla olan illerin maruziyetleri çok yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre, Marmara Bölgesi'nin İstanbul dâhil olmak üzere doğu kesiminde yer alan iller, Ege ve Akdeniz Bölgesi kıyı illeri, İç Anadolu'da Ankara, Konya, Karabük ve Güneydoğu Anadolu illerinde maruziyet yüksek ve çok yüksek seviyelerde tespit edilmiştir.

Su stresi ve belediyelerin içme-kullanma suyu oranları, tarım sektörü GSYH'nin sektör toplamı, belediyeler tarafından toplam çekilen içme-kullanma suyu ile dağıtılan suyun farkı gibi parametrelerin yüksek seviyede olduğu illerde duyarlılık yüksek seviyelerdedir. Buna göre, Marmara Bölgesi'nde Çanakkale ve Balıkesir illeri haricinde duyarlılık yüksek seviyenin üzerindedir. İç Anadolu Bölgesi'nde Ankara, Eskişehir, Konya, Aksaray ve Nevşehir illeri; Ege'de İzmir, Aydın ve Denizli, Karadeniz'de Samsun, Amasya ve Ordu, Doğu Akdeniz'de Adana, Osmaniye, Hatay ile Güneydoğu Anadolu'da Gaziantep, Şanlıurfa, Mardin ve Diyarbakır'da duyarlılık yüksek ve çok yüksektir.

Genel olarak kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusu, arıtılan atıksuyun deşarj edilen atıksuya oranı, baraj ve gölet sayısı yüksek, sulama randımanı %55'in üzerinde olan sulama alanlarına sahip iller ile Sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması yüksek olan illerin uyum kapasitesi çok yüksek seviyededir. Buna göre, ülkenin genel olarak batı yarısında uyum kapasitesi orta ve üzerinde seviyede tespit edilmiş olup, doğuya doğru düşmektedir.



Şekil 7 Mevcut Dönem Risk Haritası: Su Kaynakları Yönetimi Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

Şekil 8 Etki Zinciri: Su Kaynakları Yönetimi Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Yağış miktarı ve sıklığında artış	Şiddetli yağışlı gün sayısında artış	Nüfus yoğunluğu	Yaşanan toplam sel ve taşkın sayısı	Depolamalı tesis sayısı	Can ve mal kayıpları
	Sel ve taşkın		Yapay alanların oranı	Taşkın koruma alan oranı	Ekonomik kayıplar
				Taşkın koruma tesis sayısı	
				Arazi toplulaştırması yapılan alan oranı	
				Orman alanları oranı	
				Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	

Duyarlılık ve uyum kapasitesinin birlikte değerlendirildiği etkilenebilirlik analizine bakıldığında, özellikle ülkenin güneydoğu yarısında yer alan illerde orta ve üzeri seviyede etkilenebilirlik olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, Karadeniz'de Düzce, Zonguldak, Samsun, Ordu, Trabzon ve Tokat illerinde, Marmara'da Sakarya, Kırklareli ve Edirne'de; İç Anadolu'da ise Aksaray, Nevşehir, Niğde, Çankırı ve Kırıkkale illerinde etkilenebilirlik yüksektir.

Tüm bileşenler ile mevcut dönem su kaynakları kuraklık riski analiz edilmiş olup, illere göre dağılımı Şekil 7 ile verilmiştir. Risk analizi sonuçlarına göre, genel olarak etkilenebilirliğin de yüksek tespit edildiği ülkenin güney ve güneydoğu yarısında yer alan illerde kuraklık riski yüksek seviyelerdedir. Buna göre, İç Anadolu'nun güneyinde yer alan Konya, Isparta, Aksaray, Niğde, Nevşehir; Doğu Akdeniz'de yer alan tüm iller, Güneydoğu Anadolu'nun tamamı, Doğu Anadolu Bölgesi illeri (Erzincan, Tunceli ve Bingöl hariç) ile Edirne, Sakarya, Yalova ve Manisa'da kuraklık riski yüksek seviyededir.

Su Kaynakları Sektörü Risk Analizi: Şiddetli Yağış

Su kaynakları sektöründe ayrıca şiddetli yağış tehlikesi için de risk analizi yapılmış olup, hazırlanan etki zinciri Şekil 8'de verilmiştir. Etki zinciri belirlenirken, sektörün riskini analiz etmek için gerekli göstergeler belirlenmiştir. Ancak çalışma kapsamında tüm iller için elde edilebilen veriler doğrultusunda analizler gerçekleştirilmiştir.

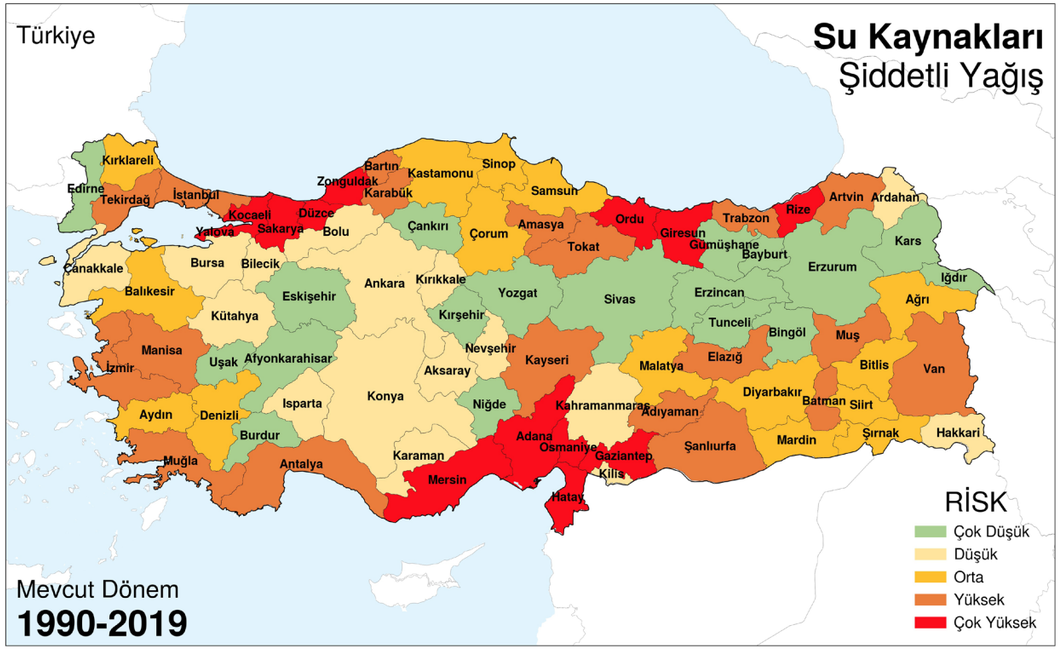
Su kaynakları sektörünün il düzeyinde şiddetli yağış maruziyetine bakıldığında, nüfus yoğunluğu itibarıyla İstanbul, Kocaeli, Sakarya, Yalova, Bursa, İzmir, Ankara, Gaziantep ve Hatay illerinde maruziyet çok yüksek seviyede tespit edilmiştir. Akdeniz ve Ege kıyısında yer alan illerde şiddetli yağış maruziyeti orta ve üzeri seviye iken, Doğu Karadeniz'de ise yüksek seviyededir.

İllerin duyarlılığına bakıldığında; sel/su baskını sayısı ile yapay alan oranı yüksek olan illerde duyarlılık yüksek seviyede belirlenmiştir. Buna göre, Marmara Bölgesi, Ege, Akdeniz ve İç Anadolu'nun batı illerinde duyarlılık genel olarak yüksek ve çok yüksek seviyede belirlenmiştir. Bununla birlikte Karadeniz'de Zonguldak, Samsun, Ordu, Giresun ve Rize ile Şanlıurfa ve Van illerinde de duyarlılık yüksektir.

İllerin uyum kapasitesi değerlendirildiğinde, kuraklık çalışmasında da olduğu gibi ülkenin batı yarısında uyum kapasitesi daha yüksektir. Genel olarak Erzurum hariç, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan tüm illerde oldukça düşük uyum kapasitesi görülmektedir.

Etkilenebilirlik değerlendirmesinde ise Doğu Akdeniz illeri, Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu'nun doğusunda yer alan iller ile Doğu Karadeniz illerinin etkilenebilirliği yüksektir. Aynı şekilde Ankara'nın doğusunda yer alan Kırşehir, Nevşehir, Aksaray ve Kayseri'de de yüksek seviyede etkilenebilirlik belirlenmiştir.

Mevcut dönemde su kaynakları sektörünün şiddetli yağış riski analiz edilmiş olup, illere göre dağılımı Şekil 9 ile sunulmuştur. Türkiye'nin su kaynakları sektörü için şiddetli yağış risk dağılımına bakıldığında, kıyı şeridinde yer alan iller ile ülkenin güneydoğusunda yer alan illerin neredeyse tamamında orta ve üzeri risk tespit edilmiştir. Buna göre, Marmara'nın kuzeyinde yer alan İstanbul, Tekirdağ, Yalova, Kocaeli, Sakarya; Karadeniz'de Düzce, Zonguldak, Bartın, Karabük, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize, Artvin, Amasya ve Tokat; Ege'de İzmir, Manisa, Muğla; Akdeniz'de Antalya, Mersin, Adana, Osmaniye ve Hatay; İç Anadolu'da Kayseri; Güneydoğu'da Gaziantep, Adıyaman, Şanlıurfa, Batman ve Doğu Anadolu'da Elazığ, Muş ve Van illerinde şiddetli yağış riski yüksek ve çok yüksek seviyelerde belirlenmiştir.



Şekil 9 Mevcut Dönem Risk Haritası: Su Kaynakları Yönetimi Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

3.4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM ÖNLEMLERİ

Türkiye yarı kurak iklim bölgesinde yer aldığından, su kalitesinin iyileştirilmesi, kullanılabilir su miktarının artırılması ile koruma ve kullanma dengesinin sürdürülebilirliğinin sağlanması büyük önem taşımaktadır.

Türkiye'de iklim değişikliği, iklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi ve uyum konularında birçok çalışma gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda gerçekleştirilen bu çalışmalardan bazıları aşağıda özetle verilmiştir.

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan Ulusal Su Planı (2019-2023)'nda su kaynakları yönetimi konusunda özetle; su mevzuatındaki eksikler, kurumlar arası yetki çakışması, kurumlar arası koordinasyon ve kurumsal kapasite eksikliği, belirli havzalarda/bölgelerde su ihtiyacı ile kullanılabilir su miktarı arasındaki arz-talep dengesizliğin bulunduğu, tarımsal sulamalarda su kayıplarının oldukça yüksek olduğu, içme suyu şebekelerinde ve dağıtım sistemlerinde önemli ölçüde su kaybı olduğu, kuraklık, su çekimleri ve su kirliliği baskısının ekosistemleri tehdit ettiği, su kaynaklarının korunmasındaki yetersizlikler ve su kirliliği, başta içme suyu temin edilen olmak üzere tüm baraj havzaları ile nehir havzalarında kirliliğin önlenmesi gerektiği, su temininin artırılması, suyun verimli kullanımının ve kullanılmış suyun yeniden kullanımının sağlanması konusunda yetersizlikler olduğu, kuraklık nedeniyle hidroelektrik enerji üretiminde düşüş olduğu şeklinde darboğazlar belirlenmiştir.

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 2021 yılında 1. Su Şurası gerçekleştirilmiştir. Şura kapsamında Su Verimliliği; Suyun Havza Ölçeğinde Yönetimi; Su Hukuku ve Politikası; Su Güvenliği ve Atıksu Hizmetleri; Su Kaynaklarının Kalite ve Miktar Olarak Korunması ve İzlenmesi; İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi ve Uyum; Su Kaynaklarının Yönetiminde Karar Destek Sistemleri; Su Kaynaklarının Geliştirilmesi; Tarımsal Sulama; Depolamalı Tesisler (Yer Altı ve Yer Üstü Barajları, Göletler) ile Su, Orman ve Meteoroloji adlı 11 konu başlığı altında çalışma grubu raporları hazırlanmıştır. Şura sonunda alınan kararları içeren 28 maddelik 1. Su Şurası Sonuç Bildirgesi yayınlanmıştır.

Yine 2021 yılında Küresel İklim Değişikliğinin Etkilerinin En Aza İndirilmesi, Kuraklıkla Mücadele ve Su Kaynaklarının Verimli Kullanılması İçin Alınması Gereken Tedbirlerin Belirlenmesi Amacıyla Meclis Araştırması Komisyonu Raporu yayınlanmıştır.

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından su verimliliği konusunda mevcut durum, ulusal ve uluslararası mevzuat, yürürlükte olan plan, program ve belgeler ile bu süreçte karşılaşılan darboğazların ele alınması, uygulamaların hayata geçirilmesinde doğrudan sorumluluk yüklenecek ve iş birliği yapılacak kurum ve kuruluşlar ile su verimliliğine dair ileriye dönük hedefler ve stratejilerin belirlenmesi amacıyla "Değişen İklime Uyum Çerçevesinde Su Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2023-2033)" 2023/9 sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesiyle yürürlüğe girmiştir. Ayrıca, politika belgesinde yer alan eylemlerin hayata geçirilmesinin sağlanması hususuna 12. Kalkınma Planı'nda 880.1. numaralı politika ve tedbirler maddesinde yer verilmiştir.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 2022 yılında gerçekleştirilen İklim Şurası'nda; iklim değişikliği etki, etkilenebilirlik ve risk analizleri yapılarak ulusal, bölgesel ve yerel ölçekte sektörlerin uyum eylemlerinin belirlenmesi, uygulanması ve izlenmesi konusu vurgulanmıştır. Şura'da su kaynakları yönetimi ile ilgili eylemlere yönelik de kararlar alınmıştır.

Konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalarının hazırlanan belgelerin ve yasal mevzuatın değerlendirilmesi sonucunda belirlenen darboğazların aşılması ve önerilen politikaların uygulanabilmesi amacıyla belirlenebilecek stratejik hedefler aşağıdaki biçimde özetlenebilir.

- Su Kaynakları Yönetimi Çalışmalarının Güçlendirilmesi,
- Su Kaynakları Gözlem Ağının Yaygınlaştırılması ve Bilgi Yönetimi Sisteminin Güçlendirilmesi,
- Su Kaynaklarının Korunması,
- Su Kaynaklarının Verimli Kullanılması,
- Finansman Politikalarının Geliştirilmesi,
- Eğitim, Bilinçlendirme, Kapasite Geliştirme ve Ar-Ge Çalışmalarının Geliştirilmesi.

İklim değişikliğinin olumsuz etkileri sonucu ortaya çıkabilecek risklere karşı belirlenen stratejik hedefler doğrultusunda uyum tedbirlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Türkiye yarı kurak iklim bölgesinde yer aldığından, su kalitesinin iyileştirilmesi, kullanılabilir su miktarının artırılması ile koruma ve kullanma dengesinin sürdürülebilirliğinin sağlanması büyük önem taşımaktadır (TOB, 2018).

Türkiye'de su konusunda pek çok kurum görev, yetki ve sorumluluğa sahiptir. Bu durum su yönetiminde çeşitli sorunlara neden olmaktadır. Bilindiği üzere Avrupa Birliği müktesebatına uyum ve bütünleşik havza yönetimi kapsamında yukarıda da sayılan eksikliklerin giderileceği bir mevzuatın oluşturulmasına yönelik olarak Su Kanunu'nun hazırlık çalışmaları sürdürülmektedir.

Bütünleşik su kaynakları yönetimi iklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki etkilerinin azaltılabilmesi amacıyla önemli bir yaklaşım oluşturmaktadır. Başarılı ve bütünleşik yapıdaki su yönetimi; paydaş katılımın sağlandığı, planlama süreçlerinde sürdürülebilirliğin esas alındığı, toprak ve su kaynakları yönetimini koordine eden, su kalitesi ve miktarı arasındaki ilişkiyi göz önünde bulunduran, yerüstü ve yeraltı suyu arasındaki bağı kullanan, doğal sistemleri koruyan ve restore eden ve ayrıca iklim değişikliğini hesaba katan stratejiler içermektedir.

Bütünleşik su kaynakları yönetimi anlayışı ile hazırlanmış olan havza ölçekli yönetim planları; havza koruma eylem, havza su tahsis, havza yönetim, havza taşkın yönetim, havza kuraklık yönetim gibi havza ölçeğinde suyla alakalı yapılan

bütün planları kapsamaktadır. Bu planlar havzadaki yerüstü ve yeraltı su kütlelerinin miktar ve kalite olarak korunması, ihtiyaç önceliklerine uygun şekilde tahsisinin yapılması ve kuraklık, taşkın gibi afetlerden korunarak sürdürülebilir su kullanımının sağlanması amacıyla hazırlanmaktadır.

Bu kapsamda bütünleşik havza yönetiminin tesisi için, havza ölçekli yönetim planlarının hazırlanması, uygulanması ve takibinin yapılması ve bu süreç içinde kurumlar arası koordinasyonun sağlanması için Havza Yönetimi Merkez Kurulu, Havza Yönetim Heyetleri ve İl Su Yönetimi Koordinasyon Kurullarının kurulması ve faaliyetlerini sürdürmesine ilişkin usul ve esaslar düzenlenmiştir.

Havza ölçekli yönetim planlarının uygulamalarının izlenmesi ve değerlendirilmesiyle ilgili çalışmaları havza ölçeğinde yürütmek amacıyla her bir havza için Havza Yönetim Heyetleri oluşturulmuştur. Havza Yönetim Heyetleri; havza ölçekli yönetim planları çalışmalarına katkıda bulunmak, planların uygulamalarını izlemek ve değerlendirmek, içme-kullanma suyu kaynaklarının korunmasına yönelik çalışmaları izlemek, hazırlanan içme-kullanma suyu havzası koruma planlarının uygulanmasını sağlamak, havza ölçeğindeki su yönetimi ile ilgili sorunların çözümüne yönelik çalışmalar yapmak, İl Su Yönetimi Koordinasyon Kurulları ve ilgili kurum veya kuruluşların yaptığı çalışmaları değerlendirmek, havza ölçekli yönetim planlarının hazırlanması, gözden geçirilmesi ve güncellenmesi sürecinde halkın bilgiye erişimini, görüşlerinin alınmasını ve aktif katılımını sağlamak ile görevlendirilmiş olan havzadaki en güçlü yapıdır. Bu doğrultuda havza yönetim heyetlerinin etkinliğinin artırılması önem taşımaktadır.

Türkiye'de yaşanması muhtemel tarımsal kuraklığın etkilerini azaltmak ve alınacak tedbirlerin belirlenmesi kapsamında ilgili kurumlar ile birlikte yapılacak çalışmalardaki görev, yetki ve sorumluluklara ilişkin usul ve esaslar düzenlenmiştir (5140 Sayılı CB Kararı). Karar doğrultusunda tarımsal kuraklığın etkilerini azaltmak ve tarımsal kuraklıkla mücadele amacıyla tarımsal kuraklık yönetimi yapısı oluşturulmuştur. Tarımsal Kuraklık Yönetimi; Tarımsal Kuraklık Yönetimi Koordinasyon Kurulu ile bu Kurula bağlı çalışan İzleme, Erken Uyarı ve Tahmin Komitesi, Risk Değerlendirme Komitesi, veri akış birimleri, çalışma grupları ve tarımsal kuraklık il kriz merkezini ifade etmektedir. İl kriz merkezleri; il tarımsal kuraklık eylem Planlarının hazırlanması, il arazi varlığı, su kaynakları ve iklim konusundaki verileri hazırlamak ve güncelleştirmek ile de görevlendirilmişlerdir.

Türkiye'de zaman zaman taşkın/su baskınları etkili olmaktadır. Taşkın konusunda da birçok yasal ve kurumsal düzenleme mevcut olup, başta DSİ olmak üzere, SYGM, ÇEMGM, OGM, MGM, AFAD, valilikler, İl Özel İdareleri, büyükşehir ve il belediyelerinin çeşitli sorumlulukları bulunmaktadır. Bu doğrultuda taşkın risklerinin havza ölçeğinde etkin bir biçimde yönetilmesi için mevcut organizasyon yapısı ve çalışma sistematiğinin geliştirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır (T.C. Sayıştay Başkanlığı, 2022). Taşkın Kanunu'nun yayınlanması, öncelikle imar planlarında dere yataklarının korunması ve dere yataklarında yapılaşmanın önlenmesi sağlanmalıdır. Bununla birlikte taşkın kontrolüne

ilişkin yapısal önlemlerin, doğa temelli çözümler dikkate alınarak tasarlanmaları hususu mevzuat kapsamında değerlendirilmelidir.

Su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi ancak arz-talep dengesinin başarılı bir şekilde oluşturulması ile mümkündür. Bu doğrultuda su kaynaklarının miktar ve kalitesi ile sektörel su ihtiyaçları ve tüketimlerinin doğru biçimde belirlenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda izleme ağının güçlendirilerek farklı kurumlar tarafından toplanan verilerin ortak standartlar dâhilinde Ulusal Su Bilgi Sistemi (USBS)'ne aktarılması ve sistemin işlevselliğinin artırılarak yaygınlaştırılması sağlanmalıdır. Bu husus, 12. Kalkınma Planı'nda vurgulanmış olup ilgili tüm kurum ve kuruluşlarca güncel verilerin temin edilerek Ulusal Su Bilgi Sisteminin etkinliği artırılması ve mevzuat altyapısının güçlendirilmesi 876.1. numaralı politika ve tedbir maddesinde yer almıştır.

İçme ve kullanma suyu havzalarının kirliliğe karşı korunması için koruma alanları ve koruma esaslarının belirlenmesi kapsamında ilgili mevzuat gereğince koruma planlarının hazırlanması çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

İklim değişikliği olumsuz etkileri, su güvenliğinin sağlanmasında etkin ve bütüncül su yönetimi faaliyetlerini tüm sektörler için esas haline getirmektedir. Suyun, olağan ve olağanüstü durumlarda kaynaktan son kullanıcıya ulaşana kadar güvenliğini tehdit edebilecek tüm risklerin tespitinin yapılması ve bu risklerin seviyelerinin belirlenerek, giderilmesine ilişkin gerekli teknik, yasal ve idari tedbirlerin ortaya konulması su kaynakları yönetiminde iklim değişikliğine uyum kapasitesinin artırılmasında elzemdir. Ayrıca, iklim değişikliği etkisi ile meydana gelen taşkınlar ve uzun süren kurak dönemler gibi olağanüstü durumlara ilişkin hazırlanacak "sürdürülebilir su yönetimi odaklı acil durum eylem planları"(afet öncesi- afet sırasında ve afet sonrasında) ile iklim değişikliği olumsuz etkilerine hazırlıklı olunması gerekmektedir. Bu anlayışla hazırlanacak olan "Kaynaktan Musluğa İçme Kullanma Suyu Güvenliği Planları'nın" illerde uygulanması ile kayıplar azaltılarak yurt genelinde içme kullanma suyu sektöründe iklim değişikliğine uyum kapasitesi artırılacaktır. Benzer planların Tarım ve Endüstri sektörleri için de tüm yurt genelinde hazırlanması ile "Ulusal Su Güvenliği Planları" hazırlanmış olacaktır.

Türkiye'de içme-kullanma, tarım, sanayi vb. amaçlı su tüketimleri için yerüstü ve yeraltı suyu kaynakları kullanılmaktadır. Bu su kullanımları göl, mevcut depolamalı tesis, kaynak suları ve kuyulardan karşılanmaktadır. Bu doğrultuda su kaynaklarının yönetiminde sürdürülebilirlik önem taşımaktadır.

Bu doğrultuda su kaynakları yönetimi konusunda gerçekleştirilecek uyum çalışmalarına yönelik öncelikli alanlar aşağıda özetle verilmektedir.

- İklim değişikliğine uyum çalışmalarının su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegrasyonunun sağlanması gerekmektedir.
- 2019 yılında yayımlanan Ulusal Su Planı'nda belirlendiği üzere çok parçalı yapıdaki su mevzuatının, kurumlar arası yetki çakışması ve koordinasyon eksikliğinin giderilmesi önem taşımaktadır.

• Artan nüfus ve yoğun göç baskısı altındaki kentsel su kullanımında kayıpların azaltılması, yağmur suyu, gri sular, kullanılmış sular gibi alternatif su kaynaklarının yaygınlaştırılması ve su kaynaklarının verimli kullanılmasına yönelik uyum tedbirlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.
• Türkiye coğrafi konumu itibarıyla önemli sucul ekosistemlere ve özel çevre koruma bölgelerine sahiptir. Bu alanların su ihtiyacının miktar ve kalite olarak karşılanması ekosistemin devamlılığı açısından zorunluluk arz etmektedir.
• Bazı doğal göllerden içme-kullanma haricinde, sanayi ve tarımsal sulama kapsamında su çekimi yapılmakta bu da göller üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu doğrultuda ekosistemin ihtiyacı olan suyun temini ve gerekli su kalitesinin sağlanması önem taşımaktadır.
• İklim değişikliğine uyumun güçlendirilmesi maksadıyla sulak alanların korunması, ekolojik yapısı bozulan alanların restorasyonu, akılcı kullanımının sağlanması ve yapay sulak alanların oluşturulması önem taşımaktadır.
• İklim değişikliğine uyum kapsamında yerüstü ve yeraltı sularının büyük oranda kullanıldığı tarım sektörüne ilişkin sulama yönetimi ve suyun verimli kullanılmasına yönelik tedbirlerin geliştirilmesi, bu kapsamda kapalı sistemlerin yaygınlaştırılması, sulama randımanının artırılması, havzanın su varlığına uygun ve kuraklığa dayanıklı ürün deseninin belirlenmesi, kullanılmış suların ve tarımdan dönen suların yeniden kullanılması ve benzeri tedbirlerin alınması gerekmektedir.
• Tarım, sanayi, turizm, hizmet, madencilik, hayvancılık ve benzeri sektörlerde kullanılan yeraltı ve yerüstü sularının kayıt altına alınması, izlenmesi, verimli kullanılması ve geri kazanılarak yeniden kullanılması konusunda uyum tedbirlerinin geliştirilmesi gereklilik arz etmektedir.
• Turizm tesislerinde yağmur suyu hasadı, gri suların ve kullanılmış suların yeniden kullanılması, kurakçıl peyzaj tercih edilmesi vb. yöntemler ile suyun verimli kullanılması sağlanmalıdır.
• Yeraltı sularının aşırı kullanımı yeraltı suları üzerinde baskı oluşturmaktadır. Yeraltı sularının korunması, yeraltı suyu işletme sahalarının izlenmesi ve yeraltı sularının kontrollü kullanılması sağlanmalıdır. Yeraltı barajlarının yapılması ve yeraltı suyu suni besleme yapılarının oluşturulması önem taşımaktadır
• Tarımsal, kentsel ve endüstriyel kaynaklı su kirliliğin azaltılması ve su kalitesinin korunması önem arz etmektedir.
• Taşkın zararlarının azaltılması kapsamında taşkın tahmin ve erken uyarı sistemlerinin kurulması, gerekli yapısal ve yapısal olmayan önlemlerin alınması ve öncelikle dere yataklarının imar baskısından korunması önem arz etmektedir.
• Değişen yağış rejimiyle birlikte aşırı yağışlarla özellikle yukarı havzalardan akışa geçen, sel veya heyelana neden olan, denize karışan, geleneksel yağmur suyu toplama sistemlerinin yetersiz kaldığı yağmur sularının yer altı sularını geri beslemesi amacıyla reşarj sistemlerinin kurulması ve yaygınlaştırılması önem taşımaktadır.
• Suyun verimli kullanılması, su tasarrufu ve afetler konusunda su kullanıcıları bilgilendirme ve eğitim çalışmalarının yapılması, Ar-Ge ve bilimsel faaliyetlerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Bunlarla birlikte kentsel, tarımsal, endüstriyel alanlar başta olmak üzere bütün sektörlerde su kayıplarının azaltılması, bireysel kullanımlarda su israfının önlenmesi, tarımsal sulamada verimli, modern ve çevre dostu tekniklerin yaygınlaştırılması, kentsel kullanımlarda kullanılmış sular başta olmak üzere yağmur suyu, gri sular, acı sular vb. alternatif su kaynaklarının yaygınlaştırılması, kuraklık ve aşırı yağış gibi ekstrem iklim olaylarına karşı doğa temelli çözümlerle birlikte sünger şehir modellerinin hayata geçirilmesi, endüstriyel kullanımlarda suyun kullanım döngüsünde tutulması, temiz üretim tekniklerinin ve ürünlerin uzun ömürlü kullanımı ve geri dönüşüm potansiyelinin artırılması ve bütün bu çalışmalara yönelik teknik ve ekonomik teşvik ve destek mekanizmalarının oluşturulması hususları da ulusal su politikalarımız açısından oldukça önemlidir.

Su kaynakları yönetimi konusundaki uyum tedbirleri aşağıda verilen iki stratejik hedef altında birleştirilebilir.

STRATEJİK HEDEF 1

Su Kaynakları yönetimi alanında politik ve yasal çerçevenin geliştirilmesi, veri ve bilgi üretimi ile paylaşımının artırılması, kurumsal kapasitenin, iş birliğinin ve farkındalığın güçlendirilmesi

Bu eylem ile suyun havza bazlı etkin yönetimi için Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği'ne göre havza ölçekli yönetim planlarının (havza koruma eylem planı, havza su tahsis planı, havza yönetim planı, havza taşkın yönetim planı, havza kuraklık yönetim planı) hazırlanması, mevcut planlardaki önlem ve eylemlere ilişkin uygulamaların izlenmesi amaçlanmaktadır. İklim değişikliğinin olumsuz etkileri ve tüketimlerdeki artış gibi nedenler ile hayatın devamlılığı ve kalkınma faaliyetleri için elzem olan su kaynaklarına olan baskı her geçen gün artarken, kısaca yeterli miktar ve kalitede suya sürdürülebilir, hakça ve makul erişimin sağlanması olarak tanımlanabilecek "su güvenliğinin" sağlanabilmesi amacı ile ulusal su güvenliği planlarının hazırlanması hedeflenmektedir. Ayrıca içme ve kullanma suyu için havza bazlı su verimliliği eylem planlarının hazırlanması; bir malın veya hizmetin üretimi için kullanılan su kaynaklarının toplam miktarının belirlenebilmesi ve havza bazında tüketime dayalı su kullanımı göstergesine ulaşılabilmesi için su ayak izi belirleme çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bununla birlikte bu eylem kapsamında can ve mal kayıplarına neden olan taşkın/su baskını konusunda çok sayıdaki yasal ve kurumsal düzenlemenin değerlendirilerek etkin bir taşkın risk yönetimi yapısının oluşturulması ve kuraklıkla mücadele kapsamında il tarımsal kuraklık eylem planlarının hazırlanması ve eylemlerin takibi de hedeflenmektedir.

SUY1. Havza ölçekli yönetim planlarının hazırlanması, mevcut yönetim planları kapsamındaki önlem, tedbir ve eylemlerin uygulanması ve takibi.

Aşağıda verilen eylem ile su kaynakları veri ve bilgi üretiminin artırılması kapsamında ulusal düzeyde standartlara uygun veri toplama, saklama, analiz ve paylaşımın gerçekleştirileceği bir su bilgi yönetim sisteminin oluşturulması; il düzeyinde atıksuların izlenmesi için Atıksu Bilgi Sistemine giriş yapan atıksu üreten tesislerin sayılarının artırılması; Sürekli Atıksu İzleme Sistemleri (SAİS) ile kurulu kapasitesi 5.000 m^3/gün ve üzerinde olan atıksu arıtma tesisleri çıkış sularını izleme çalışmalarının güçlendirilmesi; dere yataklarının korunması ve taşkına sebebiyet verebilecek unsurların engellenmesi için dere yataklarına hafriyat atığı dökülmesinin önlenmesi ve yürütülen kontrollerin etkinliğinin artırılması amacıyla "Hafriyat Yönetim Bilgi Sistemi"nin yaygınlaştırılması hedeflenmektedir. Bununla birlikte bu eylem kapsamında yerüstü ve yeraltı sularının miktar ve kalitesinin izlenmesinde sürekliliğin sağlanması amacıyla izleme ağının ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirilerek izleme çalışmalarının sürdürülmesi; havza düzeyinde mevcut su potansiyeli ile kullanılabilir su potansiyelinin belirlenerek su kaynakları geliştirme projeleri için altlık oluşturulmasına yönelik olarak yerüstü ve yeraltı sularının miktar ve kalitesi ile sektörel su tüketimlerinin belirlenerek envanter oluşturulması da hedeflenmektedir.

STRATEJİK HEDEF 1

Su Kaynakları yönetimi alanında politik ve yasal çerçevenin geliştirilmesi, veri ve bilgi üretimi ile paylaşımının artırılması, kurumsal kapasitenin, iş birliğinin ve farkındalığın güçlendirilmesi

SUY2. Etkin su ve atıksu yönetiminin sağlanması için izleme ve bilgi sistemlerinin geliştirilmesi, yerüstü ve yeraltı suyu kaynaklarının miktar ve kalitesi ile sektörel su tüketimlerine ilişkin envanter oluşturulması.

Eylem kapsamında can ve mal kayıplarına neden olan taşkın/su baskını konusunda çok sayıdaki yasal ve kurumsal düzenlemenin değerlendirilerek etkin bir taşkın risk yönetimi yapısının oluşturulması ve kuraklıkla mücadele kapsamında il tarımsal kuraklık eylem planlarının hazırlanması ve eylemlerin takibi de hedeflenmektedir.

SUY3. Su yönetimine yönelik mevzuatın geliştirilmesi.

Hızlı büyüme, kentleşme ve diğer faktörlerin yanında iklim değişikliği nedeniyle su kaynakları hem azalmakta hem de hızla kirlenmektedir. Bu durumu önleyebilmek adına önce iklim değişikliğinin farklı su kaynakları üzerindeki etkisinin belirlenmesi gerekmektedir.

SUY4. İklim değişikliğinin su kaynakları, göller, sulak alanlar ve kıyılara etkilerinin tespit edilmesi.
SUY5. Değişen İklime Uyum Çerçevesinde Su Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planının (2023-2033) uygulanmasının takibi.

Suyun sektörler arası ortak kullanılan bir kaynak olması nedeniyle, her bir sektör için alınacak kaynak verimliliğine yönelik stratejiler su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, Ülkemizde tüm sektörlerde su verimliliğinin yaygınlaştırılması maksadıyla ileriye dönük hedeflerin ve stratejilerin belirlendiği "Değişen İklime Uyum Çerçevesinde Su Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planı" hazırlanmıştır.

STRATEJİK HEDEF 2

Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve verimli kullanılmasının sağlanması

Bu eylem ile "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmeliğe dayanan, İçme-Kullanma Suyu Havzası Koruma Planı Hazırlanmasına Dair Usul ve Esaslar Tebliği"ne göre içme ve kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan su kaynaklarına ilişkin havza koruma planlarının hazırlanması ve uygulanması çalışmalarının sürdürülmesi hedeflenmektedir.

SUY6. İçme ve kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan yerüstü ve yeraltı su kaynaklarına ilişkin havza koruma çalışmalarının sürdürülmesi.

Eylem ile atıksuların kontrol edilerek su kaynaklarının kirletilmesinin engellenmesi ve su kalitesinin korunması için deşarj standartlarının kısıtlanması; havza genelinde ihtiyaç duyulan Atıksu Arıtma Tesislerinin yapımlarının/yenilenmelerinin hızlandırılması; arıtılmış atıksu miktarının artırılması; arıtılmış atıksuların değerlendirilmesi amacıyla Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne göre gerekli kalite kriterlerini sağlayacak derecede arıtılmış atıksuların, yeniden kullanılması hedeflenmektedir.

SUY7. Su kaynaklarının kalitesini korumak maksadıyla deşarj standartları ve parametrelerin güncellenerek tüm havzalarda uygulanması, arıtılmış atıksu miktarının artırılması, arıtılmış atıksuların yeniden kullanım oranının 2030 yılına kadar %15 seviyesine çıkarılması.

Aşağıda verilen eylem ile su kaynaklarının ve sucul ekosistemlerin korunması kapsamında kırılgan sucul ekosistemlerin iklim değişikliği bağlamında su kalitesi ve su seviyelerinin izlenmesi; sektörel amaçlı su çekimleri yapılan göllerin ve doğal göllerin ekosistem özelliklerinin korunması amacıyla su bilançolarının belirlenmesi; "Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği" kapsamında Yönetim Planlarının hazırlanması, mevcut bulunan Yönetim Planı hükümlerinin uygulanması ve izlenmesi; bozulmuş sulak alanların tekrar doğaya kazandırılması; yapay göl, gölet ve yapay sulak alan oluşturularak havzaların su tutma kapasitelerin artırılması hedeflenmektedir.

SUY8. İklim değişikliğinin etkileri açısından sucul ekosistemlerin su kalitesi ve su seviyelerinin izlenmesi, öncelikle sektörel kullanım amaçlı su çekimi yapılan göller olmak üzere tüm doğal göllerin su bütçelerinin çıkarılması, sucul ekosistemlere ilişkin korunan alanlar ve sulak alanların yönetim planlarının hazırlanması/revize edilmesi ve uygulanması, tahrip olmuş sulak alanların tespit edilerek iyileştirilmesi ve onarılması, doğal imkânları kullanarak yapay göl, gölet ve yapay sulak alanların oluşturulması.

STRATEJİK HEDEF 2

Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve verimli kullanılmasının sağlanması

Eylem ile kentlerde yağmursuyu yönetimi konusunda yağmursularının kirlilikten korunması, toplanması, biriktirilmesi ve geri kullanımını içeren kapsayıcı bir yasal çerçevenin oluşturulması ve yağmursuyu yönetimi konusunda bilgi yönetim sistemi kurulması hedeflenmektedir.

SUY9. Yağmur suyu yönetimi için yasal çerçevenin hazırlanması, yağmur suyu altyapısı ve kirlilik kaynaklarına ilişkin envanterin hazırlanması ve güncellenmesi.

Diğer bir eylem ile "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sitemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik"e göre Büyükşehir Belediyesinde su kayıp oranının 2023 yılına kadar en fazla %30, 2028 yılına kadar ise en fazla %25 düzeyine; ilçe belediyelerinde ise 2023 yılına kadar en fazla %35, 2028 yılına kadar en fazla %30, 2033 yılına kadar ise en fazla %25 düzeyine indirilmesine yönelik çalışmalara başlanılması/artırılması yağmursularının toplanarak park-bahçe sulaması, yangın, vb. amacıyla kullanılabilmesi için "Yağmursuyu Toplama, Depolama ve Deşarj Sistemleri Hakkında Yönetmelik" ile" Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik"e göre 2000 m²'den büyük parsellerde yapılacak yapılarda yağmursuyu toplama sistemlerinin kurulması; gri su kullanımının yaygınlaştırılması, il düzeyinde sağlıklı suya erişim kapsamında içme ve kullanma suyu şebekesi (borulu sistem) ile hizmet verilen nüfusun oranının artırılması, kentlerde alternatif su kaynağı olarak atıksu arıtma tesislerinin çıkış suları tarımsal sulama, çevresel besleme, peyzaj sulama ve saniyede kullanım gibi alanlarda değerlendirilmesi hedeflenmektedir.

SUY10. Belediyelerde su kayıpları oranının ilgili mevzuat ve su verimliliği strateji belgesi hedeflerine göre düşürülmesi, kentlerde yağmur suyu hasadı ve gri suyun kullanımı gibi alternatif su kaynakları kullanımının yaygınlaştırılması, güvenli içme suyu şebekesine erişimin artırılması.

Aşağıdaki eylem ile sektörler arasında en fazla su tüketimine sahip olan sulama alanlarında suyun verimli kullanılmasının sağlanması kapsamında Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği sulama sistemlerinde su kayıplarının azaltılması ve kaçak kullanımların önlenmesi, sulama tesislerinin geliştirilmesi, verimli ve uygun sulama usullerinin kullanılması, sulama zamanı planlamasının yapılması, doğru ürün münavebesinin uygulanması, sulama randımanını artıracak tedbirlerin uygulanması, izleme ve değerlendirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Değişen İklime Uyum Çerçevesinde Su Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planı ile sulama

STRATEJİK HEDEF 2

Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve verimli kullanılmasının sağlanması

randımanının 2030 yılına kadar %60 seviyesine çıkarılması hedeflenmektedir. Sulama randımanının 2030 yılına kadar %60 seviyesine yükseltilmesi için gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Yeraltı sularının verimli kullanılması kapsamında pompaj sulamalarında su tasarrufu ve enerji maliyetinin azaltılmasının sağlanabilmesi için "Gece Rezervuarlı Sistem İşletmesi"ne geçilmesi; sulamalardaki su kullanımının kontrol ve tespit edilmesi amacıyla sulama tesislerinin dijital teknolojilerle uzaktan kontrolünün ve otomasyonunun sağlanması, borulu sulama sistemlerine sayaç takılması uygulanabilecek diğer iyi uygulama örnekleridir. "Arazi Toplulaştırması ve Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri Uygulama Yönetmeliği"ne göre hazırlanacak projeler ile tarım arazilerinin doğal ve yapay etkilerle bozulmasını ve parçalanmasını önlemek, sulama, drenaj, dere ıslahı vb. uygulamalar ile sulamalardaki verimliliğin artırılmasının sağlanması hedeflenmektedir. Tarımdan dönen suların yeniden kullanılması ile tarımdan dönen suların kalitesinin iyileştirilmesi, döngüsel olarak aynı sulamada yeniden kullanılması ve mevcut durumda sulanmayan tarım alanlarına iletilerek yeni sulama alanı açılması olmak üzere farklı geri kazanım alternatiflerinin değerlendirilmesi ile suyun daha verimli kullanılarak sulama yapılması sağlanabilmektedir.

SUY11. Su verimliliği strateji belgesi hedefleri doğrultusunda tarımsal sulamada verimliliği artırıcı uygulamaların yaygınlaştırılması.

En önemli su kaynaklarından olan yeraltı sularının korunması, verimli ve sürdürülebilir kullanımın sağlanabilmesi için aşağıda verilen eylemler kapsamında Yeraltı Suları Kanunu, Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik ve İçme Suyu Temin Edilen Akifer ve Kaynakların Korunması Tebliği uyarınca yeraltı sularının çekimlerinin belirlenmesi, yeraltı sularının korunması, izinsiz çekimlerin engellenmesi, kuyulara sayaç takılması, yeraltı suyu depolama imkânlarının geliştirilmesi gibi uygulamalarla sürdürülebilir yeraltı suyu kullanımının sağlanması ve yeraltı suyu kütlelerinin miktar ve kalitelerinin korunması ve iyileştirilmesi çalışmalarının yürütülmesi hedeflenmiştir.

SUY12. İçme suyu maksatlı yeraltı suyu kaynaklarının koruma alanlarının belirlenmesi, yeraltı suyu kütleleri ile ilgili çalışmaların yürütülmesi, yeraltı suyu işletme sahalarında yıllık yeraltı suyu çekimi izleme ve kontrol raporlarının hazırlanması, yeraltı suyu işletme kuyularına sayaç takılması, yeraltı barajları ve yeraltı suyu suni besleme yapılarının artırılması.

STRATEJİK HEDEF 2

Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve verimli kullanılmasının sağlanması

Sektörel su kullanımlarının tespit edilebilmesi kapsamında sanayi sektöründe yerüstü ve yeraltı suyu kullanımlarının izlenmesi ve kayıt altına alınması, verimli kullanılması ve geri kazanımı konularında mevzuat oluşturulması önem arz etmektedir. Bu eylem kapsamında sanayi sektöründe kullanılan yerüstü ve yeraltı suyu kullanımının takip edilerek kayıt altına alınması; sanayi enerji ve madencilik sektörlerinde soğutma suyu, proses veya üretimde kullanılan suların verimli kullanımı ve kullanılmış suların yeniden kullanımının yaygınlaştırılması hedeflenmektedir.

SUY13. Sanayi işletmelerinde, sanayi bölge ve sitelerinde oluşturulacak mevzuat ve Su Verimliliği Strateji Belgesi çerçevesinde yerüstü ve yeraltı suyu kullanımlarının izlenmesi ve kayıt altına alınması, sanayi, enerji, madencilik sektörlerinde kullanılan suların verimli kullanımı ve geri kazanımının sağlanması.

Zaman zaman şiddetli yağışlara bağlı olarak görülen ve dere yataklarına yapılan müdahaleler sonucu etkisi artan taşkın/su baskınından korunma ve zararlarının en aza indirilmesi amacıyla aşağıda verilen eylemler kapsamında taşkın kontrol çalışmalarında doğa temelli çözümlerin gözetilmesi; taşkın tahmin ve erken uyarı sistemlerinin yaygınlaştırılması; sel ve taşkın tesisleri kapasite rehabilitasyonu yapılması; sel ve taşkın riski olan alanlarda toprak muhafaza çalışmalarının; yukarı havza sel kontrolü çalışmalarının sürdürülmesi hedeflenmektedir.

SUY 14. Taşkın kontrol çalışmaları kapsamındaki yapısal önlemlerin doğa temelli çözümler gözetilerek yapılması, taşkın tahmin ve erken uyarı sistemlerinin yaygınlaştırılması, sel ve taşkın tesisleri kapasite rehabilitasyonu çalışmalarının sürdürülmesi, sel ve taşkın riski olan alanlarda toprak muhafaza çalışmalarının sürdürülmesi, yukarı havza sel kontrolü çalışmalarına hız verilmesi, kuraklık tahmin ve erken uyarı sisteminin kurulması ve yaygınlaştırılması.

KAYNAKÇA: Su Kaynakları Yönetimi

DSİ. (2021). DSİ Resmi İstatistikleri. https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/972 adresinden alındı.
DSİ (2021, a). Toprak Su Kaynakları. https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754 adresinden alındı.
DSİ (2022). DSİ 2021 Yılı Faaliyet Raporu. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Tarım ve Orman Bakanlığı.https://cdniys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/425/Sayfa/759/1107/DosyaGaleri/2021_yili_faaliyet_raporu.pdf adresinden alındı.
FKA (2013). Arazi Toplulaştırma Faaliyetleri, TRB1 Bölgesi (Bingöl, Elazığ, Malatya, Tunceli). Fırat Kalkınma Ajansı, Malatya. https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/assets/upload/dosyalar/arazi-toplulastirma.pdf adresinden alındı.
MGM (2021). Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
Muhammetoğlu, H., & Muhammetoğlu, A. (2017). İçmesuyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü El Kitabı. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü. https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/SU%20VERİMLİLİĞİ/İçme%20Suyu%20Temin%20ve%20Dağıtım%20Sistemlerindeki%20Su%20Kayıplarının%20Kontrolü%20El%20Kitabı%20.pdf adresinden alındı.
T.C. Kalkınma Bakanlığı (2018). Su Kaynakları Yönetimi ve Güvenliği Özel Ihtisas Komisyonu Raporu, On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023). https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/SuKaynaklariYonetimi_ve_GuvenligiOzelIhtisasKomisyonuRaporu.pdf adresinden alındı.
Sayıştay Başkanlığı (2022). Taşkın Risk Yönetimi Sayıştay Raporu. https://www.sayistay.gov.tr/reports/wPoAKK1Qey-taskin-risk-yonetimi adresinden alındı.
TOB (2018). Ulusal Su Planı (2019-2023). Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara. https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/NHYP%20DENİZ/ULUSAL%20SU%20PLANI.pdf adresinden alındı.
TÜİK (2021a). Belediye Su İstatistikleri, 2018. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Belediye-Su-Istatistikleri-2018-30668 adresinden alındı.
TÜİK (2021b). Belediye Atıksu İstatistikler, 2018. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Belediye-Su-Istatistikleri-2018-30668 adresinden alındı.
TÜİK (2021 c). Ulusal Hesaplar, 2018. https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=ulusal-hesaplar-113 adresinden alındı.

TARIM VE
GIDA
GÜVENCESİ

iklime uyum

İklim değişikliği dirençliliğinin artırılması için tarım politikaları etkin teknoloji kullanımı, havzanın ürün deseni ve su bütçesi gözetilerek güncellenecek

Sulama, soğuk zincir ve depolama gibi kritik altyapılara ilişkin kayıp ve zararlar azaltılacak

Tarım havzaları veya işletme bazında tarımsal üretim planlanacak ve bu doğrultuda tarımsal destekler revize edilecek

Tarımda sigortacılık sistemi iklim değişikliğinin etkileri de göz önüne alınarak geliştirilecek

İklim değişikliğine uyumlu sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliği teşvik edilecek



TARIM VE GIDA GÜVENCESİ

iklime uyum

4.1. GENEL ÇERÇEVE

Tarım, gıdayı üreten başlıca sektör olması nedeniyle stratejik bir sektördür. Bu nedenle tarımın özellikle ülkenin gıda güvencesi ve güvenliğini sağlamak için ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan sürdürülebilir olması gereklidir. Fiyat ve katma değerden çiftçinin aldığı payın yüksek olması rekabet etme kabiliyetini artırdığı gibi sürdürülebilirliği de mümkün kılabilir.

Türkiye'nin sahip olduğu iklim ve doğal kaynak çeşitliliği, çok sayıda tarım ürünü yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bununla beraber bu çeşitlilik tarım sektöründe iklim değişikliğinin etkisi ve iklim değişikliğine uyum açısından birçok farklı risk, seçenek ve senaryoyu da beraberinde getirmektedir.

Türkiye'de tarım, 2021 yılı itibarıyla yaklaşık 85 milyon nüfusun gıda ihtiyacını karşılayan, GSYH'nin ve ihracatın %6'sını ve istihdamın %17'sini oluşturan önemli bir sektördür (TÜİK, 2022). Türkiye, dünya pazarlarında önemli bir tarım ürünleri üreticisi ve ihracatçısı ve dünyanın en büyük 7. tarım üreticisidir (OECD, 2016). Tarımsal GSYH 2022'de 58,7 milyar ABD dolarına ulaşmıştır (TÜİK, 2023). Tarım sektörü, tarımsal gıda zincirinde üretimden tüketime kadar girdi sağlayıcılar, çiftçiler, tüccarlar, işleyiciler, depolar, nakliyeciler, toptancılar, perakendeciler gibi tüm aktörler için gelir sağlayan hayati bir role sahiptir.

Türkiye'de 2021 yılı itibarıyla işlenen tarım arazisi 23 milyon hektardır ve 250'nin üzerinde tarım ürünü üretilmektedir. En son tarım sayımına göre Türkiye'de yaklaşık 3 milyon çiftlik bulunmaktadır. Bunların çoğu aile işgücü ile çalışan küçük aile çiftlikleridir ve ortalama 6 hektar araziye sahiptir. Toplam işlenen arazinin %80'ini oluşturan 18 milyon hektar arazide tarla bitkileri yetiştirilmekte, geri kalanında meyvecilik, sebzecilik, bağcılık ve zeytincilik yapılmaktadır. Türkiye'de başlıca ürünler tahıllar olup %60'ında yetiştirilmektedir. Ekili alanın geri kalanı şeker pancarı, pamuk, ayçiçeği, patates, kuru fasulye, nohut, kuru soğan vb. diğer tarla bitkileri ile sebze (domates, biber, salatalık vb.); meyve ve diğer çok yıllık bitkiler (elma, narenciye,

üzüm, incir, fındık, zeytin, çay vb.), üretimi için kullanılmaktadır (TÜİK, 2022).

Türkiye'de tarım arazisi yıllar itibarıyla azalmaktadır (İşlenen tarım alanı 1990'da 28 milyon hektar iken 2021'de 23 milyon hektara düşmüştür). Türkiye'nin en geniş ekim alanına sahip olan tahıllarda ekilen alan 1990-2021 döneminde 13,7 milyon hektardan 11,1 milyon hektara düşmesine rağmen, üretim miktarı 30 milyon tondan 37 milyon tona yükselmiştir (TÜİK, 2022). Bunun temel nedeni kültürel işlemlerin iyileştirilmesi ve gübre başta olmak üzere girdi kullanımıdır.

Türkiye'de hayvancılık da önemli bir tarımsal faaliyettir. Sığır, koyun, keçi ve kümes hayvanlarından oluşan hayvancılık alt sektörü, geleneksel ve endüstriyel şekilde yapılmaktadır. Türkiye'de 2021 yılında 18 milyon baş sığır, 42 milyon baş koyun, 12 milyon baş keçi bulunmakta olup, 1990 yılına göre sığır sayısı %50, koyun sayısı %4 ve keçi sayısı %11 artmıştır. Aynı dönemde tavukçuluk da hızla gelişmiş, kümes hayvanı sayısı %166 artmıştır. Özellikle beyaz et sektörü nüfusun hayvansal protein ihtiyacının büyük bölümünü karşılayan sektör olmuştur. Hayvan sayısındaki artışa ve sığır yetiştiriciliğinde kültür ve melez ırk hayvan sayısının artışına bağlı olarak 1990 yılından itibaren süt, et, yumurta gibi hayvansal ürünlerin üretimi de hızla artmıştır. Türkiye'nin, 2021 yılında süt üretimi 23 milyon ton, beyaz et üretimi 2,3 milyon ton ve kırmızı et üretimi 2 milyon ton olmuştur. Diğer yandan Türkiye'de su ürünleri de önemli bir hayvansal protein kaynağı ve ekonomik katkı sağlayan faaliyettir. 2021 yılında 328 bin tonu avcılık ve 472 bin tonu ise yetiştiricilik olmak üzere toplam 800 bin ton su ürünleri üretimi yapılmıştır (TÜİK, 2022).

Tarım, gıda üretimi nedeniyle stratejik bir sektördür. Bu nedenle gıda güvenliğinin korunması için ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan tarımın sürdürülebilir olması gereklidir. Tarımsal üretimde toprağı ve suyu etkin ve temiz kullanan, daha az sera gazı emisyonuna neden olan üretim yolları seçilmelidir. Bunun yanında tarım sektörünün rekabetçi olması da gereklidir. Fiyat, kalite ve katma değerden çiftçinin aldığı payın yüksek olması rekabet etme kabiliyetini artırdığı gibi sürdürülebilirliği de mümkün kılabilir.

4.2. SEKTÖREL YASAL ÇERÇEVE VE SORUMLU KURUMLAR

Tarım sektöründe birçok politika belgesi tarımda iklim değişikliğine uyum konularını içermektedir.

Tarım sektöründeki temel politika belgeleri; Tarım Kanunu (2006), 11. Kalkınma Planı (2019-2023) ve Tarım ve Orman Bakanlığı'nın (TOB) 2023 Stratejik Planı'dır. Bu belgeler, iklim değişikliğine uyum konusunda da vurgu ve eylemler içermektedir.

Tarım Kanunu 2006 yılında çıkartılmıştır. Amacı tarım sektörünün ve kırsal alanın, kalkınma plan ve stratejileri doğrultusunda geliştirilmesi ve desteklenmesi için gerekli politikaların tespit edilmesi ve düzenlemelerin yapılmasıdır. Tarım politikalarının amaçları; tarımsal üretimin iç ve dış talebe uygun bir şekilde geliştirilmesi, doğal ve biyolojik kaynakların korunması ve geliştirilmesi, verimliliğin artırılması, gıda güvencesi ve güvenliğinin güçlendirilmesi, üretici örgütlerinin geliştirilmesi, tarımsal piyasaların güçlendirilmesi, kırsal kalkınmanın sağlanması suretiyle tarım sektöründeki refah düzeyini yükseltmektir. Tarım politikalarının ilkelerinden birisi; sürdürülebilirlik, insan sağlığı ve çevreye duyarlılık olarak ifade edilmiştir.

11. Kalkınma Planı (2019-2023), "İklim Değişikliği, Gıda Güvenliği ve Suyun Verimli Kullanımı" alt başlığı altında Türkiye'nin iklim değişikliğinden en çok etkilenecek ülkeler arasında yer aldığı ve hâlihazırda artan ani ve şiddetli yağışlar, seller ve kuraklıkla karşı karşıya olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, Türkiye'nin gelişmekte olan ülke konumuna uygun olarak, sera gazı emisyonlarını azaltma ve iklim değişikliğine uyum sağlama çabalarının devam ettiği belirtilmektedir.

Türkiye'nin 2024-2028 dönemini kapsayacak 12. Kalkınma Planı döneminde ise tarım sektörüne ait konular da yer almaktadır.

Diğer bir politika belgesi olan Tarım ve Orman Bakanlığı'nın (TOB) 2023 Stratejik Planı'nda, Türkiye'nin misyonu; "Ülkemizdeki ekolojik kaynakların kalkınma modeli perspektifiyle etkin, verimli ve sürdürülebilir bir şekilde harekete geçirilip ekolojik, bitkisel ve hayvansal katma değer vasıtasıyla ekonomik güvenliği, gıda arz güvenliğini ve insan sağlığını güvence altına almak" ve vizyonu; "küresel ölçekte örnek bir ekolojik kaynak yönetimi" olarak belirlenmiştir. 2019-2023 Stratejik Planı'nda yer alan amaçlar şu şekildedir:

- Kırsal alanda refahı yükseltmek, tarımsal üretimde verim ve kaliteyi artırarak istikrarlı gıda arzını sağlamak,
- Üretimden tüketime kadar gıda ve yem güvenliğini sağlamak, bitki ve hayvan sağlığı ve refahı için gerekli tedbirleri almak,
- Balıkçılık ve su ürünleri kaynaklarını korumak ve sürdürülebilir işleyişini sağlamak,
- Toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimini sağlamak,
- İklim değişikliği, çölleşme ve erozyonla etkin mücadele etmek,
- Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir yönetimini sağlamak,

- Kurumsal kapasiteyi geliştirmek.

TOB 2019-2023 Stratejik Planı'nda beşinci amaç iklim değişikliği ile ilgilidir. Bu amaç altındaki hedefler ise şunlardır:

- İklim değişikliği, erozyon ve çölleşme ile mücadele kapasitesini arttırmak
- Arazi tahribatı ve erozyonu belirlemek, önlemek
- İklim değişikliğinin tarım üzerindeki olası etkilerini ölçmek ve tedbir almaya yönelik öneriler geliştirmek

Ayrıca 12. Kalkınma Planı (2024-2028) doğrultusunda, TOB 2024-2028 taslak Strateji Planı hazırlık çalışmaları devam etmektedir. Tarım sektöründe bu temel belgelerin yanında iklim değişikliğine uyum ile ilgili çok sayıda yasal düzenleme ve politika belgesi bulunmaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır:

- Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu (03/07/2005 tarihli ve 5403 sayılı Kanun)
- Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu'nda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun (30/04/2014 tarihli ve 6537 sayılı Kanun)
- Türkiye'nin Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2023-2027)
- Anadolu Bozkır Ekosistemleri için Ekosistem Temelli Uyum Stratejisi (2022-2036)

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2022-2023 Stratejik Planında; çevre ve doğal kaynakları korumak, iklim değişikliği, çölleşme ve erozyonla mücadele etme amacına ulaşmak için tarım sektörü ile ilgisi olabilecek aşağıdaki hedefler belirlenmiştir.

- İklim değişikliği, çölleşme ve erozyonla mücadele kapasitesi artırılacak, doğa kaynaklı afetlerle mücadele için sürdürülebilir arazi yönetim modeli geliştirilecektir.
- Korunan alan sayıları artırılacak, doğal sit alanları ekolojik temelli bilimsel esaslar çerçevesinde yeniden değerlendirilecektir.

Türkiye'nin iklim değişikliğine ilişkin temel politika belgelerinde de tarımla ilgili konularda uyum eylemleri planlanmıştır. Bu politika belgeleri şunlardır:

- Türkiye'nin Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023
- Türkiye Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı 2011-2023
- Türkiye'nin Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011-2023
- Yeşil Mutabakat Eylem Planı (2021)
- İklim Şurası Kararları (2022)

4.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

Türkiye'de iklim değişikliğinin tarım sektöründe beklenen en önemli etkisinin kuraklık olacağı tahmin edilmektedir. Kuraklık riski, İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde yer alan illerde en yüksek seviyededir.

Tarım, toprağı ve tohumu (bitkisel ve hayvansal) kullanarak hammadde üretmek ve bu hammaddeleri tam veya yarı mamül haline getirmektir. Bitkisel üretim, hayvansal üretim, ürünlerin işlenmesi, su ürünleri ve balıkçılık tarım sektörünün içinde yer alan faaliyetlerdir. Tarım sektörü, insan yaşamı için gerekli gıdayı ürettiği için stratejik bir sektördür. Bu nedenle her ülke kendi gıda bağımsızlığını sağlayabilmek için uygun politika araçlarıyla tarım sektörlerine yön vermektedir. Gıda yanında; yem, lif, deri, yakıt, sağlık alanında kullanılan ürünler gibi pek çok ürünü de tarım sektörü üretmektedir. Üretilen bu ürünler, üretim, işleme, depolama, dağıtım, satış aşamalarında istihdam yaratmakta, ihracat geliri sağlamakta, ülkeye, bölgeye, kişilere gelir yaratarak ekonomik gelişime katkı sağlamaktadır (Dellal, 2021a). Bu görevlerini yerine getirebilmesi ve üretimi sağlayabilmesi için sıcaklık ve yağış gibi iklim parametrelerine ihtiyaç duymaktadır. Bunun yanı sıra hava koşullarının bitki ve hayvan ihtiyaçlarına uygun seyretmesi, kuraklık, sel, dolu ve hortum gibi iklim tehlikelerinden zarar görmemesi gerekmektedir (Dellal, 2021b).

Türkiye'nin büyük bölümü yarı kurak iklim şartlarının etkisi altındadır. Bu nedenle hem su kaynakları hem de genelde yağışa bağlı olan kuru tarım nedeniyle yağış miktarı ve dağılımında meydana gelen değişiklikler tarım sektöründe önemli etkiler yaratmaktadır. İklim, tarımsal üretimin gerçekleşmesini sağlayan birinci faktör olması nedeniyle, sıcaklık, yağış ve atmosferdeki karbondioksit içeriğindeki değişimler, aşırı iklim olaylarındaki artışlar ile deniz seviyesindeki yükselme tarımı etkilemektedir. Bu etkiler kısaca şunlardır (Dellal ve McCarl 2007, Dellal 2018, Dellal vd. 2020):

Bitkisel Üretim: Sıcaklık, yağış ve atmosferdeki karbondioksit içeriğindeki değişimler ve aşırı iklim olaylarında artış bitkilerde büyümeyi, su ihtiyacını, verimi, üretimin miktar ve kalitesini, tohum, fide, fidan gibi üretim materyali temini ve hasat zamanını değiştirmektedir. Daha sık ve şiddetli yaşanan kuraklık ya da aşırı yağışlar nedeniyle ürün kayıpları artmaktadır. Üretim miktarındaki bu değişiklikler maliyetleri etkilemektedir. Bitki hastalık ve zararlıları artmakta, daha fazla zirai mücadele ilacına ihtiyaç duyulmakta, ilaçlama sayısı artmakta ve üretim takvimine göre ilaçlama süresi uzamaktadır.

Toprak

Bitki gelişimi için sıcaklık ve yağış yanında, toprak nemi, nem depolama kapasitesi ve toprak verimliliği önemlidir. Sıcaklıktaki artış, toprak nemini

azaltmakta ve bitkinin su ihtiyacını karşılayabilmek için daha fazla sulama yapılması gerekmektedir. Ancak sıcaklık nedeniyle buharlaşmanın fazla olması da sulama işlemini zorlaştırabilmektedir. Ayrıca sıcaklık toprağın mikrobiyal bileşimini arttırmakta, böylece topraktaki besin elementleri olumsuz etkilenebilmektedir.

Hayvansal Üretim

Hayvansal üretim iklim değişikliğinden doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenmektedir. Sıcaklık artışıyla hayvanlarda ısı üretimi ve ısının kullanılması arasındaki denge bozulabilmektedir. Hayvanlarda üreme döngüsünün değişmesine, gebelik oranının düşmesine, düşüklerde artışa, ölüm oranının artmasına, yem tüketim oranının azalmasına, yemin ürüne dönüşümünün azalmasına, canlı ağırlık değişimlerine, süt ve et üretiminin azalmasına yol açabilmektedir. Hayvansal üretim miktarındaki değişiklikler maliyetleri de etkilemektedir.

Su Kullanımı

Sıcaklıktaki artış buharlaşmayı artırmakta, bu da sulama için depolanan suyun hacminin düşmesine neden olabilmektedir. Ayrıca sıcaklık rejimindeki değişiklikler kar yağış zamanını ve süresini değiştirmekte böylece yaz döneminde ihtiyaç duyulan su miktarının karşılanamamasına neden olabilmektedir. Yeraltı suyu miktarı ve dönüşüm oranı da yine etkilenen diğer faktörlerdir. Yerleşim yerlerinde veya bazı sanayi kollarında kullanılan tarım dışı su talebi sıcaklık ile birlikte artabilmektedir. Suyun kullanımı konusunda sektörler arası rekabet ortaya çıkabilmektedir.

Diğer Etkiler

İklim değişikliğinin belirtilmiş olan doğrudan etkilerine ek olarak, tarımsal üretimi dolaylı olarak etkileyen etmenler de bulunmaktadır. Örneğin deniz seviyesindeki artış verimli kıyı alanlarının kaybolmasına ve su baskınlarına yol açabilmektedir. Yabancı ot, zararlılar ve hastalıklar, toprak erozyonu vb. dolaylı etkiler de sıcaklık artışıyla daha fazla olabilmektedir.

İklim değişikliğinin tarım üzerine etkileri, gıda güvencesinde, kalkınmada ve uluslararası ticaret üzerinde etkili olabilmektedir. Tarım, gıda temini yanında ekonomik bir faaliyet olması nedeniyle, ekonomik dengeleri de büyük oranda etkilemektedir. Örneğin, üretimin azalması, ürün fiyatlarının artmasına, tüketicilerin daha fazla fiyat ödemesine, ithalatın artmasına ve ihracatın azalmasına neden olabilmektedir.

Türkiye'de iklim değişikliğinin tarım sektöründe beklenen en önemli etkisi verimde azalmadır. Türkiye için 2080 yılı itibarıyla sadece beklenen sıcaklık ve yağış değişimlerinin bitkisel ürün verimlerini, buğday, arpa, çavdar, yulafta %8,3; mısırda %13,8; ayçiçeğinde %11,8; baklagillerde (kuru fasulye, nohut, yeşil ve kırmızı mercimek) %11,8; çeltikte %19,7; şekerpancarında %15,8; pamukta %5 oranında azaltacağı tahmin edilmektedir. Kuraklık, sel, dolu vb. aşırı iklim olaylarının daha sık ve şiddetli yaşanması, daha fazla verim ve üretim kaybına neden olması beklenmektedir (Dellal vd., 2019). İklim değişikliğinin tarım etkileri bölgesel ölçekte çalışılmış örneğin Trakya bölgesinde sıcaklık ve yağış senaryolarına göre buğdayda %76 ve ayçiçeğinde %66 verimde azalma olacağı tahmin edilmiştir (TAGEM, 2021)

Tarım sektörü, doğaya bağlı yapısı nedeniyle iklim değişikliğinden en fazla etkilenen sektördür. Tarımsal faaliyetin toprak, su ve orman gibi ekosistemlerle doğrudan ilişkisi, sıcaklık, yağış, bağıl nem ve rüzgâr gibi iklim parametrelerinin ortalamasındaki değişimler, kuraklık, sel ve fırtınalar gibi iklim tehlikelerinin sıklığı ve şiddetindeki artış, tarım sektörünü doğrudan etkilemektedir.

İklim değişikliğinin olumsuz etkileri, maruziyet ve duyarlılığı yüksek olan bu sektörde hâlihazırda gözlemlenmektedir. Bu etkilerin sektörel üretim, tüketim, uluslararası ticaret, istihdam, yoksulluk, gıda güvenliği ve toplumsal eşitlik gibi temel alanlarda önemli yansımaları olacak şekilde artacağı beklenmektedir. Bu nedenle, tarımda iklim değişikliğinin potansiyel olumsuz etkilerine karşı direncin artırılması ve uyum sağlanması önemlidir

Tarım sektöründe tehlike bileşeni, iklim değişikliği ve doğrudan fiziksel etkilerle ilgili faktörleri içermektedir. Üretim ve tedarik zincirlerine, toprak, su, orman ve biyolojik çeşitlilik gibi ekosistem ve doğal varlıklara zarar verebilecek iklim kaynaklı etkilerin (kısa ve uzun vadeli) potansiyel oluşumudur. Bu tehlike bileşenleri ulaşım, sulama, depolama ve enerji gibi tarımla bağlantılı alt ve üst yapılar üzerinde oluşabilecek etkileri de içermektedir. Aynı zamanda gıda zinciri, tarımsal girdi ve çıktıların diğer sektörlerle bağlantıları üzerinden, ekonominin geneli ve kentsel alanlarda oluşabilecek ikincil tehlikeler de önemlidir.

Tarım Sektörü Risk Analizi: Kuraklık

Türkiye'de iklim değişikliğinin tarım sektöründe beklenen en önemli etkisinin kuraklık olacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle bu çalışma kapsamında kuraklığın bitkisel üretim ve hayvancılığa etkileri analiz edilerek etkilenebilirlik ve risk değerlendirmesi yapılmış olup, risk haritaları oluşturulmuştur.

Bitkisel üretimde etki zinciri (Şekil 10), iklime bağlı risk ve bileşenlerinin sistematik bir şekilde ilişkilendirilmesi ile risk bileşenlerinin ve altta yatan faktörlerinin belirlenmesi ile oluşturulmuştur. Tarımsal ekosistem hizmetlerinin zayıflaması, verimin düşmesi, fiyat artışları, üretici gelir ve istihdam kayıpları, sektörel daralma bitkisel üretimde tahmin edilen önemli risklerdir.

Bitkisel üretimde maruziyet, illerdeki toplam tarım alanı, mera-çayırlık alanları, işletme sayısı ve sulama alanı verileri ile analiz edilmiştir. Türkiye'nin 1990-2019 döneminde, tarımsal alanlarda, Ege, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'ndeki birçok ilin kuraklık tehlikesine maruz kaldığı ve kuraklığa yüksek duyarlılık gösterdikleri tespit edilmiştir.

Ekonomik olarak duyarlılığı belirleyen en temel faktörlerden biri ilin tarımsal yoğunlaşma profilidir. Tek üründe yoğunlaşma, duyarlılığı artırmaktadır. Örneğin buğday üretiminde yoğunlaşması o ilin

Şekil 10 Etki Zinciri: Tarım-Tahıl Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	**İklim Etkisi**		**Duyarlılık**	**Uyum Kapasitesi**	
Toplam yağış miktarında azalma	Kuraklık	Tarım alanları oranı	İşletme başına ödenen ihbar sayısı	İşletme başına düşen poliçe sayısı	Tarımla bağlantılı ekosistem hizmetlerinin zayıflaması
Ortalama sıcaklık artışı	Yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma	Tarımsal işletme sayısı	Tarım sektörü GSYİH oranı	Toplam traktör sayıları	Tarımsal verimlerin düşmesi ve dalgalanması
	Ardışık kurak gün sayısında artış	Sulama alanları oranı	Toplam tahıl üretim miktarı	Sulama randımanı %55'in üzerinde olan sulama alanlarının oranı	Fiyat artışları
		Gıda zincirleri*	Toplam kuraklık ihbar sayısı	Borulu sulama sistemi olan sulama alanı oranı	Üretici gelir ve istihdam kayıpları
		Sektörün bölgesel ekonomik bağlantıları*	Tarımsal işletme başına ödenen zarar sigortası tutarı	Arazi toplulaştırması yapılan alan oranı	Sektörel, bölgesel ve makro-ekonomik daralma, enflasyon, ticaret açıkları
		Tarım dışı sektör bağlantıları*	Tarım ve tahıl yoğunlaşma endeksleri	Sürekli sulanan alan oranı	Gıda güvensizliği ve yoksullaşma
		Üreticiler ve üretim*	Buğday, arpa ve mısır verim değişkenlikleri	Paydaşların risk ve maruziyet algısı*	Toplumsal eşitsizliklerin artması
		Toprak ve su ekosistemleri*	Dönemsel, ürün büyüme fazı hassasiyetleri*	İnsani ve sosyal sermaye*	Bitkisel hastalıkların artması
			Tarım verimin fiziksel etkilere hassasiyeti*	Fiziksel altyapı ve sermaye*	Verim ve üretim kayıplarının yarattığı fiyat artışları nedeniyle gıda güvenliği riskleri
			Aşırı iklim olaylarının neden olduğu ani ürün kayıpları*	Teknolojik seçenekler ve erişim*	Sektörel fiyat artışları nedeniyle artan makro ekonomik riskler (enflasyon, ticaret açığı)
			Tarımsal üretim ve ürün deseni bazı duyarlılıklar*	Kritik kurum ve kaynaklarla ilgili karar süreçleri*	Toprak ve su varlıkları üzerine artan rekabet
			Hane tarımsal geliri*	Risk yönetim süreçleri*	Yerel biyoçeşitlilik kaybı
			Sektörün makro ve bölgesel ekonomi bağlantıları*	Bilgi yönetimi ve bilgiye erişim*	

** sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.*

duyarlılığını artırmakta, ürün çeşitliliğin artması duyarlılığı düşürmektedir. Tarım sektörünün ilin GSYH'si içindeki payı, kuraklık ile ilgili ihbar sayıları, ödenen zararların büyüklüğü illerdeki duyarlılığı ortaya koyan diğer göstergelerdir. Elde edilen veriler sonucunda İç Anadolu Bölgesi'ndeki iller çok yüksek ve yüksek duyarlılığa sahip iller olarak belirlenmiştir.

Bitkisel üretimde uyum kapasitesi ile ilgili olarak işletme başına düşen poliçe sayısı, ildeki sulama randımanı, sulama sistemlerinin yapısı gibi veriler dikkate alınarak yapılan analiz sonucunda özellikle arz güvenliği açısından çok önemli olan Trakya, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde uyum kapasitesinin görece yüksek olduğu belirlenmiştir.

Duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenleri bir arada değerlendirilerek etkilenebilirlik analizi yapılmıştır. Buna göre, Marmara ve Ege Bölgeleri ile ülkenin güneyinde yer alan illerin etkilenebilirliği düşük olarak belirlenmiş, duyarlılığı yüksek bazı Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgesi illerinin etkilenebilirliği görece yüksek tespit edilmiştir.

Tarım sektöründeki bitkisel üretiminin kuraklık riski incelendiğinde, her ne kadar İç Anadolu Bölgesi illerinin uyum kapasitesi yüksek olsa da bitkisel



Şekil 11 Mevcut Dönem Risk Haritası: Tarım-Tahıl ve Kuraklık İlişkisi

üretimin kuraklık riski çok yüksek ve yüksek seviyede tespit edilmiştir. Duyarlılığı yüksek illerin çoğunda kuraklık riski çok yüksek veya yüksek seviyede belirlenmiştir. Mevcut dönem koşullarına göre Konya, Karaman, Isparta, Mersin, Giresun, Sivas, Malatya, Kahramanmaraş, Hatay, Kars, Ağrı ve Van en yüksek riskli illerdir (Şekil 11).

Hayvancılık Sektörü Risk Analizi: Kuraklık

Hayvansal üretimde ise etki zinciri, bitkisel üretim etki zincirine benzer şekilde iklime bağlı risk ve bileşenlerinin sistematik bir şekilde ilişkilendirilmesi ile hazırlanmış olup, Şekil 13 ile sunulmuştur.

Hayvancılıkta beklenen riskler verim kayıpları, maliyet ve fiyat artışları, aşırı iklim olayları nedeniyle zararların artışı, gelir azalmaları, sektörde ekonomik daralma ve gıda güvenliği riskleri olarak sıralanabilir. Hayvancılık sektöründe en önemli maruziyet göstergesi toplam hayvan varlığıdır. Hayvan sayısının fazla olması illerin maruziyetini artıran bir faktördür. Bu çerçevede Doğu Anadolu ve İç Anadolu illerinin maruziyeti yüksektir. Mera alanlarının toplam coğrafi alana oranı da hayvancılık sektöründe maruziyet göstergelerinden biri olarak belirlenmiştir.

Hayvancılıkta en önemli duyarlılık bileşenleri olarak kuraklık ihbar sayıları ve hayvansal üretim (sadece süt üretim verilerine ulaşılabilmiştir) ile birlikte işletme başına ödenen zarar sigortaları ele alınmıştır.



Şekil 12 Mevcut Dönem Risk Haritası: Hayvancılık Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

Şekil 13 Etki Zinciri: Hayvancılık Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Toplam yağış miktarında azalma	Kuraklık	Toplam mera alanları oranı	İşletme başına ödenen ihbar sayısı	Mera alanları oranı	Artan patojenler, parazitler ve vektörlere bağlı hastalıklar
Ortalama sıcaklık artışı	Yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma	Toplam canlı hayvan sayısı	Tarım sektörü GSYİH oranı	Toplam mera ıslah çalışmaları oranı	İçme suyunda kıtlık
	Ardışık kurak gün sayısında artış	Aşırı iklim olaylarına maruz kalan mera alanı ve işletme sayısı*	Toplam süt üretim miktarı	İşletme başına düşen poliçe sayısı	Hayvansal verim kayıpları
		Yem fiyatlarındaki artışın toplam maliyetlerdeki oranı*	Toplam kuraklık ihbar sayısı	Mera uyum planları*	Maliyet fiyat artışları
		Sektörün bölgesel/yerel ekonomideki oranı*	Tarımsal işletme başına ödenen zarar sigortası tutarı	İklim uyum kapasitesi yüksek genetik geliştirme çalışmaları*	Aşırı iklim olayları kaynaklı zarar artışları
		İklim değişikliği kaynaklı hastalıklara maruz kalan hayvan sayısı*	Kırmızı et ve süt üretim değerinin bölgesel ekonomi katkısı*	Sektör ve işletme uyum destekleme kaynakları/fonları*	İşletme gelir daralması ve değişkenliği
			Kırmızı et ve süt bazlı verim sıcaklık esneklikleri*	Büyükbaş hayvancılık sıcaklık stresi yönetim planı*	Sektörel ekonomik daralma ve istihdam kaybı
			Aşırı iklim olayları zararları*	Uyumla ilgili planı olan işletme sayısı*	Verim ve üretim kayıplarının yarattığı fiyat artışları nedeniyle gıda güvenliği riskleri
			Yetiştirilen hayvan cinslerinin hastalıklara duyarlılıkları*	Sıcaklık artışı ve aşırı iklim olaylarına karşı altyapı yatırımı yapan işletme sayısı*	Sektörel fiyat artışları nedeniyle artan makro ekonomik riskler (enflasyon, ticaret açığı)
			İşletme reel gelirleri iklim indeksi*		Toprak ve su varlıkları üzerine artan rekabet
					Yerel biyoçeşitlilik kaybı

** sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.*

Buna göre, İç Anadolu ile birlikte Manisa ve Kütahya illerinde duyarlılığın görece yüksek olduğu; buna karşılık doğu illerinde ise daha düşük olduğu gözlenmiştir.
Uyum kapasitesi olarak sadece mera alanları ve mera ıslah çalışmalarının yapıldığı alan bilgilerine ulaşılabilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, genel olarak Trakya ve İç Anadolu'da uyum kapasitesinin görece yüksek olduğu görülmektedir.

Etkilenebilirlik analizi sonuçlarına göre, Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nde yer alan iller yüksek ve çok yüksek etkilenebilirlik seviyesi ile öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, etkilenebilirlik İç Anadolu'nun batısında yüksek seviyelerde iken doğuya doğru gidildikçe düşmektedir.
Hayvancılık sektöründe kuraklık riskine bakıldığında, Konya ve güneyindeki iller ile Doğu Anadolu illerinin yüksek seviyelerde riske sahip olduğu görülmektedir. Mevcut dönem verilerine göre Konya, Karaman, Aksaray, Niğde, Isparta, Antalya, Mersin, Kahramanmaraş, Malatya, Şanlıurfa, Elazığ, Diyarbakır, Muş, Ağrı, Erzurum ve Kars illerinde kuraklık riski çok yüksektir (Şekil 13).

4.4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM ÖNLEMLERİ

Tarım sektöründe iklim değişikliğine uyum için tarım politika araçları gözden geçirilerek dönüştürülecek; sermaye, altyapı, teknoloji ve bilgi kaynakları güçlendirilecektir.

İnsani ve sosyal sermayenin tarımsal alanda ölçülmesi ve geliştirilmesi, fiziksel sermaye stoğunun geliştirilmesi, teknolojik seçenekler ve teknolojiye erişim, kurum ve karar alma otoritelerinin yapısı ve destekleme araçları, finansal risk yönetimi araçlarına erişim, bilgi yönetimi ve bilgiye erişim konuları önem taşımaktadır.

İnsani ve sosyal sermayenin tarımsal alanda ölçülmesi ve geliştirilmesi

İl seviyesindeki temel sosyo-ekonomik faktörlerden uyum kapasitesinin en belirleyici değişkenlerinden biri, ilin SEGE (Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi) 2017 skoru ile ölçeklendirilen insani kalkınma durumudur. SEGE raporları ilin veya ilçenin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyini yansıtmaktadır. Bu çerçevede, uyum kapasitesinin geliştirilmesi için ilçe seviyesinde eğitim, sağlık, ekonomik kalkınma göstergelerinde geride olan illere eğitim ve sağlık yatırımları önceliklendirilmelidir.

Tarımsal üreticilerin yaş, eğitim, cinsiyet profilleri, tarım sektörüyle bağlantılı paydaş kurumlardaki çalışanların bilgi ve eğitim seviyeleri uyum kapasitesinde belirleyici olan çok önemli faktörlerdir.

Tarım sektörüne özel uyum kapasitesinin geliştirilmesi için ilgili bilgilerin tarımsal işletme, kırsal alan, köy vb. alt seviyelerde sistematik olarak toplanması ve bu alanda geride kalan alanlara eğitim, sağlık, kadın ve erkek fırsat eşitliği yönünde hizmet ve yatırımlar önceliklendirilmelidir.

Kırsal nüfusun sosyolojik yapısı, sosyal ve ekonomik koruma ağları, toplumsal ve bireysel hakların korunumu ve etkinliği, toplumsal katılım ve eşitlik yapısı, tarımsal ve kırsal alanda destek sağlayan sivil toplum örgütlerinin yaygınlığı, uyum kapasitesi açısından çok önemli değişkenlerdir. Uyum kapasitesinin geliştirilebilmesi ve geride kalan idari alanların kaynak ve hizmet dağılımında önceliklendirilebilmesi ile ilgili bilgilerin il, ilçe, köy vb. alt seviyelerde sistematik olarak toplanması ve uyum eylem planlarının buna göre yönlendirilmesi gerekmektedir.

İşletme başına düşen arazi varlığı önemli bir uyum kapasitesi göstergesidir. Adalet, sosyal fayda ve kadın merkezli arazi toplulaştırılma çalışmaları uyum kapasitesini artıracak bir yatırım alanıdır. Uyum kapasitesinin ve işletme başına arazinin düşük olduğu iller önceliklendirilmelidir.

Tarım sektöründe hizmet veren dernekler iklim değişikliğine uyum ve kapasite geliştirme yönünde desteklenmelidir.

İklim değişikliği bazı iller için önemli olan deniz balıkçılığını doğrudan etkilemektedir. Bu etkilerle birlikte balıkçılık sektörünün gelir kaynağı olan türlerin dağılımı ve yıllık av miktarlarındaki değişim, istilacı türlerin giriş, erken tespit, yayılış, imha ve yönetimlerine ilişkin önlemler alınmalıdır. Özellikle Muğla, Samsun gibi illerde yaygın olan aile balıkçılığı yapan grupların iş ve gelir riskleri artmasına yönelik gelir destekleri sağlanmalı, alternatif gelir olanakları yaratılması için yatırımlar yapılmalıdır. Azalan kaynakların sürdürülebilirliği ve balıkçının sosyo-ekonomik durumu ve yaşam koşullarını da dikkate alan stratejiler geliştirilmesi gerekmektedir.

Fiziksel sermaye stoğunun geliştirilmesi

Tarımsal üretiminin sürdürülebilmesi için toprak ve su varlığının mevcut durumunu korumak ve geliştirmek en önemli eylemdir. Koruma ve geliştirme planları adına toprak ve su varlığının mevcut durum analizleri yapılıp bu yönde eylemler kurgulanmalıdır. Tarım topraklarının tarım dışına çıkışının engellenmesi, toplulaştırma çalışmalarının genişletilmesi, arazi kullanım planlarının yapılması ve planlara göre yapılan uygulama sürecinin takibi gereklidir.

Tarım arazilerinin, meraların niteliklerinin ve kırsal peyzajın korunmasının sağlanması, mera kapasitelerinin ve veriminin izlenmesi, meralarda su dengesine yardımcı olacak, verimi artıracak seçeneklerin belirlenmesi ve uygulanması gereklidir.

Tarımla bağlantılı sulama, ulaşım, lojistik, enerji gibi temel altyapı ve üstyapı stoğu ile bunun bölgesel ve yerel dağılımı uyum kapasitesi açısından çok önemli değişkenlerdir.

Tarımsal üretimde iklim değişikliği etkileri altında azalan yağışlar ve artan kuraklıklar su sorununu çok kritik hale getirmektedir. Bu nedenle tarımsal sulama altyapısının yaygınlığı, verimi ve niteliği uyum için en önemli altyapı gereksinimidir.

Su varlıklarının sürdürülebilir olması ve dolayısıyla uyum kapasitesinin uzun vadeli olması açısından, sulama verimliliği kilit niteliktedir. 2017 yılında yayınlanan "Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik"te (Resmî Gazete, 2017) hedeflendiği gibi sulama randımanı %55'in üzerinde olan sulama alanların ilin toplam sulama alanına oranına göre düşük olduğu illerde sulama verimliği arttıracak yatırımlar önceliklendirilmelidir.

Ulaşım ve lojistik alanlarında maruziyeti azaltan ve verimliliği arttıracak iklim değişikliğine uyuma yönelik fiziksel yatırımlar artırılmalıdır (modern depolama, soğuk/serin hava zinciri sistemleri, verimli ulaşım altyapısı).

Hayvancılıkta artan maliyetler bazı bölge ve il ekonomileri için önemli seviyelere çıkabilir. Sıcaklık stresini azaltmaya yönelik kapasite geliştirme, havalandırma ve soğutma yatırımları desteklenmelidir. Bina, enerji ve yol altyapılarında güçlendirme desteği sağlanmalıdır.

Tarım sektöründe arz zincirinin her aşamasının hassasiyetinin değerlendirilmesi; uyum eylemlerinin buna göre belirlenmesi ve çok paydaşlı olan tarım sektörünün bütünleşik bir şekilde ele alınmalıdır. Tarladan Sofraya Stratejisi de gözetilerek zincirin daha adil kapsayıcı ve sürdürülebilir hale gelmesi hedefi gözetilerek kırılganlıkların tespit edilmesi ve uyum kapasitesinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Teknolojik seçenekler ve teknolojiye erişim

Tarımda yeni biyolojik, kimyasal, altyapı ve bilgi teknolojilerine erişim, bu teknolojilerin kullanım yaygınlığı ve dağılımı gibi faktörler iklim değişikliğine uyum kapasitesinin geliştirilmesi için çok önemlidir.

İklim değişikliğinin orta ve uzun vadede il için önemli ürünlerin etkilenebilirliğinin azaltılması için önlemler alınması gerekmektedir. Örneğin verimin azalması nedeniyle kırılganlığın yüksek olduğu illerde buna neden olan temel etkenlerin belirlenmesi ve buna uygun önlemler alınması (çeşit değişikliği, ürün deseni değişikliği gibi) gerekmektedir.

Bitkisel üretimde ve hayvancılıkta, il ve/veya ilçe düzeyinde toprak ve su kaynaklarının etkin kullanımını ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını sağlayabilecek uygun ürün deseni ve hayvancılık sistemi belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Uydu merkezli ve sensörlü erken uyarı, izleme teknolojileri, bilgi sistemleri ile entegre tarımsal uygulama teknolojileri gibi dünya genelinde hızla yaygınlaşan teknolojilerin kullanımına yatırımlar yapılmalı ve bu teknolojiler uyum kapasitesi düşük tarımsal işletmelerin erişimi önceliklendirilecek şekilde yaygınlaştırılmalıdır.

Özellikle bitkisel üretimde kuraklık, şiddetli yağış, sel, fırtına gibi afetlerin sayısı ve sıklığının artması nedeniyle verim ve üretim kayıplarının artması beklenmektedir. İl özelinde erken uyarı sistemleri yaygınlaştırmalıdır. Türkiye'de etkisi giderek artan kuraklık, sel, dolu ve taşkınlarla mücadele ve uyum sistemlerinin ve altyapısının geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir.

Yeni teknolojilerin yaygınlaştırılması kadar doğa dostu ve iklim değişikliğine uyum kapasitesini artırıcı geleneksel ve doğal yöntemlerin de desteklenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda toplumun katılımcı rol oynamasıyla kapsayıcı ve bütünleştirici kentsel tarım uygulamalarının geliştirilmesi önemlidir. Türkiye genelindeki organik tarım ve iyi tarım uygulamaları yapan kişi sayısını artıracak ve tüm illerde bu uygulamaları yaygınlaştıracak önlemler alınmalıdır. Benzer şekilde, işlemesiz tarım uygulamaları, koruyucu ve onarıcı tarım uygulamaları, yağmur hasadı, permakültür, canlı rüzgâr perdeleri uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır.

TARSİM (Tarım Sigortaları Havuzu) iklim risklerine yönelik önemli uyum araçlarından biridir. Aşırı sıcaklık, aşırı soğuklar, ardışık kurak günler sayısı ile sel ve su baskını, dolu, fırtına yoğunluğu ve sıklığı olayları TARSİM tarafından belirli esaslar çerçevesinde teminat altına alınmaktadır. Bu araç, üretimle bağlantılı risklerin yönetimi açısından önemli bir kapasite sağlamaktadır. TARSİM tarafından prim indirimi şeklinde desteklenen Dolu Ağı ve Örtü Sistemleri (Doluya karşı), Rüzgâr Pervaneleri (Dona karşı), Sisleme Sistemleri (Dona karşı) gibi zarar önleyici ve risk azaltıcı sistemler ayrıca teşvik edilmelidir. Eldeki veriler, il ya da ilçe seviyesinde tarımsal işletmelerin teknoloji kullanımı profilleri konusunda detaylı bilgi vermemektedir. Uyum kapasitesinin geliştirilebilmesi için farklı teknoloji kategorileri ile ilgili bilgilerin il, ilçe, köy, çiftçi profili alt seviyelerde sistematik olarak toplanması ve teknolojik yatırım önceliklendirilmesinin buna göre yapılması gerekmektedir.

Kurum ve karar alma otoritelerinin yapısı ve destek araçları

Tarım sektörüne yönelik hizmet veren merkezi ve yerel kurumların yaygınlığı ve etkinliği, iklim değişikliği ile ilgili karar alma ve uygulama yetkinlikleri, diğer bileşenlerin karar alma süreçlerine katılımı ve etkisi uyum kapasitesini belirlemede önemli faktörlerdir.

İklim değişikliğine dirençli ve teknolojiyi etkin kullanan, havzanın ürün desenini ve su bütçesini dikkate alan sürdürülebilir ve rekabetçi bir tarım sektörü oluşturulması için tarım politikalarının ve mevzuatın gözden geçirilmesi ve güncellenmesi gereklidir.

Tarımsal işletmelere sağlanan desteklerin niteliği ve niceliği iklim değişikliğine maruziyeti azaltacak, uyum kapasitesini artıracak şekilde önceliklendirilmeli ve çeşitlendirilmelidir:

Tarımsal gelir çeşitlendirme destekleri: Tarımsal gelirin tek ürüne yoğunlaştığı illerde geliri çeşitlendirecek çalışmalar yapılmalıdır.

Ürün deseni çeşitlendirme destekleri: Tarımsal gelirin bir ürün grubunda (buğday, arpa, fındık, kayısı, kümes hayvancılığı) yoğunlaştığı illerde ürün çeşitlendirecek çalışmalar yapılmalıdır.

Biyolojik çeşitlilik destekleri: Yerel, bölgesel ve ulusal seviyede biyolojik çeşitliliğin devamlılığı açısından önemli endemik ürünlerin yetiştirildiği küçük aile işletmeleri desteklenmelidir.

İklim değişikliğine duyarlılığı azaltan ürün destekleri: İklim hassasiyeti yüksek ürünlerden düşük ürünlere geçişi yönlendirecek yerel desteklemeler tasarlanmalıdır.

Tarım dışı gelir çeşitlendirme destekleri: Tarımsal işletmelerin tarım-dışı gelir kaynakları elde etmeleri iklime bağlı risklerini azaltan önemli bir uyum yöntemidir. Bu alanda veri toplanıp (hanelerin tarım-dışı gelir profilleri) kırsal alanda alternatif gelir olanakları geliştirecek yatırımlar yapılmalıdır (turizm, sağlık, enerji vb.).

Uyum teknoloji destekleri: Akıllı sulama, akıllı ürün takibi, erken uyarı gibi alanlarda teknolojik yatırımlara ayrılan kaynaklar önemli miktarda artırılmalıdır.

Uyum merkezli Ar-Ge destekleri: Tohum geliştirme başta olmak üzere uyum kapasitesini artıracak Ar-Ge çalışmalarına ayrılan kaynaklar önemli miktarda artırılmalıdır.

Tıbbı bitki üretim destekleri: İklim değişikliği ile birlikte hâlihazırda olmayan yaygın ve bulaşıcı hastalıkların yaşanması beklenmektedir. Bu nedenle hastalıkların tedavisinde kullanılan tıbbı ıtri bitkilerin tespit edilerek üretim miktarlarında artışı desteklenmelidir.

Yeşil altyapı destekleri: Başta akıllı sulama sistemleri olmak üzere, lojistik, ulaşım, verimli depolama altyapı yatırımlarına ayrılan kaynaklar önemli miktarda artırılmalıdır.

Doğa-iklim dostu tarımsal uygulama destekleri: İklim değişikliğine uyum kapasitesini artırıcı geleneksel ve doğal yöntemlerin de desteklenmesi gerekmektedir. Bu çerçevede, organik tarım, iyi tarım uygulamaları, işlemesiz tarım, koruyucu ve onarıcı tarım, uygulamaları, yağmur hasadı, permakültür, canlı rüzgâr perdeleri uygulamaları desteklenmelidir. Ekosistem Tabanlı Uyum (EBA) Stratejisiyle belirlenen uyum eylemlerine net politika hedefleri eklenmeli ve periyodik olarak performans değerlendirmeleri yapılmalıdır.

Baklagil üretim ve tüketim destekleri: Baklagil üretimi ve tüketiminin yaygınlaştırılmasına önem verilmelidir. Organik baklagil üretiminin ve baklagil üretimi esnasında mikrobiyal gübre uygulamasının yaygınlaştırılmasına destek sağlanmalıdır.

Biyolojik/doğa rezerv alanları: Tarımsal potansiyelin düşük olması ya da sağladığı ekosistem hizmetlerinin kritik olması nedeniyle belirlenen tarım alanları biyolojik rezerv alanları olarak değerlendirilmelidir. Bu alanlar üzerinde çalışan üreticilere bu alanları korumaları için gelir desteği sağlanmalıdır.

Arıcılık: Arıcılıkta geliştirilmesi gereken kapasite, uyum için çok önemlidir. Arıcılığın yaygın olduğu illerde arıcılık uyum çalışmaları yoğunlaştırılmalı, arıcılıkla uğraşan hane ve işletmeler bu yönde desteklenmelidir. Arıcılık sektörünün uyum kapasitesi geliştirilirken diğer sektörlerle olan (özellikle meyve üretimi ve turizm) bağlantısı (risk ilişkisi) dikkate alınmalıdır.

Balıkçılık: İklim değişikliğine bağlı iklim değişiklikleri sonucu deniz suyu sıcaklığındaki ve su parametrelerindeki değişiklikler nedeniyle sucul biyolojik çeşitlilik olumsuz yönde etkilenmiş ve canlı kaynaklar önemli ölçüde yok olma tehlikesi ile yüz yüze kalmıştır. Artan deniz sıcaklıklarıyla birlikte balık türlerinin ürün verimliliği, üreme ve hayatta kalma oranları gibi ekonomik olarak önemli faktörler değişmektedir. Bununla birlikte yeni hastalıkların yaratacağı riskler artmaktadır. Farklı veya spesifik kirleticiler (emerging pollutants) kaynaklı riskler ile ilgili çözüm odaklı çalışmalar yürütülmelidir. Fırtına gibi aşırı iklim olaylarının artması tesis altyapılarına zarar verebilir ve yeni yatırımlar gerektirebilir. Bu etkilerin ve risklerin ışığında kültür balıkçılığının uyum kapasitesini artırıcı altyapı ve bilimsel araştırma desteklemeleri sağlanmalıdır. İstilacı türlere yönelik mücadele stratejileri geliştirilmelidir (doğal yöntemlerle mücadele vb.)

Kadın merkezli uyum destekleri: Yaşanan iklim olayları çerçevesinde özellikle üretim tarafında kadın çiftçilerin ve kadın tarım işçilerinin olumsuz etkilenmesi söz konusudur. Kadın çiftçilere ve kadın tarım işçilerine özel destek araçları geliştirilmelidir. İklim tehlikelerinden etkilenebilirliği yüksek ve uyum kapasitesi düşük olan kadın çiftçiler ve kadın işçiler önceliklendirilmeli ve desteklerle uyum kapasiteleri artırılmalıdır.

Uygulama ve yaptırımlar: İklim değişikliğine uyum yöntemlerine uygun olarak tarımsal faaliyet gösteren işletmelerin desteklenmesi esas olmalıdır. Ancak bu tedbir ve önlemlere bağlı kalmaksızın faaliyet gösteren, tarımsal sürdürülebilirliği tehdit edecek şekilde doğal varlıklara zarar veren işletmelerin yükümlülükleri artırılmalı ve gereken durumlarda cezai yaptırım maddeleri oluşturularak uygulanmalıdır.

Ticaret politikalarının iklim değişikliğine uyum amaçları çerçevesinde revize edilmesi: Uluslararası ticaret politikaları belirlenirken iklim değişikliğinin hem ihracat hem ithalat odaklı ürünlerdeki etkileri dikkate alınmalı ve ilgili politika araçları (ithalat vergileri, destekler, ikili, bölgesel ve küresel ticaret ilişkileri ve anlaşmaları) bu yönde oluşacak riskleri azaltacak yönde kullanılmalıdır. Yerli üretimin iç talebi karşılayamaması nedeniyle dışa bağımlılığın olduğu, dolayısıyla ithalatı yıllar itibarıyla artan ürünlere yönelik strateji ve eylem planları hazırlanmalıdır.

Gıda ithalatına bağımlılığı azaltmak ve tarımdan daha fazla değer elde etmek için yerel pazarların ve tedarik zincirlerinin geliştirilmesi için yatırımlar yapılmalıdır.

İhraç ürünlerinin korunması: İhracat kaynaklı riskler özellikle üreticilerin aşırı iklim olaylarının yarattığı gelir kaybı şoklarından korunması, ihraç ürünlerinde uyum çalışmalarının önceliklendirilmesi, ürünlerin bölgesel ve ekolojik dağılımı ile ilgili planlamalar yapılmalıdır. Özellikle yoğun su tüketimine sahip bitkilerin ihracı konusunda kapsamlı raporlama ve projeksiyonlar yapılmalı, iklim değişikliğine

direnci yüksek tür ve çeşitlerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması yönünde yatırımlar artırılmalıdır.

Finansal risk yönetimi araçlarına erişim

Tarım arz zincirlerinin farklı halkalarında risklere karşı müdahale kapasitesi, üretim, işleme, ticaret, tüketim ağlarının yapısı, birbiriyle bağlantılı sistematik riskleri ölçüp azaltabilme kapasitesi geliştirilmelidir.

İklim risklerine yönelik uyum araçlarından en önemli olanlarından biri tarımsal sigortadır. İşletme başına sigorta poliçe sayısı artırılmalı, bu oranın görece düşük olduğu iller ve/veya ürünler Tarım ve Orman Bakanlığı'nın ürün deseni ve üretim planlamaları ve destekleme uygulamaları kapsamında önceliklendirilmelidir.

TARSİM vasıtasıyla teknoloji yatırımlarıyla birlikte mevcut uygulamalara ek olarak daha detaylı modellemelerin yapılması, çiftçilerin ve/veya ürünlerin Tarım ve Orman Bakanlığı'nın ürün deseni ve üretim planlamaları ve destekleme uygulamaları kapsamında kırılganlık ve risk seviyelerine göre prim desteklerinin artırılması, planlamaya uygun olmayan ürünlerde azaltılması, muafiyet ve müşterek sigorta kuralları gibi araçlar kullanılarak zarar tazminatlarının güçlendirilmesi ve gelir garantilerinin artırılması sağlanmalıdır.

İklim sigortasının sadece iklimsel etkileri değil aynı zamanda sosyo-ekonomik etkileşimleri de risk faktörü olarak yerel seviyede izlenmeli ve sigorta kapsamları yerelde çeşitlendirilmelidir. Bu alanda yapılacak geliştirmeler artması beklenen iklim riskleri ışığında giderek artacak bir bütçe yükü getireceği için finansman planlamaları bu yükleri karşılayacak zaman çizelgesinde ve esnekliğinde dinamik olarak yapılmalıdır.

Bilgi yönetimi ve bilgiye erişim

Karar vericilere sağlanan bilgilerin güvenilirliği, tarım sektöründeki devlet ve özel kuruluşların bilgi üretme yetkinliği artırılmalıdır.

Üniversitelerde tarım sektöründe iklim etkileri ve uyumla ilgili yapılan araştırma çalışmalarının genişliği ve derinliği artırılmalı var olan bilimsel araştırma ve verilerin karar alma süreçlerine dâhil edilebilme yetkinliği geliştirilmelidir. Ayrıca, üniversiteler bu alanda disiplinlerarası yaklaşımlar benimseyerek, tarım sektöründeki iklim değişikliğiyle ilgili sorunlara çözüm odaklı ve yenilikçi stratejiler geliştirmelidir. Bu stratejiler doğrultusunda uygun işbirlikleri ve destek sağlanmalıdır.

İklim değişkenleri ile tüm bölgelerdeki temel tarımsal ürünler üzerine iklim hassasiyeti çalışmaları yapılması gerekmektedir.

İklim hassasiyeti görece daha az olan bitki türlerinin ve hayvan ırklarının geliştirilmesi; uyum kapasitesi yüksek olan yerel ırkların korunması, desteklenmesi ve yaygınlaştırılması gerekmektedir.

İklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkabilecek yeni bitki ve hayvan hastalıkları ile zararlı organizmalar üzerine araştırma yapılması ve hastalık ile zararlı organizmalar risklerine karşı önlem alınması gerekmektedir.

Türkiye'nin bu konudaki kapasitesi üzerine sistematik bir değerlendirme yapabilmek için ilgili paydaşları ve uzmanları içine alan detaylı bir çalışma yapmak gerekmektedir.

Tarım il/ilçe müdürlüklerindeki personel sayıları artırılmalı, personelin iklim değişikliğine uyum alanındaki yetkinlikleri güçlendirilmelidir. Bu alanda geride kalan illere yetkin personel desteği sağlanmalıdır.
Türkiye genelinde çiftçiler, iklim değişikliğinin gözlemlenen ve beklenen etkileri konusunda geniş çaplı, kısa ve uzun dönemli eğitim programları ile desteklenmelidir. Kendi kendilerine yapabilecekleri uyum çalışmaları ve bunların faydaları üzerine yerelde ve ürün bazlı eğitimler sağlanmalıdır.

Kamusal destekli uyum çalışmaları konusunda bilgi ve uygulamalar üzerine eğitimler sağlanmalıdır. Hem Tarım ve Orman Bakanlığı yerel ekipleri hem özel sektörün yereldeki temsilcileri hem de önder çiftçiler bu eğitimin yaygınlaştırılması için eğiticilerin eğitimleri ile desteklenmelidir.

Uyum alanındaki bilgi ve yetkinliklerin bütünselliği için Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Yükseköğretim Kurulu (YÖK) aracılığıyla kırsal ve kentsel alanlardaki okullar ve üniversiteler" yoluyla kırsal alanlardaki okullarda çocuk ve gençlere iklim değişikliği ve tarım alanında geniş kapsamlı eğitimler sağlanmalıdır.

Türkiye genelindeki tüm üreticiler, modern telekomünikasyon ağları ve teknolojileri ile gündelik operasyonlardan uzun vadeli planlarına kadar yarar sağlayabilecekleri bilgileri, sağlıklı, doğru ve güvenilir bir şekilde alabilecekleri canlı ve dinamik bir iletişim ağı ile desteklenmelidir.

Bu bilgiler ve öneriler ışığında tarım sektöründe iklim değişikliğine uyum için üç adet stratejik hedef belirlenmiş, bu hedeflere ulaşmak için on iki adet eylem önerilmiştir.

STRATEJİK HEDEF 1

Tarım sektörünün iklim değişikliğine uyumu için politika ve yasal çerçevenin geliştirilmesi, kurumsal kapasitenin, iş birliğinin ve farkındalığın güçlendirilmesi

TAR1. İklim değişikliğine dirençli ve teknolojiyi etkin kullanan, havzanın ürün desenini ve su bütçesini dikkate alan sürdürülebilir ve rekabetçi bir tarım sektörü oluşturulması için tarım politikalarının ve mevzuatın gözden geçirilmesi ve güncellenmesi.
TAR2. Tarım havzaları veya işletme bazında tarımsal üretimin planlanması ve bu planlamalardaki hedeflere ulaşılabilmesi için tarımsal desteklerin revize edilmesi.
TAR3. İklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlanması amacıyla tarım sektöründe faaliyet gösteren paydaşlara yönelik eğitim, bilinçlendirme ve kapasite geliştirme faaliyetlerinin yaygınlaştırılması.

STRATEJİK HEDEF 2

Tarımsal üretimde ekosistemlerin ve doğal kaynakların korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması

TAR4. Bitkisel üretimde ve hayvancılıkta, il ve/veya ilçe düzeyinde toprak ve su kaynaklarının etkin kullanımını ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını sağlayabilecek uygun ürün deseni ve hayvancılık sistemi belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılması ve çiftçiyi yönlendirmek amacıyla rehberler hazırlanması.

TAR5. Tarım arazilerinin, meraların niteliklerinin ve kırsal peyzajın korunmasının sağlanması, mera kapasitelerinin ve veriminin izlenmesi, meralarda su dengesine yardımcı olacak, verimi artıracak seçeneklerin belirlenmesi ve uygulanması.

TAR6. Ulusal düzeyde tarımsal faaliyetlere yönelik doğa temelli çözümler kılavuzu oluşturulması, ekosistem odaklı gıda üretim modeli geliştirilmesi, tarımsal çevrede tarımsal ormancılık faaliyetlerinin uygulanması ve yaygınlaştırılması.

TAR7. İklim değişikliğine uyumlu sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliğinin teşvik edilmesi, sucul biyolojik çeşitliliğin korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımı, balıkçılıkta istilacı türlerle mücadele planı oluşturulması.

TAR8. Arıcılığın yaygın olduğu illerde uyum çalışmalarının yoğunlaştırılması, arıcılıkla uğraşan hane ve işletme desteklerinin iyileştirilmesi; diğer sektörlerle olan (özellikle meyve üretimi, turizm ve bal ormanı) bağlantısının (risk ilişkisi) dikkate alınması.

STRATEJİK HEDEF 3

İklim değişikliğinin tarıma etkisi ve uyumu konusunda Ar-Ge çalışmalarının artırılması, tarımda veri tabanı, bilgi teknolojileri ve inovasyon uygulamalarının geliştirilmesi ve tarımsal faaliyetlerin buna uygun olarak yürütülmesi

TAR9. Tarım sektöründe iklim değişikliğinin etkileri ve uyum konusunda Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesi ve geliştirilmesi.

TAR10. Tarım sektöründe etkilenebilirliğin belirlenmesinde önemli rol oynayan sosyo-ekonomik faktörlerin belirlenmesi ve izlenmesi (il, ilçe, köy düzeyinde).

TAR11. Tarımda veri tabanı, bilgi teknolojileri ve inovasyon uygulamalarının ve inovatif faaliyetlerin geliştirilmesi ve tarımsal faaliyetlerin buna uygun olarak yürütülmesi.

TAR12. Kritik altyapılara (sulama, soğuk zincir, modern depolama, ulaşım altyapısı, vs.) ilişkin kayıp ve zararın azaltılması ve sigortacılık sisteminin iklim değişikliğinin etkileri de göz önüne alınarak geliştirilmesi.

KAYNAKÇA: Tarım ve Gıda Güvencesi

DSİ. (2021). DSİ Resmi İstatistikleri. https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/972 adresinden alındı.

Dellal, İ. McCarl, B., (2007). İklim Değişikliği ve Tarım: Türkiye için Öngörüler, Uluslararası Küresel iklim değişikliği ve Çevresel Etkileri Konferansı, KOSKİ, Konya.

Dellal, İ. (2018). İklim Değişikliğinin Tarım Sektörüne Etkisi, TURKTOB Dergisi, Sayı 28, s:31.

Dellal, İ., Ünüvar,F.İ., Bolat. M., Polat, K., (2020). İklim Değişikliği ve Tarım: Ekonomik Etkisi, Uyum ve Azaltım Politikaları, TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı I, Ankara.

Dellal, I., Unuvar, F.İ. (2019). Effect of climate change on food supply of Turkey Journal of Environmental Protection and Ecology. https://www.researchgate.net/publication/335974011_EFFECT_OF_CLIMATE_CHANGE_ON_FOOD_SUPPLY_OF_TURKEY adresinden alındı.

Dellal, İ. (2021a). İklim Değişikliğinin Türkiye'nin Gıda Güvencesine Etkisi, 5.Uluslararası, 25. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, 13-18 Aralık 2021. https://uhsk.org/2021/uhsk_kongre_kitabi.pdf adresinden alındı.

Dellal, İ. (2021b). İklim krizi ve Tarım-Gıda Sektörü. 3. Uluslararası Tarım ve Gıda Etiği Kongresi, Tarım ve Gıda Etiği Derneği (TARGET). https://www.targetder.org/dosyalar/file/yayinlar/3%20-%20Tarım%20Gıda%20Etiği%20Kongresi%20Bildiri%20Kitabı.pdf adresinden alındı.

OECD (2016). Evaluation of Agricultural Policy Reforms in Turkey. https://www.oecd.org/publications/evaluation-of-agricultural-policy-reforms-in-turkey-9789264113220-en.htm adresinden alındı.

Resmî Gazete (2017). Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik. 16.02.2017 tarih ve 29981 sayılı Resmi Gazete. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/02/20170216-1.htm adresinden alındı.

TÜİK (2022). Nüfus, Ulusal Hesaplar, Dış Ticaret, İşgücü, Tarım İstatistikleri. https://biruni.tuik.gov.tr adresinden alındı.

iklime uyum

BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE EKOSİSTEM HİZMETLERİ

BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE EKOSİSTEM HİZMETLERİ

iklime uyum



5.1. GENEL ÇERÇEVE

Ülkemizde biyolojik çeşitlilik konusundaki çalışmaların arttırılmasına ve toplumun ekosistem hizmetleri konusundaki farkındalığının yükseltilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

Buzul çağı ve buzullar arası dönemlerde türlerin göç yolları üzerinde olması sebebiyle ülkemiz tür çeşitliliği açısından son derece zengindir. Aynı zamanda çok farklı iklim özelliklerine sahip olması, anakaya ve bunlardan oluşan toprakların çeşitliliği, düz tepelik, dağlık alanların, kayalıkların, kumulların, bozkırların, göl ve akarsuları bulunması ülkemize göç eden türlerin değişen iklim şartlarında buraları sığınak olarak kullanmasını sağlamıştır. Diğer yandan coğrafik izolasyon, doğal seçilim ve mutasyonlarla evrimleşme gibi nedenlerle de genetik çeşitlilik artmış, yeni türler ortaya çıkmıştır. Davis (1971) ülkemizi İran-Turan, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz fitocoğrafya bölgesine ayırmıştır (Türkeş, 2015). Ek olarak insanlar ülkemizin güneyinde tarıma başladıkları için birçok kültür bitkisinin ana kaynağı bu bölgedir ve ataları doğal olarak halen yaşamaktadır. Vavilov tarafından kültüre alınmış canlılar için belirlenen 8 gen merkezinden ikisi (Akdeniz ve Orta Doğu) Türkiye'dedir (FAO, 2019).

Tür çeşitliliğimiz yüksek olsa da bitkiler ve omurgalı hayvanlarla ilgili çalışmaların daha fazla olduğu, omurgasız türler ve mantarlar gibi çeşitli gruplara dair çalışmalarda eksiklikler bulunduğu dikkat çekmektedir. Ülkemizdeki türlerin hepsinin birlikte verildiği güncel bir veri kaynağı bulunmamaktadır. Ancak çeşitli kaynaklardan derlenen verilerle ülkemizdeki toplam takson sayısının 42 binden fazla olduğu söylenebilir (Tablo 2). Hayvan taksonlarının 4.409'u, bitkiler, yosunlar, likenler gibi gruplardaki taksonların ise 3.507'si endemiktir. Endemizm oranı sırasıyla %20 ve %17'dir. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veri Tabanı Projesi kapsamında incelenen 6 canlı gurubu açısından endemizm oranı değerlendirildiğinde ise bu oran %27,6 olmaktadır. Bunun %3,2'si lokal endemik taksonlara aittir (DKMP, 2021).

Nuh'un Gemisi veri tabanından taksonların IUCN kategorilerinden çok tehlikede (CR), tehlikede (EN)

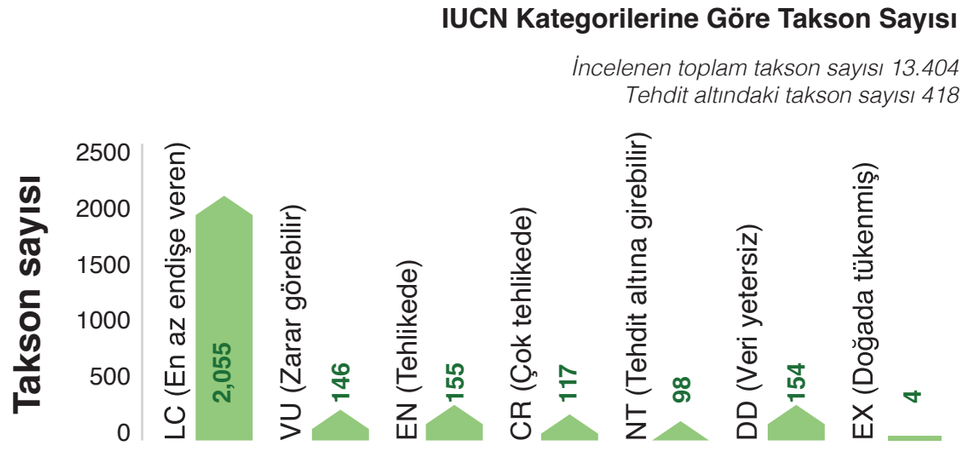
ve zarar görebilir (VU) sınıflarına giren taksonların illere dağılım verilerine ulaşılabilmektedir. Bu kategorilerdeki taksonlar tehdit altında olarak tanımlanmaktadır. Veri tabanında incelenen 6 farklı canlı grubuna dair ülkemizde toplam 13.404 takson olduğu belirlenmiş olup, bunlardan 117'sinin çok tehlikede (CR), 155'inin tehlikede (EN) ve 146'sının ise zarar görebilir (VU) kategorilerinde olduğu ortaya konmuştur. Buna göre ülkemizde tehdit altındaki toplam takson sayısı 418 kadardır (Şekil 14).

Tablo 4 Türkiye'deki takson sayıları

Hayvanlar	Takson sayısı	Endemik takson sayısı	Bitkiler	Takson sayısı	Endemik takson sayısı
Karasal memeliler	175[1]	9[1]	Damarlı Bitkiler	12.141[1]	3.497[1]
Deniz memelisi	11[2]	0	Karayosunları	910[6]	7[7]
Kuşlar	500[1]	0	Eğreltiler	101[6]	3[4]
Sürüngenler	146[1]	19[7]	Yeşil ve kırmızı algler	2.150[6]	Bilinmiyor
Çift yaşamlılar	39[1]	15[1]	Likenler	1.000[6]	Bilinmiyor
İçsu balıkları	403[1]	163[1]	Su yosunları	3.690[3]	Bilinmiyor
Deniz balıkları	512[3]	0	Ciğerotları	168[4]	Bilinmiyor
Böcekler	20.000[4]	4.000[4]			
Yumuşakçalar	522[4]	203[4]			
Mercanlar	24[5]	Bilinmiyor			
Toplam	**22.332**	**4.409**	**Toplam**	**20.160**	**3.507**

[1] (DKMP, 2021); [2] Dede &Tonay (t.y); [3] Bilecenoğlu vd. (2014); [4] (DKMP, 2019); [5] Topçu& Öztürk (2017); [6] DKMP (2008); [7] Ursavaş & Işin (2018); [8] Taşkın (2019)

Şekil 14 Ülkemizdeki taksonların IUCN kategorilerine göre dağılımı



Türkiye'de genetik ve tür çeşitliliği yanında habitat ve ekosistem çeşitliliği oldukça zengindir. Ancak bunlardan özellikle habitat çeşitliliği konusunda farkındalık ve bilimsel çalışma sayısı oldukça düşüktür.

Denizler hariç yaklaşık yüz ölçümü 78 milyon ha olan ülke alanımızdaki çeşitli ekosistemlere dair yersel ölçümler ya da uydu görüntüleri kullanılarak üretilmiş veri kaynakları bulunmaktadır. Bunlardan zamansal değişimi göstermesi açısından Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından üretilen CORINE (Çevresel Bilginin Koordinasyonu) arazi örtüsü sınıflandırması ön plana çıkmaktadır (TOB, 2021). Veriler incelendiğinde tarıma uygun alanların 18,7 milyon ha ile ilk sırada olduğu, onu 11,4 milyon ha ile heterojen tarım alanlarının izlediği görülmektedir. Sonrasında 9,3 ve 8,9 milyon ha ile sırasıyla seyrek bitkili alanlar ve doğal çayırlıklar yer almaktadır. 1990-2018 yılları arasında en fazla alan değişikliği 1,2 milyon ha azalma ile heterojen tarım alanlarında olmuştur. Seyrek bitkili alanlar, karışık ormanlar, doğal çayırlıklar ve çıplak kayalıklarda önemli azalışlar meydana gelmiştir.

Ülkemizdeki ekosistemler gıda, su, odun hammaddesi gibi çok sayıda ürün üretmektedir. Ayrıca karbon depolama, atıksu artımı, iklim düzenleme gibi destekleyici ekosistem hizmetleri ile turizm, rekreasyon, yaylacılık gibi kültürel ekosistem hizmetleri ile topluma katkı sağlamaktadırlar.

5.2. SEKTÖREL YASAL ÇERÇEVE VE SORUMLU KURUMLAR

Ülkemizde arazi kullanımına dair hükümler içeren tüm mevzuat, biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleriyle yakından ilişkilidir ve etkin bir doğa koruma için tüm ilgili mevzuatta biyolojik çeşitliliğin korunması esas olmalıdır.

Ülkemizde biyolojik çeşitlilik konusundan doğrudan sorumlu olan kurumlar DKMPGM, BSGM ile TVKGM'dir. Ayrıca OGM de muhafaza ormanları gibi bazı korunan alanlardan sorumludur. Bu kapsamda alanlarla ilgili en önemli kanunlar 2873 Sayılı Milli Parklar Kanunu ve 2863 Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'dur. Yine 4915 Sayılı Kara Avcılığı Kanunu ve 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunları da biyolojik çeşitlilikle doğrudan ilgili hükümler içermektedir. Ancak tarım, orman, mera gibi çeşitli ekosistemlerle ilgili kanunlar da bulunmaktadır. Bunlara 6831 Sayılı Orman Kanunu, 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu, 4342 Sayılı Mera Kanunu, 7121 Sayılı Kıyı Kanunu örnek olarak verilebilir. Bunlardan özellikle Orman Kanunu'nun 16., 17. ve 18. Maddeleri gereğince ormanlardan başka kullanımlara izin verilebilmekte, Ek 16. Maddeye göre ise verimsiz, taşlık ve kayalık alanlar orman sınırları dışına çıkarılabilmektedir. Yine arazi kullanımlarına karar verilen 3213 Sayılı Maden Kanunu, 2634 Sayılı Turizmi Teşvik Kanunu, 5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun gibi çeşitli kanunlarda bulunan bazı hükümler biyolojik çeşitlilik ve ekosistemleri doğrudan ya da dolaylı olarak olumsuz etkileyebilmektedir. TOB, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü (BSGM), Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü (BÜGEM), Hayvancılık Genel Müdürlüğü (HAYGEM), Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM), Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM), Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) paydaş kurumlara örnek olarak verilebilir. ÇŞİDB'de ise Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü (MPGM), Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEMGM), Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü (ÇEDİDGM), Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü (ÇYGM), Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) önemli paydaşlardır. Bu aktör ve paydaşlardan sadece OGM tarafından Ormancılıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı hazırlanmıştır. Buna ek olarak TOB 2019-2023 Stratejik Planında biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerini kapsayan hedefler şu şekilde belirlenmiştir:

- Biyolojik çeşitliliği korumak ve sürdürülebilir yönetimini sağlamak
- Genetik kaynakları korumak, sürdürülebilir kullanımını sağlamak
- 2873 sayılı Milli Parklar Kanununa tabi korunan alanlarda etkin yönetimi sağlamak ve tabiat turizmini geliştirmek
- Doğal, tarihi ve kültürel kaynak değerlere sahip alanları tespit ederek korunan alan olarak ilan etmek, sürdürülebilir yönetimini sağlamak
- Biyolojik çeşitliliğin korunmasını ve devamlılığını sağlamak, bilinçlendirme çalışmaları yapmak
- Yaban hayatı ve av yönetiminde sürdürülebilirliği sağlamak

Ülkemizin taraf olduğu uluslararası sözleşmelerden Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi doğrudan alanla ilgilidir. Yine Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi de biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleriyle ilgili özellikle ekosistemlerin korunması, tahribatlarının engellenmesiyle ilgili hükümler içermektedir. Bunlar haricinde biyolojik çeşitlilikle ilgili diğer bazı uluslararası sözleşmelere örnekler aşağıda sıralanmıştır.

- Kuşların Himayesine Dair Milletlerarası Sözleşme (Paris)
- Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi (Barselona) ve ilgili protokoller
- Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunması Sözleşmesi (Paris)
- Avrupa Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarının Korunması Sözleşmesi (Bern)
- Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi (Bükreş)
- Gıda ve Tarım Bitki Genetik Kaynakları Uluslararası Antlaşması
- Özellikle Su Kuşları Yaşama Alanı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Sözleşmesi (RAMSAR)
- Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES)
- Uzun Menzilli Sınır Aşan Hava Kirliliği Sözleşmesi
- Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşme (MARPOL)
- Ozon Tabakasının Korunmasına Dair Sözleşme (Viyana)

Avrupa Birliği'nde de çeşitli direktif ve konsey kararları da doğrudan biyolojik çeşitlilikle ilgilidir. Bunlardan en önemlileri Yabani Kuşların Korunmasına İlişkin 79/409/EEC sayılı Konsey Direktifi, Doğal Yaşam Alanları ile Yabani Flora ve Faunanın Korunmasına İlişkin 92/43/EEC sayılı Konsey Direktifi ve Su Politikası Alanında Topluluk Eylemi İçin Bir Çerçeve Oluşturan 2000/60/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifidir.

Ayrıca Avrupa Birliği son yıllarda Orman Stratejisi, Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi, Toprak Stratejisi gibi çeşitli 2030 yılı stratejilerini hazırlamıştır. Bu konuda 22 Haziran 2022 kabul edilen Avrupa Birliği Doğa Restorasyonu Kanunu ile tüm Avrupa'da tahrip olmuş denizel ve karasal ekosistemlerin 2030 yılına kadar %20'sinin, 2050 yılına kadar ise tamamının restore edilmesi öngörülmektedir.

Hatta Avrupa Yeşil Mutabakatında da biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin korunması yönünde ifadeler bulunmaktadır. Avrupa Komisyonunda Doğa Restorasyonu Kanun Taslağı 12 Temmuz 2023'te kanunlaşmıştır.

Mevzuatımızın taraf olduğumuz uluslararası sözleşmelere göre düzenlenmesi, aykırılıkların giderilmesi ve ilgili tüm mevzuatın amacının öncelikli olarak doğa koruma olmasının sağlanması gerekmektedir. Avrupa Birliği 2030

Biyolojik Çeşitlilik Stratejisinde kıtanın deniz ve karalarındaki korunan alan oranının %30 olması yönünde hedef konmuştur. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Aichi hedeflerinde de Dünya genelinde %17 olarak belirlenen korunan alanların oranı %30 olarak güncellenmiştir. Ülkemizde de korunan alanların oranının artırılması önemli bir hedef olarak görülmekte olup buna yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

5.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

Tüm iklim tehlikelerinden olumsuz etkilenen biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin; habitat değişimleri, kirlilik, aşırı kullanım, istilacı türler, düşük farkındalık gibi faktörlerle etkilenebilirliği daha da artmaktadır.

Ülkemizdeki binlerce tür, onlarca habitat ile ekosistemin, kuraklıktan sıcaklık artışlarına, sel ve taşkınlardan fırtınalara, orman yangınlarından deniz seviyesinin yükselmesine kadar tüm iklim tehlikelerinden olumsuz etkileneceklerini söylemek mümkündür. Örneğin sıcaklık artışları öncelikle türlerin fenolojilerini etkilemektedir. Böylece ilkbaharda daha erken çiçeklenme, sonbaharda ise daha geç yaprak dökme söz konusu olmaktadır. Artan sıcaklıklar solunum ile transpirasyonu arttıracağı için kurak koşullarda bitki gelişiminin artması mümkün değildir. Hatta yaz ve sonbahar aylarında bitkilerde susuzluk nedeniyle zamanından önce yaprak dökme ya da kuruma olayları görülebilir. Diğer yandan ilkbahar ve sonbaharda ani sıcaklık düşüşleri don zararlarına yol açabilir. Sıcaklık artışlarının hayvan türlerinde göç zamanlarının değişmesine, üreme dönemlerinin daha erken olmasına ve kuluçka sürelerinin kısalmasına yol açması beklenmektedir. Ülkemizde bulunan bazı türlerin cinsiyeti sıcaklıklara bağlıdır. Bunlardan birisi Caretta caretta türüdür ve yumurtalarını kuma gömen bu türün cinsiyeti yuva sıcaklığına bağlıdır. Yapılan bir araştırmaya göre yuvalarını kumsallara yapan bu türde yuva sıcaklığının 29,7°C'den 31,5°C'ye çıktığında dişi birey sayısının %60'tan %90'a çıktığı belirlenmiştir (Sezgin, 2016). Sıcaklık artışlarının aynı zamanda bitkilerin de göç etmesine, dağılım alanlarının enlemsel olarak kuzeye ve dağların zirvelerine doğru kaymasına yol açması beklenmektedir (Ustaoğlu, 2009; Zeydanlı vd., 2010; Akyol & Örücü, 2019; Dağtekin vd., 2020; López-Tirado vd., 2020; Ergin, 2022). Bazı kuş türlerinin kuzeye doğru birkaç yüz km göç edeceğini, bazı türlerin ise üreme alanlarını kaybedeceğini ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Abolafya vd., 2013). Deniz sularının ısınmasına bağlı olarak birçok bentik ve pelajik deniz canlısının dağılımlarının daralacağı, göçlere zorlanacağı, üreme sorunları oluşabileceği, özellikle soğuk suları tercih eden türlerin daha hassas olduğu ifade edilmektedir (Kayhan vd., 2015). Bazı omurgasız türler ise sıcaklık artışına bağlı olarak bir yılda verdikleri döl sayısını arttırabilmektedirler. Ancak bu durum zararlı böceklerin de hızlı bir şekilde üreyip çoğalmasına ve etki alanlarını genişletmesine yol açabilmektedir. Özellikle tarım ve orman alanlarında zararlı böceklerin artışıyla ekonomik kayıpların artması da oldukça yüksek olasılıktır. Sıcaklık artışlarının ülkemiz denizlerinde bulunan çeşitli deniz çayırı türlerini etkilemesi de beklenmektedir. Chefaoui vd. (2018), RCP8.5 (IPCC İklim Değişikliği senaryoları) senaryosuna göre 21. Yüzyıl ortalarında Posidonia oceanica çayırlarının %75 kadarının zarar görebileceğini, 2100 yılında ise tamamının yok olma riski altında olduğunu açıklamaktadır. Benzer şekilde soğuk su tercih eden Zostera marina türünün de denizlerin ısınmasıyla yok olabileceğini ifade etmektedirler.

Sıcaklık artışları ve kuraklık olaylarının en önemli etkilerinden birisi orman yangınlarının kısa zamanda geniş alanlara yayılma riskini arttırması olacaktır. Nitekim 2021 yılında 28 Temmuz-15 Ağustos tarihleri arasında çıkan yangınlarda 133 bin ha orman, 26 bin ha ziraat ve 2.300 ha da ağaçsız orman alanı yanmıştır. Bu yangınların çıkışında iklim değişikliği etkili olmasa da 45°C'yi bulan sıcaklıklar, uzun süredir devam eden kuraklıklar ve şiddetli rüzgârlar çıkan yangınların söndürülmesini güçleştirmiştir.

Sıcaklık artışları, tarım alanlarında yağış rejiminin değişmesi ile yağışlarda azalmaya bağlı olarak tarımsal kuraklıkların sıklık ve şiddetinde artış ve buna bağlı olarak tarımsal üretimde azalma, ekim zamanlarında değişim, sulama suyu talebinde artış gibi olumsuz etkilere yol açabilir.

Sıcaklık artışları nedeniyle kar yağışlarının yağmur olarak düşmesi, kar örtüsü ve buzulların erimesi, bunun sonucunda da nehirlerdeki su akışlarının azalması öngörülmektedir. Azalan nehir akışları nedeniyle denizlerden tatlı sulara ya da iç sular arasında göç eden balık türlerinin olumsuz etkilenmesi beklenmektedir. Denizle tatlı sular arasında göç eden yılan balıkları, mersin türleri göl ya da nehirlerin denizle bağlantısının kesilmesi durumunda bu göçlerini gerçekleştiremeyebilir. Artan sıcaklıklar ve su yüzeylerinde buharlaşma artışı nedeniyle su seviyelerinin azalması ve suyun fizikokimyasal özelliklerinin değişmesi beklenmektedir. Sıcaklık ve su kalitesi değişimine hassas türlerin bu değişimlerden olumsuz etkilenmesi beklenmektedir. Suyun içindeki çözünmüş oksijen miktarının düşmesi halinde balık ölümleri ile karşılaşılabilir. Akarsuların tamamen kuruması halinde ise eğer sığınak olarak adlandırılan küçük su birikintileri de kalmazsa balıklar, semender ve bazı kurbağa türleri gibi iki yaşamlılar, yusufçuk ve kız böcekleri gibi omurgasız hayvan türlerinin tamamen ölmesi ya da sayılarının önemli ölçüde düşmesi söz konusu olabilecektir.

Diğer bir iklim tehlikesi olan deniz seviyesinin yükselmesi kıyı kumullarında yaşayan bitki türlerini tehdit etmektedir. Deniz seviyesinin yükselmesi kumulları yumurtlama alanı olarak kullanan Caretta caretta ve Chelonia mydas gibi türlerin üreme alanlarının da daralmasına neden olabilecektir (Kaska, 2021).

İklim değişikliğine türlerin verdikleri tepki ve uyum sağlama kapasiteleri farklıdır. Ancak doğada türler birbirinden bağımsız değildir ve aralarında av-avcı, simbiyotik vb. ilişkiler bulunmaktadır. Bir tür iklim değişikliğine uyum sağlasa da besin zincirindeki

bozulma ya da türler arasındaki senkronizasyonun bozulması olumsuz etkiler yapabilmektedir.

Aşırı iklim olaylarından fırtına, kar, yıldırım, ıslak heyelan gibi iklim tehlikeleri ormanlarda ağaçların devrilmesine ya da kırılmasına yol açabilmektedir. Bu iklim tehlikeleri aynı zamanda başta seralar olmak üzere tarım alanlarını da olumsuz etkilemektedir. Fırtına ve dolu olayları ülkemizde sel ve taşkınlarla birlikte en çok karşılaşılan aşırı iklim olaylarıdır ve büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadırlar. Bu kapsamda yarı kurak alanlardaki toz fırtınaları da insan sağlığını dahi olumsuz etkileyebilmektedir.

Bununla birlikte, iklim değişikliğine bağlı olarak ülkemize giriş yapan istilacı yabancı tür sayısında artışlar olacağı öngörülmektedir. Günümüzde dahi denizel ve karasal ekosistemlerde balon balığı (Lagocephalus sceleratus), aslan balığı (Pterois miles), deniz kestanesi (Diadema setosum), Singapur kaplumbağası (Trachemys scripta elegans), su sümbülü (Eichornia crassipes), gibi çok sayıda istilacı yabancı türün olduğu bilinmektedir. İstilacı türlerden, balon balığı türleri üzerinde av baskısı oluşturularak ekosistemdeki popülasyonlarının azaltılması ve stoka katılımlarının düşürülmesi amacıyla Tarım ve Orman Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü tarafından 2020 yılından itibaren destekleme programı uygulanmaya başlanmış olup, bugüne kadar yaklaşık 130.000 adet balon balığı türlerinin destekleme kapsamında avcılığı gerçekleştirilerek Akdeniz ve Ege Denizi'nde popülasyonlarının ve yayılım alanlarının artmasının önüne geçilmiştir. Bu durum aynı zamanda Akdeniz ve Ege Denizi'ne kıyıdaş olan ülkelerin de yararının yanı sıra, denizlerimizdeki biyolojik çeşitliliğin de korunmasına katkı sağlamıştır.

Diğer taraftan istilacı yabancı tür olan balon balığı ile mücadelenin yanı sıra, denizlerimizde yayılım alanı artan diğer bir istilacı tür olan aslan balığı (Pterois miles), denizkestanesi (Diadema setosum) ve göçmen denizanası (Rhopilema nomadica) türlerinin de üzerinde av baskısı oluşturmak ve ekonomiye kazandırmak amacıyla bir dizi faaliyetler yürütülmektedir.

Son olarak da türlerin, habitatların ve ekosistemlerin üretmiş olduğu ürün ve hizmetlerin de iklim değişikliğinden etkilenmesi kaçınılmazdır.

Ülkemizde bulunan binlerce türün her birinin iklim tehlikelerinden farklı derecede etkilenmesi beklenmektedir. Çünkü her türün popülasyon büyüklükleri, uyum kapasiteleri ve kolonizasyon yetenekleri, göç hızları, iklim değişikliği haricindeki tehdit unsurları, beslenme alışkanlıkları gibi ekolojik özellikleri ve istekleri farklılık göstermektedir. Ancak ne yazık ki tür bazında etkilenebilirlik ve risk analizi yapmak için yeterli veri bulunmamaktadır. Benzer durum habitatlar ve ekosistemler için de geçerlidir. Her bir habitat ve ekosistemin etkileneceği iklim tehlikesi birbirinden farklıdır. Örneğin adalar ve kıyılar deniz seviyesi yükselmesinden daha fazla etkilenecek iken, ormanlar yangınlar ve kuraklıktan; sulak alanlar kuraklık ve şiddetli yağışlardan, kentler sıcak hava dalgaları ve sellerden etkilenebilecektir. Yine her bir ekosistemin uyum kapasitesi ile duyarlılığını arttıran iklim değişikliği dışındaki faktörler de farklıdır. Bu nedenle ülke genelinde her bir ekosistem için ayrı etkilenebilirlik ve risk analizi yapılması gerekmektedir. Çalışma kapsamında iklim tehlikesi olarak kuraklık temel alınarak, bu tehlikenin tür çeşitliliği, karbon depolama ekosistem hizmeti ve sulak alanlar için etkilenebilirlik ve risk analizi gerçekleştirilmiştir.

Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü-Tür Çeşitliliğinin Risk Analizi: Kuraklık

Karasal ekosistemlerde ve iç sularda yaşayan tüm türlerin kuraklık olaylarından olumsuz etkileneceği düşünülerek hazırlanan etki zincirinde maruziyet göstergeleri olarak Nuh'un Gemisi veri tabanındaki illerdeki takson sayılarına dair veriler kullanılmıştır (Şekil 15).

Türlerin endemik olması ya da IUCN'e göre tehdit altında olması, türlerin duyarlılığını arttırmaktadır. Bununla beraber, iklim tehlikeleri dışındaki bazı faktörlerin de (arazi tahribatları, orman yangınları, erozyon, tarımsal sulama, nüfus yoğunluğu vb.) türlerin kırılganlıklarını artıracağı düşünülerek duyarlılık göstergeleri belirlenmiştir. Kirlilik ve istilacı türler gibi bazı göstergeler için il düzeyinde veriye ulaşılamamıştır. Buna karşılık korunan alanların olması ve illerdeki doğal alanların varlığının türlerin korunmasına katkı sağlayacağı ve göç eden türlere sığınma olanağı sağlayacağı düşünülmüştür. Parçalanmış habitatların ekolojik koridorlarla birbirine bağlanması da uyum sağlamayı kolaylaştıracak bir etken olmasına rağmen, ülkemizde henüz bu kapsamdaki çalışmaların sınırlı olması nedeniyle kullanılamamıştır. Benzer şekilde tür koruma eylem planlarının ya da korunan alanlar yönetim planlarının etkin olarak uygulanması da türleri koruyabilecektir. Günümüze kadar 100 kadar olan tür koruma eylem planlarının sayısı ve uygulama çalışmalarının yetersiz veya iklim değişikliği ile ilişkili olmaması nedeniyle bu göstergeler analizlerde kullanılamamıştır. Hazırlanmış tür koruma eylem planlarının uygulama takibi en az 5 yıllık dönemlerle yapılmakta olup, bundan sonra yapılacak tür eylem planları çalışmalarında iklim değişikliği senaryolarına da yer verilmesi planlanmaktadır. Uyum kapasitesi bileşeni için sosyo-ekonomik göstergeler kullanılmıştır. Bu konuda illerdeki eğitim düzeyi, çevre ve doğa koruma konusunda faaliyet gösteren dernek sayıları ve gelir düzeyinin artmasının, biyolojik çeşitlilik konusundaki farkındalığı arttıracağı değerlendirilmiştir.

Tür çeşitliliğinin illere göre maruziyeti değerlendirildiğinde, genel olarak tür çeşitliliği fazla olan illerde maruziyetin daha yüksek olduğu ortaya konmuştur. Özellikle Akdeniz ve İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan illerdeki tür çeşitliliğinin ön plana çıktığı görülmektedir. Benzer şekilde Marmara Bölgesi'nde de tür çeşitliliğinin kuraklığa maruziyeti yüksektir. Karadeniz ve Ege Bölgesi'ndeki illerde ise maruziyetin yüksek ve orta seviyede olduğu dikkat çekmektedir. Karadeniz Bölgesi'nde sadece Artvin ve Giresun'da maruziyetin çok yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Buna karşılık Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan illerde diğer bölgelere göre tür çeşitliliğinin maruziyetinin daha düşük seviyelerdedir.

Tür çeşitliliğinin duyarlılığı değerlendirildiğinde, öncelikli olarak Akdeniz Bölgesi ön plana

Şekil 15 Etki Zinciri: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Kuraklık-Tür Çeşitliliği İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Toplam yağış miktarında azalma	Kuraklık	Bitkiler	IUCN Tehdit altındaki tür olması	Korunan alanların oranı	Orman alanlarının zarar görmesi
Ortalama sıcaklık artışı	Yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma	Kuşlar	Endemik olması	Doğal alanların oranı	Göl ve akarsu sistemleri ile sulak alanların kuruması veya su seviyesinin azalması
	Ardışık kurak gün sayısında artış	Memeliler	Lokal endemik olması	Önlisans ve üzeri eğitim almış nüfus oranı	Otlak ve bozkırlardaki tek yıllık bitkilerin kuruması
		Balıklar	Arazi tahribatı olup olmaması (maden vb.)	Çevre, doğal hayat, hayvanları koruma dernek sayıları	Ekosistem hizmetlerinde gerileme
		Sürüngenler	Karayolları, demiryolları ve ilgili alanlar ile havaalanları oranı	Kişilerin gelir durumu	Endemik ve tehdit altındaki türlerin yok olması
		Çift yaşamlılar	Sulu tarım yapılan alanların oranı	Ekolojik koridorlar*	Tür içi ve türler arasındaki ilişkilerin bozulması
		Habitatlar*	Erozyon miktarı	Etkin olarak uygulanan korunan alan yönetim planlarının olması*	Canlıların göçe zorlanması
		Türler*	Orman yangınları sayısı		Canlılarla birlikte patojenlerin de taşınması
			Yerleşim ve endüstriyel alanların oranı		
			Nüfus yoğunluğu		
			Kirlilik**		
			İstilacı türler**		

** sembolü ile risk analizlerinde kullanılamayan göstergeler, ** sembolü ile ise göstergeye ait verinin olmadığı belirtilmiştir.*

çıkmaktadır. Bu durum bu bölgede hem endemik ve tehdit altındaki takson sayısının fazla olması hem de taksonları tehdit eden madencilik, orman yangınları, yerleşim baskısı ve nüfus yoğunluğu gibi faktörlerin olmasından kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde İç Anadolu Bölgesi'ndeki Konya, Karaman ve Niğde illerinde de duyarlılık çok yüksek olarak belirlenmiştir. Ege Bölgesi'nde Aydın hariç olmak üzere denize kıyısı olan illerde duyarlılığın çok yüksek ve yüksek olduğu İç Ege'de duyarlılığın azaldığı anlaşılmaktadır.

Uyum kapasitesi göstergelerine göre, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'daki illerin uyum kapasitesi düşük seviyededir. Benzer şekilde İç Anadolu'da yer alan Çorum, Yozgat, Kırıkkale, Nevşehir illerinde de daha çok sosyo-ekonomik göstergelerin bu illerde düşük olması ve korunan alanlar miktarının az olması nedeniyle uyum kapasitesi seviyesi düşüktür. Tür çeşitliliği açısından uyum kapasitesinin çok yüksek olduğu iller ise İstanbul, Ankara, İzmir, Antalya, Bursa, Muğla ve Eskişehir gibi gelişmiş illerdir. Artvin, Rize, Erzincan ve Tunceli gibi illerde



Şekil 16 Mevcut Dönem Risk Haritası: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Kuraklık-Tür Çeşitliliği İlişkisi

ise daha çok doğal alanların fazla olması nedeniyle tür çeşitliliği açısından uyum kapasitesinin yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Tür çeşitliliğinin günümüzdeki kuraklık riski sonuçları değerlendirildiğinde, Doğu Akdeniz, Güneydoğu Anadolu'nun ortası ve batısındaki iller ile İç Anadolu Bölgesi'ndeki Konya, Karaman ve Niğde illeri yüksek risk seviyesi ile ön plana çıkmaktadır (Şekil 16). Doğu Anadolu Bölgesi'nde Kars ve Erzurum; Karadeniz Bölgesi'nde ise Giresun'da tür çeşitliliği, kuraklık karşısında çok yüksek riske sahiptir.

Daha önce açıklandığı üzere her bir türün iklim tehlikelerinden etkilenmesi farklı olacaktır. Burada yapılan tür çeşitliliği ve kuraklık etkilenebilirlik ve risk analizleri örnek olarak kabul edilmelidir. Başta endemik ve tehdit altıdaki türler olmak üzere tür özelinde etkilenebilirlik ve risk analizi yapılması, söz konusu türlerin korunmasına dair eylemler oluşturulması için önemlidir. Ancak tür bazında analiz için türlerin ekolojisi, baskı faktörleri, koruma önlemleri gibi verilere gereksinim bulunmaktadır.

Tür çeşitliliği için elde edilen kuraklık riski değerlendirilirken, riskin düşük tespit edildiği illerdeki tür çeşitliliğinin baskı altında olmadığı düşünülmemelidir. Genel olarak Karadeniz ve Marmara Bölgesi'nde kuraklık riski diğer bölgelere göre daha düşük olduğu için bu bölgelerdeki tür çeşitliliği kuraklıktan güney bölgelere göre daha az etkilenecektir. Ancak iklim değişikliği haricindeki faktörlerin gelecekteki değişimi bu çalışmada incelenememiş olup, tür çeşitliliğinin duyarlılığını arttıran arazi tahribatları ya da veri eksikliğinden dolayı değerlendirilemeyen istilacı türlerin sayısındaki artışlar tür çeşitliliğinin riskini yükseltebilecektir. Diğer yandan bu bölgelerimizdeki türler diğer iklim tehlikelerinin de baskısı altındadırlar. Bu nedenle riskin düşük olduğu illerde de mutlaka duyarlılığı azaltacak ve uyum kapasitesini arttıracak önlemler alınması gerekmektedir.

Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Karbon Depolamanın Risk Analizi: Kuraklık

Kuraklık tehlikesi, ekosistemlerin sağlamış olduğu pek çok ekosistem hizmetini de olumsuz olarak etkilemektedir. Bunlara gıda üretimi, su üretimi, habitat oluşturma, karbon depolama gibi ekosistem hizmetleri örnek olarak verilebilir. Bu çalışma kapsamında, karbon depolama ekosistem hizmetinin kuraklık riski örnek olarak ele alınmış, hazırlanan etki zinciri Şekil 18 ile verilmiştir. Çünkü doğal ekosistemler, özellikle ormanlar, sulak alanlar, kıyısal alanlar ve topraklar son derece önemli karbon yutak alanlarıdır ve ülkemizin hedef olarak koyduğu ve 12. Kalkınma Planı'nda yer alan iklim değişikliğiyle mücadeleyi merkeze alan düşük karbonlu büyüme yaklaşımıyla 2053 net sıfır emisyon hedefine ulaşılması açısından korunmaları ve alanlarının arttırılması son derece önem taşımaktadır.

Kuraklık olayları, öncelikle sulak alanlar gibi çok önemli karbon yutak alanlarının kurumasına neden olarak buralarda depolanmış olan karbon deposu işlevinin bozulmasına yol açabilmektedir. Ülkemizde sulak alanların depoladıkları ya da yıllık olarak biriktirdikleri karbon miktarı

ölçümleri yetersiz olduğu için analiz kapsamında değerlendirilememiştir. Ormanlardan yapılan aşırı odun üretimi, arazi kullanım değişiklikleri ve kentleşme baskısı gibi faktörler de ekosistemlerin depoladıkları ya da yıllık olarak atmosferden aldıkları karbon miktarının azalmasına yol açabildiği için maruziyet göstergesi olarak değerlendirilebilir. Doğal ekosistemlerde depolanan karbon miktarını arttırmak için alınabilecek ormanlaştırma, boşluklu kapalı ormanların rehabilitasyonu, mera ıslahı gibi çalışmalar, kuraklık-karbon depolama ilişkisinde uyum kapasitesi göstergesi olarak değerlendirilebilir. Benzer şekilde erozyon önleme çalışmaları ya da iyi tarım uygulamaları topraklardaki organik karbon stoklarının artmasını sağlayacakları için uyum kapasitesi göstergesi olarak kullanılabilir.

Karbon depolama ekosistem hizmetinin illere göre kuraklık maruziyeti incelendiğinde, orman alanı miktarı fazla olan ve dolayısıyla ağaç serveti ve artım miktarı daha fazla olan Karadeniz Bölgesi'nin ön plana çıktığı görülmektedir. Yine orman alanları fazla olan Akdeniz Bölgesi'nde de maruziyet yüksek seviyede tespit edilmiştir. Buna karşılık İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde de orman varlığının az olması ve topraklardaki organik karbon stoklarının yoğun tarım nedeniyle düşük olması maruziyeti çok düşük seviyeye taşımıştır.

Duyarlılık ise odun üretiminin fazla olduğu iller ile arazi kullanım değişikliğinin (maden çıkarım alanları, yerleşim alanları vb.) olduğu Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgeleri'nde oldukça yüksektir. Ege ve Akdeniz Bölgeleri'ndeki illerde aynı zamanda orman yangınları ile kaybedilen orman alanı miktarının yüksek olması duyarlılığı arttırmaktadır. Artvin ve Bayburt gibi bazı illerde de su erozyonun fazla olması nedeniyle toprak organik maddesinin taşınması olasılığı duyarlılığı arttırmaktadır. Bununla birlikte genel olarak, orman alanlarının düşük olduğu Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgeleri'nde aynı zamanda yangınlardan zarar gören orman alanları ve odun üretimi miktarlarının da düşük olması nedeniyle duyarlılık düşük seviyede tespit edilmiştir.

Rehabilite edilen boşluklu kapalı ormanlar ve ıslah edilen meraların fazla olduğu illerdeki uyum kapasitesi yüksek seviyede belirlenmiştir. Yeni kurulan orman alanları verisine ulaşılamadığı için ağaçlandırma verisi gösterge olarak kullanılabilmiştir. Buna göre, İzmir ve Denizli gibi yıllık ağaçlandırma miktarı yüksek olan bu illerde uyum kapasitesi yüksek seviyede tespit edilmiştir. Buna karşılık Trakya, Batı Karadeniz ve Doğu Anadolu'daki bazı illerde karbon depolama açısından illerin uyum kapasitelerinin düşük olduğu belirlenmiştir.

Karbon depolama ekosistem hizmetinin analiz edilen kuraklık riski incelendiğinde, günümüzde Doğu Karadeniz ve Akdeniz Bölgeleri'nde yer alan illerdeki riskin yüksek seviyede olduğu ortaya konmuştur (Şekil 17).

Marmara Bölgesi'nde Edirne, Çanakkale ve Yalova'da risk çok yüksek seviyede tespit edilmiştir. Ege Bölgesi'nde ise karbon depolamanın kuraklıktan etkilenme riski yüksek ve orta seviyelerdedir. Bu durum çoğunlukla kuraklıktan fazla etkilenmesi beklenen orman alanlarının bu bölgelerde daha geniş alanlar kaplamasından kaynaklanmaktadır. Buna karşılık orman alanı varlığı düşük olan İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'da risk çok düşük seviyelerdedir. Karadeniz Bölgesi'nde günümüzde kuraklık tehlikesinin diğer bölgelere göre daha düşük olmasına rağmen, karbon depolamadaki aksamanın yaratacağı risklerin daha yüksek olması bu bölgelerdeki aşırı odun üretimi ve erozyonun yüksek olması ile ağaçlandırma, rehabilitasyon ve mera ıslahı gibi çalışmaların az olmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 17 Mevcut Dönem Risk Haritası: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Kuraklık-Karbon Depolama İlişkisi

Şekil 18 Etki Zinciri: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Kuraklık-Karbon Depolama İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Toplam yağış miktarında azalma	Kuraklık	Ormanlardaki odun artımı	Aşırı odun üretimi	Ağaçlandırma	Ormanlardaki ağaçların gelişiminin yavaşlaması
Ortalama sıcaklık artışı	Yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma	Ormanlardaki ağaç serveti	Erozyon miktarı	Boşluklu kapalı ormanların rehabilitasyonu	Sulak alanların kuruması veya su seviyesinin azalması
	Ardışık kurak gün sayısında artış	Toprak organik karbon stokları	Arazi tahribatı olup olmaması (maden vb.)	Islah edilen mera alanları	Otlak ve bozkırlardaki tek yıllık bitkilerin kuruması
		Doğal alanların oranı	Yanan orman alanları	Orman alanlarındaki değişim oranı	Yutaklarca atmosferden alınan CO_2 miktarının azalması
		Makilikler, bozkırlardaki bitkiler*	Yerleşim ve endüstriyel alanların oranı	İyi tarım uygulamaları ile toprak organik karbon stoklarının arttırılması*	2053 yılı net sıfır karbon emisyon hedefinin tutturulamaması
			Aşırı otlatma yapılan alanlar**	Doğal gençleştirme ile genetik çeşitliliğin korunması**	Toprak verimliliğinin azalmasıyla verim artışındaki azalma
				Erozyon kontrol çalışmaları**	Sıklığı, şiddeti ve etki alanı genişleyen orman yangınları
					Ağaç serveti ve artımın azalması
					Toplumun odun ham maddesi ihtiyacının karşılanamaması

** sembolü ile risk analizlerinde kullanılamayan göstergeler, ** sembolü ile ise göstergeye ait verinin olmadığı belirtilmiştir.*

Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Sulak Alanların Risk Analizi: Kuraklık

Kuraklık ile biyolojik çeşitlilik ve ekosistemler sektörü arasındaki son değerlendirme sulak alanlar özelinde yapılmıştır. Kuraklık tehlikesi hem yağışın azalması hem de sıcaklıklara paralel olarak buharlaşmanın da artması nedeniyle sulak alanlar, risk altında olacak ekosistemlerin başında gelmekte olup analizler için hazırlanan etki zinciri Şekil 19 ile verilmiştir. Kuraklık tehlikesi, sulak alanların tamamen kuruması ya da su seviyelerinin düşmesine neden olabilmektedir. Buna bağlı olarak bu sulak alanları kullanan hayvanlar göçe zorlanmakta ve su canlıları yaşam alanlarını kaybetmektedir. Kuraklık ile beraber sulu tarım yapılan alanlardaki su kullanımı ve evsel su tüketimi su ekosistemleri üzerindeki baskıyı arttırmaktadır. Arazi tahribatları ve betonlaşmış yüzeylerin artışı yüzeysel akışı arttırıp, toprağa sızan su miktarını azalttığından sulak alanların duyarlılığını arttırmaktadır. Akarsular üzerinde yapılan su altyapıları su canlılarının göçlerini engelleyebildiğinden, sulak alanlardaki türlerin korunmasını teminen gerekli göç yollarının teşkili gibi ilave önlemler alınması düşünülmelidir. Kirlilik, sulak alanlarda bir duyarlılık göstergesi olarak kullanılmak istense de veri yetersizliği nedeniyle analize dâhil edilememiştir. Bu nedenle duyarlılık faktörü olarak ele alınmıştır. Buna karşılık doğal alanlar ile türlerin göçlerini kolaylaştıran korunan sulak alanların varlığı da türlerin korunması açısından uyum kapasitesi göstergesi olarak ele alınmıştır. Yine sulak alanlarımızın çoğu evsel ve endüstriyel atıksuların deşarjı amacıyla kullanılmaktadır. Bu nedenle arıtılmış atıksu oranı bir uyum kapasitesi göstergesi olarak seçilmiştir. Ancak burada arıtmanın niteliği de önem kazanmaktadır. Su kirliliğinin önlenmesi için arıtmanın ileri biyolojik arıtma olması gerekmektedir. Benzer şekilde arıtılmış suyun yeniden kullanılması da su kirliliğini önleyebilecektir. Tarımda borulu sulama sistemleri kullanılması durumunda su tüketimi düştüğü için su ekosistemlerinde su çekimi azalabilmektedir. Eğitim düzeyi yükseldikçe ve doğa koruma ile ilgili dernek sayılarının artması durumunda da bilinç seviyesinin yükselmesi nedeniyle sulak alanların korunabileceği değerlendirilmiştir.

Yapılan maruziyet analizi doğrultusunda, İç Anadolu ve Göller Yöresi ile Van Gölü çevresindeki iller, yine sulak alanların fazla olduğu Kayseri, Adana, İzmir, Ardahan ve Samsun gibi illerde maruziyet yüksek seviyede belirlenmiştir.

Sulak alanların duyarlılığına bakıldığında, sulu tarımın yapıldığı İç ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri ile Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgeleri'nde duyarlılığın yüksek olduğu tespit edilmiştir. Karadeniz Bölgesi'nde ise Yeşilırmak ve Kızılırmak deltalarına sahip Samsun ilinde duyarlılık yüksek seviyede tespit edilmiştir. Nüfusu yoğun olan ve kentsel alanı fazla olan İstanbul, İzmir ve Ankara gibi illerimizde su ekosistemleri üzerindeki baskıların fazla olması duyarlılığın yüksek olmasına yol açmıştır. Buna karşılık Doğu Anadolu ve Karadeniz Bölgeleri'nin çoğu ilinde duyarlılık düşük olarak belirlenmiştir.

İllerin uyum kapasitesine bakıldığında, dernek sayıları ve üniversite mezunu oranının daha yüksek olduğu Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgeleri'ndeki iller ile Ankara ve Eskişehir illerinin yüksek uyum kapasiteleri ön plana çıkmaktadır. Yine gelişmiş illerde arıtılan su miktarının yüksek olması da uyum kapasitesini güçlendirmektedir. Buna karşılık Tunceli gibi bazı illerimizde doğal alanların varlığı ve borulu sulama sistemlerinin yaygınlığı uyum kapasitesini arttırmaktadır. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki çoğu ilde uyum kapasitesi düşük seviyede belirlenmiştir.

Sulak alanların kuraklık riski değerlendirmesi yapıldığında, İç Anadolu Bölgesi ile Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nin mevcut dönemde daha riskli olduğu ön plana çıkmaktadır (Şekil 19). Karadeniz Bölgesi'nde ise sulak alanların kuraklık riski düşük seviyelerdedir. Bu durum Karadeniz Bölgesi'nde hem kuraklık tehlikesinin güney bölgelere göre daha düşük olması hem de bölgedeki illerin duyarlılıklarının düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Marmara (Edirne hariç), Ege ve Batı Akdeniz'de de sulak alanların kuraklık riski görece düşük seviyede bulunmuştur. Bu durum bu bölgelerimizdeki uyum kapasitesinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 19 Mevcut Dönem Risk Haritası: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Kuraklık-Sulak Alanlar İlişkisi

Şekil 20 Etki Zinciri: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Kuraklık -Sulak Alanlar İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Toplam yağış miktarında azalma	Kuraklık	Bataklık alanların oranı	Sulu tarım yapılan alanların varlığı	Doğal alanların oranı	Sulak alanların kuruması
Ortalama sıcaklık artışı	Yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma	Tuz bataklık alanlarının oranı	Çeltik üretimi yapan alan varlığı	Arıtılan atıksuyun deşarj edilen atıksuya oranı	Sulak alanlarda su seviyesinin değişmesi
	Ardışık kurak gün sayısında artış	Tuzlalar oranı	Sulanan meyve bahçeleri varlığı	Çevre, doğal hayat, hayvanları koruma dernek sayıları	Suların bazı fizikokimyasal özelliklerinin değişimi
		Su yolları oranı	Sulanan karışık tarım alanı varlığı	İyi tarım uygulamaları yapılan alanların oranı	Kuşlar ve diğer hayvanların göçleri
		Su kütleleri (akarsular, göller, barajlar) oranı	Yerleşim ve endüstriyel alanların miktarı	Önlisans ve üzeri eğitim almış nüfus oranı	Su canlılarının zarar görmesi
		Kıyı lagünleri oranı	Nüfus yoğunluğu	Korunan sulak alanlar ve ÖÇK alanlarının oranı	Yutaklarca atmosferden alınan CO_2 miktarının azalması
			Arazi tahribatı olup olmaması (maden vb.)	Borulu sulama sistemi olan alanların oranı	Taşkın vb. afetlerde artış
			Göçleri engelleyen baraj ve gölet varlığı		Balıkçılık vb. Ekosistem hizmetlerinin azalması
			Kişi başı çekilen günlük ortalama içme-kullanma suyu miktarı		Sazlık yangınları
					Biyolojik çeşitlilik kaybı

5.4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM ÖNLEMLERİ

Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin korunması iklim değişikliğine uyum sağlamanın bir temeli olup, biyolojik çeşitlilik konusundaki sorumluluk ve yetkiler net tanımlanmalı, veri eksikliği ve düşük farkındalık giderilmeli, ilgili eylem planlarında doğa koruma öncelikli hale getirilmelidir.

Ülkemizde iklim değişikliğiyle mücadele kavramı çoğunlukla sera gazı azaltım çalışmaları olarak anlaşılmaktadır. Azaltım kadar önemli olan ve Paris İklim Anlaşması'nda 7. Madde ile ayrı bir sütun olarak ele alınan, iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkmak için atılması gereken adımları içeren uyum kavramı konusundaki farkındalık geliştirilmeye muhtaçtır. Özellikle ekolojik restorasyon, doğa temelli çözümler ve ekosistem temelli afet risk azaltma gibi dünya genelinde giderek artan öneme sahip olan uyum önlemleri, biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleriyle yakından ilgilidir. Ancak biyolojik çeşitlilik konusundaki farkındalık da iklim değişikliğine uyum kavramı kadar geliştirilmeye muhtaç bir görüntü sergilemesi açısından dikkat çekicidir. Etkin bir doğa koruma sürdürülebilir ekonomik gelişmenin de temelidir. Biyolojik çeşitlilik kaybı ve çölleşme de geleceğimizi riske sokan küresel ekolojik sorunlar arasındadır. Son yıllarda iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı ve çölleşme konularının birlikte ele alındığı ve sinerjik etkilerin ön plana çıkarıldığı holistik yaklaşımlar önem kazanmaktadır. Bu nedenlerle biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri alanındaki uyum çalışmalarının gerçekleştirilebilmesi için farkındalığın ve kapasitesinin artırılması, bu konuların mevzuatta öncelikli hale gelmesi, bilimsel veri ve izleme çalışmalarının eksikliğinin giderilmesi ve doğa korumanın uyum çalışmalarında kullanılmasının sağlanması için dört stratejik hedef belirlenmiş olup bu eksikliklere yönelik araştırma, izleme ve değerlendirme faaliyetlerinin sürdürülmesi 12. Kalkınma Planı'nda 872.6. maddesinde de vurgulanmaktadır.

STRATEJİK HEDEF 1

Biyolojik çeşitlilik, ekosistem hizmetleri, doğa temelli çözümler, ekosistem temelli uyum konularında farkındalığın ve kapasitenin artırılması, tüm paydaşlar arasındaki veri ve bilgi paylaşımının sağlanması, yetki karmaşasının önlenmesi ve iş birliğinin güçlendirilmesi

Hem toplumun hem de kurumların biyolojik çeşitlilik, doğa koruma, doğa temelli çözümler, ekosistem hizmetleri gibi konularla bunların iklim değişikliğine uyuma katkılarına dair farkındalığını ve kapasitelerini arttırmak için MEB, TÜBİTAK ve YÖK tarafından eğitimler düzenlenmesi, projelere destek verilmesi, filmler ve broşürler hazırlanması, hizmet içi eğitimler organize edilmesi yararlı olacaktır.

BEK1. İklim değişikliğine uyum kapsamında iklim ve doğa okuryazarlığı programları yürütülmesi, okullarda ve üniversitelerdeki eğitim programlarının biyolojik çeşitlilik ve ekosistemlerin koruması için gerekli beceri ve niteliklere odaklı olarak güncellenmesi, doğa koruma projeleri geliştirilmesi, farklı hedef kitleler için ayrı araçlar kullanılarak iletişim kampanyaları düzenlenmesi.
BEK2. Biyolojik çeşitlilik ve ekosistemler alanındaki kurumsal kapasitelerin artırılması, tüm paydaşlar arasındaki veri ve bilgi paylaşımının koordineli bir şekilde sağlanması, yetki karmaşasının önlenmesi ve iş birliğinin güçlendirilmesi.

STRATEJİK HEDEF 2

Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerini tehdit eden, habitat parçalanması ve değişikliği, kirlilik, aşırı kullanım gibi faktörlerin baskısının azaltılması

Günümüzde iklim değişikliği biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerini tehdit eden habitat parçalanması ve değişikliği; kirlilik, aşırı kullanım, istilacı yabancı türler gibi tehditler arasında nispeten alt sıralardadır. Ancak gelecekte iklim değişikliğinin etkilerinin şiddetlenmesiyle daha baskın hale gelebileceği, diğer baskı faktörleriyle birlikte türlerin önemli bir kısmının yok olma riskiyle karşı karşıya kalabileceği bilinmektedir. Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin korunması için sadece türlerin ve ekosistemlerin iklim değişikliğine uyumları yönünde çalışmalar yapılması yetersiz kalabilecektir. Bunun için biyolojik çeşitlilik ve ekosistemlere olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması ya da sınırlandırılması ile denetimler bir uyum seçeneği olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda örneğin ekosistemlerde kirliliğin önlenmesi, kirlilik sınır değerlerinin türler ve ekosistemler göz önüne alınarak güncellenmesi gibi çalışmalar yapılabilir. Ayrıca özellikle üreme zamanlarında gürültü ve ışık kirliliğinin önlenmesine yönelik mevzuata ihtiyaç bulunmaktadır. Yine kaçak avcılık, balıkçılık ve biyokaçakçılıkla mücadele de bu kapsamda değerlendirilebilir.

Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri konusunda çok sayıda ulusal mevzuat bulunmaktadır. Yine taraf olunan çok sayıda uluslararası sözleşme gereğince de biyolojik çeşitliliğin korunması gerekmektedir. Ulusal mevzuatın bir kısmında arazi kullanım değişikliklerini kolaylaştıran hükümler yer alması zaman zaman doğa

STRATEJİK HEDEF 2

Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerini tehdit eden, habitat parçalanması ve değişikliği, kirlilik, aşırı kullanım gibi faktörlerin baskısının azaltılması

korumayı olumsuz etkilemektedir. Bu gibi mevzuatın gözden geçirilerek uluslararası sözleşmelerle uyumlu hale getirilmesi ve doğa koruma ilkeleriyle uyuşmayan hükümlerin kaldırılması gerekmektedir. Örneğin Orman Kanunun özellikle 16. Ve 17. Maddeleriyle verilen izinlerin sayısı oldukça fazladır. Hatta orman alanlarından yenilenebilir enerji tesislerine verilen izin sayısı her geçen gün artmakta olup, bunlardan bazılarının yanlış azaltım (malmitigation) kapsamında olduğu görülmektedir. Tarım, mera, turizm, kıyılar gibi alanlarla ilgili mevzuatın da doğa koruma odaklı olarak gözden geçirilmesi yararlı olacaktır.

Korunan alanlarımızda koruma-kullanma dengesinin sağlanması gerekmektedir. Korunan alanlardan doğrudan sorumlu olan iki farklı kurum olması da yetki çatışmalarına yol açmaktadır. Bunların giderilmesinin etkin bir doğa korumayı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Ülkemizde tür çeşitliliğinin tüm canlı sınıfları için ortaya konulmasının sağlanması, endemik ve tehdit altındaki türleri barındıran tüm ekosistemlerin koruma statüsüne sahip olmasını ve ÇED süreçlerinde duyarlı yöre olarak dikkate alınmasını sağlayacaktır. Ek olarak ÇED'lerde ekosistem hizmetlerine öncelik verilmesi ve kesilen ağaçların yerine belirli bir oranda ağaç dikilmesi yerine biyolojik çeşitlilik dengeleme ya da arazi tahribatının dengelenmesi (ATD) gibi konulara yer verilmesi ekosistemler üzerindeki baskıları azaltabilecektir. ÇED Yönetmeliğinde ekosistem hizmetleri, arazi tahribatının dengelenmesi ile biyolojik çeşitlilik denkleştirme stratejilerine yer verilmesi ve bunun sağlanması için ÇED Yönetmeliklerine etki azaltma hiyerarşisinin dâhil edilmesi (Kaçınma> Azaltma> Telafi) önemlidir. İklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik, ekosistem hizmetleri ve arazi tahribatı üzerindeki etkileri, 12. Kalkınma Planı'nın 872.6 numaralı politika ve tedbirler maddesinde yer bulmuş olup bu konuya ilişkin "Araştırma, izleme ve değerlendirme faaliyetleri sürdürülecektir." ifadesine yer verilmiştir.

BEK3. Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri ile ilgili mevzuatın doğa koruma odaklı güncellenmesi ve korunan alan kategorilerinin uluslararası standartlarla uyumlu hale getirilmesi ve bu alanlarda etkin bir yönetim sağlanması için ilgili kurumlar arasında iş birliği ve koordinasyonun güçlendirilmesi.
BEK4. Biyolojik çeşitliliğe zarar veren arazi/habitat değişimi ile hava, su, toprak, plastik ve gürültü kirliliğinin önlenmesi, izlenmesi ve denetlenmesi.
BEK5. Orman, tarım, hayvancılık ve su kaynaklarının sürdürülebilir yönetiminin ve kullanımının sağlanması için sürdürülebilirlik konusundaki sorunların belirlenmesi ve sorunları çözmeye yönelik yol haritası hazırlanması.

STRATEJİK HEDEF 3

İklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerinin araştırılması, izlenmesi ve değerlendirilmesi

Ülkemizdeki biyolojik çeşitliliğin oldukça zengin olduğu ifade edilse de araştırmalar daha çok flora ve fauna listesi oluşturma şeklinde kalmaktadır. Yine omurgasızlar, mantarlar, likenler gibi bazı canlı sınıfları konusunda tür listeleri dahi eksiktir. Bu nedenle öncelikle ülkemizdeki tüm canlı gruplarındaki türlerin belirlenmesi, bunların ekolojik istekleri, diğer türlerle ilişkileri, iklim değişikliğinden etkilenme durumları gibi konularda araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Yine türlerin mevcut durumlarının izlenmesi, ekosistem hizmetleri haritaları gibi altlıkların üretilmesi, istilacı yabancı türlerin izlenmesi ve mücadele edilmesi gibi araştırmalara duyulan ihtiyaç da sürekli artmaktadır. Diğer yandan Avrupa Doğa Bilgi Sistemi (EUNIS) Habitat sınıflandırması kapsamında yapılacak değerlendirmelerle potansiyel Natura2000 alanlarının ortaya konması korunan alan miktarının arttırılmasına katkı sağlayabilecektir. Ek olarak 2053 net sıfır karbon emisyonu kapsamında son yıllarda ormanlarda depolanan karbon miktarının arttırılması giderek önem kazanmaktadır. Orman yangınları, biyotik (böcek ve mantar zararları) ve abiyotik faktörler (fırtına ve kar devriği), aşırı odun üretimi gibi etkenler ormanların karbon tutumunu azaltmaktadır. Azaltımla ilgili gibi algılanabilecek bu durum aslında doğrudan uyum ile de ilgilidir. Çünkü iklim değişikliğiyle birlikte biyotik ve abiyotik zararlar ile orman yangınlarında artış beklenmektedir. Karbon depolama aynı zamanda bir ekosistem hizmeti olduğu için ormanlardaki ve diğer ekosistemlerdeki karbon depolamanın arttırılması azaltım ve uyum arasında sinerjik bir etki yaratacaktır.

BEK6. Canlı sınıflarındaki tüm türlerin belirlenmesi ve kataloglanması, iklim değişikliği ile biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri etkileşimlerinin araştırılması, kritik türlerin ve habitatların tanımlanması, bunların ekolojileri ve popülasyonların izlenmesi için projeler yapılması, istilacı yabancı türlerin belirlenmesi, izlenmesi (giriş, erken tespit, yayılış), kontrol altına alınması (imha ve yönetimi) amacıyla stratejiler geliştirilmesi ve önlemler alınması.
BEK7. Ekosistemlerin sağlamış olduğu ürün ve hizmetlerinin ve doğanın insanlara katkılarının belirlenmesi, haritalanması ve hem mekânsal planlara hem de idari planlara entegre edilmesi geleneksel ekolojik bilgilerin derlenmesine yönelik araştırmalar yapılması.
BEK8. Ormanlara zarar veren iklim değişikliği kaynaklı biyotik (örneğin böcek ve mantar zararları) ve abiyotik faktörlerin (örneğin fırtına ve kar devriği) izlenmesi ve zarar gören alan/odun miktarı envanterinin yapılması, uzun vadeli iklim değişikliği etkilerinin izlenmesi ve/veya tahmin edilmesi, ormanlarda uyum temelli ekosistem yönetiminin etkin hale getirilmesi, orman yangınlarıyla mücadelede önleyici tedbirlere öncelik verilmesi.

STRATEJİK HEDEF 4

Etkin bir doğa koruma için korunan alan miktarının artırılması, tahrip olmuş ekosistemlerin restorasyonu ve yönetim planlarına iklim değişikliğine uyumun entegre edilmesi

İklim değişikliğinin türleri göçe zorlayacağı bilinmektedir. Diğer baskı faktörleri (habitat parçalanması ve değişikliği, kirlilik, aşırı kullanım, istilacı yabancı türler) nedeniyle türlerin doğal yaşam alanları daralmakta ve yok olma sürecine girebilmektedirler. Bu nedenle gerek Avrupa Birliği 2030 Biyolojik Çeşitlilik Stratejinde gerekse Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Taraflar Konferansı kararlarında korunan alanların arttırılması hedefleri bulunmaktadır. Bu hedef 2030 yılında denizel ve karasal ekosistemlerin %30'u olarak belirlenmiştir. Ülkemizde korunan alanların ülkemiz yüz ölçümüne oranı %13 civarında olup zengin tür, habitat ve biyoçeşitliliği korumak, ekosistem hizmetlerini geliştirmek, denizel ve karasal korunan alanların muhafazasını sağlayarak korunan alanların oranının daha fazla artırılması sağlanmalı ve böylelikle dünyadaki mevcut duruma da katkıda bulunulmalıdır. Biyolojik çeşitlilik kaybını azaltmak, iklim değişikliği ile mücadele etmek ve ekosistem hizmetlerinden küresel ve yerel düzeyde yararlanmanın; ancak korunan alanları artırmak ve korumak ile mümkün olabileceğinin bilinciyle özellikle iklim değişikliği etkilerine direnç oluşturan ve karbon depolama özelliği çok yüksek olan deniz çayırları gibi yutak alanları korumak da büyük önem arz etmektedir. Kara, kıyı ve deniz koruma alanlarında gerçekleştirilen biyolojik çeşitlilik araştırmaları, tür ve habitat izleme faaliyetleri, taşıma kapasitesi araştırmaları ve yönetim planları gibi bilimsel araştırma, inceleme ve koruma çalışmalarına iklim değişikliğine uyumun entegre edilmesi yararlı olacaktır.

Ülkemizde aşırı hava olaylarına karşı alınan önlemlerin çoğunluğu kuraklığa karşı göletler yapmak, selleri önlemek için derelerin beton yataklar içine alınması gibi sert uyum önlemlerdir. Bunlar daha çok inşaat odaklı ve etkisi sınırlı uyum önlemleridir. Hatta bazılarının yanlış uyuma (maladaptation) neden oldukları dahi söylenebilir. Ekosistemleri koruyan, uyum çalışmalarında biyolojik çeşitliliği ve ekosistem hizmetlerini kullanan doğa temelli çözümler giderek önem kazanmaktadır. Ülkemizde sellere karşı yapılan toprak muhafaza çalışmaları, İç Anadolu Bölgesindeki rüzgâr perdeleri gibi iyi uygulama örneklerinin yaygınlaşması ve öncelikli hale getirilmesi amaçlanmalıdır.

Doğal ekosistemlerin tahrip edilerek tarım, mera ve yerleşim gibi alanlara dönüştürülmesi, aşırı şekilde yararlanılması ve kirlilik gibi nedenlerle ekosistem tahribatları giderek artmaktadır. Tahrip olmuş bu ekosistemlerin ekolojik olarak restorasyonu hem biyolojik çeşitlilik hem de yutak alanlarda karbonun tutulması, sellerin önlenmesi, su üretimi, erozyonla mücadele gibi ekosistem hizmetlerinin korunması ve çoğaltılması için tüm dünyada bir strateji olarak ön plana çıkmaktadır. Bu konuda AB Doğa Restorasyonu Kanunu ile tüm Avrupa'da tahrip olmuş denizel ve karasal ekosistemlerin 2030 yılına kadar %20'sinin, 2050 yılına kadar ise tamamının restore edilmesi öngörülmektedir. Yine Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi de son yıllarda arazi tahribatının dengelenmesine (ATD) öncelik vermektedir. Ülkemizde de ekolojik

STRATEJİK HEDEF 4

Etkin bir doğa koruma için korunan alan miktarının artırılması, tahrip olmuş ekosistemlerin restorasyonu ve yönetim planlarına iklim değişikliğine uyumun entegre edilmesi

restorasyon çalışmalarının gündeme gelmesi azaltım ve uyum çalışmalarındaki sinerjiyi arttıracaktır.

BEK9. Denizel ve karasal korunan alan oranının küresel düzeyde %30'a çıkarılması için uluslararası çabalara katkı sağlanmasında etkin bir rol oynanması.

BEK10. Yapılacak tür/habitat koruma eylem planları ile korunan alanların yönetim ve gelişim planlarına; biyolojik çeşitliliğin korunması, ekosistem hizmetlerinin desteklenmesi ve iklim değişikliğine uyum konularının dâhil edilmesi.

BEK11. Tahrip olmuş ve parçalanmış ekosistemlerin envanterinin yapılarak ülke genelinde tahrip edilmiş ekosistemlerin restorasyonunun sağlanması, parçalanmış ekosistemlerin ekolojik koridorla bağlanması.

BEK12. Doğa temelli çözümler ve ekosistem temelli uyum gibi konularda ülkemizdeki ve uluslararası iyi uygulama örneklerinin belirlenmesi ve örnek uygulama projelerinin yapılması.

KAYNAKÇA: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri

Abolafya, M., Onmuş, O., Şekercioğlu, Ç.H. & Bilgin, R. (2013). Using Citizen Science Data to Model the Distributions of Common Songbirds of Turkey Under Different Global Climatic Change Scenarios. PloS ONE 8(7): e68037. DOİ: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068037

Akyol, A. & Örücü, Ö. K. (2019). Investigation and evaluation of stone pine (Pinus pinea L.) current and future potential distribution under climate change in Turkey. CERNE, v. 25, n. 4, p.415-423. DOİ: http://dx.doi.org/10.1590/01047760201925042643

Bilecenoğlu, M., Kaya, M., Cihangir, B. & Çiçek, E. (2014). An updated checklist of the marine fishes of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 38: 901-929. DOİ: 10.3906/zoo-1405-60

Chefaoui, R.M., Duarte, C.M. & Serrão, E.A. (2018). Dramatic loss of seagrass habitat under projected climate change in the Mediterranean Sea. Global Change Biology 24(10): 4919-4928. DOİ: https://doi.org/10.1111/gcb.14401

Çiçek, E., Fricke, R., Sungur, S., & Eagderi, S. (2018). Endemic freshwater fishes of Turkey. FishTaxa 3(4):1-39. https://www.biotaxa.org/ft/article/view/3-4-1 adresinden alındı.

Dağtekin, D., Şahan, E.A., Denk, T., Köse, N. & Dalfes, H.N. (2020). Past, present and future distributions of Oriental beech (Fagus orientalis) under climate change projections. PloS ONE 15 (11): e0242280. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242280

Davis, P.H. (1971). Distribution patterns in Anatolia with particular reference to endemism. In Plant Life of South-West Asia (Eds: Davis, P.H., Harper, P.C. & Hedge, I.C.) Edinburgh, pp. 15-27.

Dede, A. & Tonay, A.M. (t.y.). Türkiye'nin deniz memelileri. Türk Deniz Araştırmaları Vakfı. https://tudav.org/calismalar/denizel-biyocesitlilik/deniz-memelileri-calismalari/turkiyenin-deniz-memelileri adresinden alındı.

DKMP (2008). Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı (UBSEP) 2007-2017. Ankara: Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı 2007. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Yayınları. http://www.nuhungemisi.gov.tr/Content/Documents/ubsep-turkce.pdf adresinden alundı.

DKMP (2019). Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı 2018-2028 UBSEP Ek Eylem Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Ankara. https://www.cbd.int/doc/world/tr/tr-nbsap-v3-en.pdf adresinden alındı.

DKMP (2021). Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. http://www.nuhungemisi.gov.tr adresinden alındı.

Ergin, M. (2022). İklim Değişikliğinin Ankara Orman Bölge Müdürlüğü Sınırlarındaki Bazı Ağaç Türlerinin Yayılışına Etkilerinin Tahmini İ.Ü.-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Doktora Tezi.

FAO. (2019). Türkiye'nin Biyoçeşitliliği: Genetik Kaynakların Sürdürülebilir Tarım ve Gıda Sistemlerine Katkısı. Ankara. 222 s. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. https://www.fao.org/documents/card/en/c/CA1517TR adresinden alındı.

Kaska, Y. (2021). Deniz Kaplumbağaları Koruma Çalışmalarını İklim Değişikliği Nasıl Değiştirecek?. İklim Değişikliği ve Türkiye Denizleri Üzerine Etkileri. Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) Yayın no: 60, İstanbul, Türkiye.

Kayhan, F.E., Kaymak, G., Tartar, Ş., Akbulut Ş., Esmer, H.E. & Yön Ertuğ, N.D. (2015). Küresel ısınmanın balıklar ve deniz ekosistemleri üzerine etkileri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 31(3):128-134. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/236029 adresinden alındı.

Kurnaz, M. (2020). Species list of Amphibians and Reptiles from Turkey. Journal of Animal Diversity, 2(4): 10-32. DOI: http://dx.doi.org/10.52547/JAD.2020.2.4.2

López-Tirado, J., Vessella, F., Stephan, J., Ayan, S., Schirone, B. & Hidalgo, P.J. (2020). Effect of climate change on potential distribution of Cedrus libani A. Rich in the twenty-first century: an Ecological Niche Modeling assessment. New Forests, 1-14. DOI: https://doi.org/10.1007/s11056-020-09798-y

Sezgin, Ç. (2016). Sıcaklığın iribaş deniz kaplumbağası (Caretta caretta L.) yavru cinsiyet oranlarına ve ergin göçlerine etkisinin incelenmesi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 93 s. https://gcris.pau.edu.tr/handle/11499/1148 adresinden alındı.

Taşkın, E. (2019). Türkiye Bitkileri Listesi, Suyosunları. Ali Nihat Gökyiğit Vakfı Yayınları, 804 s., İstanbul.

TOB (2021). Corine Projesi. https://corine.tarimorman.gov.tr/corineportal/ adresinden alındı.

Topçu, N.E. & Öztürk, B. (2017). Akdeniz derin deniz mercanları ve Türkiye denizlerindeki durumu. I. Türkiye Derin Deniz Ekosistemi Çalıştayı Bildiriler Kitabı, 19 Haziran 2017, Çanakkale, 139-152.

Türkeş, M. (2018). Biyocoğrafya Bir Paleocoğrafya ve Ekoloji Yaklaşımı. Kriter Yayınevi-Ankara

Ursavaş, S. & Işin, Z. (2018). New records of Bryum gemmiferum and Atrichum crispum for Turkey. Plant Biosystems. 1-5. DOI:10.1080/11263504.2018.1539041.

Ustaoğlu, B. (2009). Türkiye'de İklim Değişikliğinin Fındık Tarımına Olası Etkileri. İstanbul Teknik Üniversitesi Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü İklim ve Deniz Bilimleri Anabilim Dalında Hazırlanmış Doktora Tezi. https://polen.itu.edu.tr/items/d9b00b6b-6841-444f-b04d-14be055c36f5 adresinden alındı.

Zeydanlı, U., Turak, A., Bilgin, C., Kınıkoğlu, Y., Yalçın, S. & Doğan, H. (2010). İklim Değişikliği ve Ormancılık: Modellerden Uygulamaya. Ankara. Doğa Koruma Merkezi. https://dkm.org.tr/uploads/yayinlar/1585596904875.pdf adresinden alındı.


HALK
SAĞLIĞI
iklime uyum

Türkiye İklim ve Sağlık Profili'ne dayanan göstergeler listesi ve sağlık etki zincirlerinin geliştirilmesi için sistem kurulacak

İklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkan hastalıkların önlenmesi, izlenmesi, tedavi edilmesi ve erken tanı yollarının tespit edilmesi için Ar-Ge çalışmaları artırılacak

İklim göstergelerine göre sağlık hizmeti planlaması yapılacak

İklime duyarlı hastalık listesi hazırlanacak

İklim değişikliğine yönelik epidemiyolojik araştırmalar artırılacak

HALK SAĞLIĞI

iklime uyum

6.1. GENEL ÇERÇEVE

1930 yılında yayınlanan Umumi Hıfzıssıhha Kanunu ile birlikte sağlam bir zemine oturtulan Türkiye Cumhuriyeti sağlık sistemi yıllar içerisinde edindiği tecrübeler ve son dönemde yürütülen köklü reformlar ile dünyada model olan sistemler arasında yerini almıştır.

1930 yılında yayınlanan Umumi Hıfzıssıhha Kanunu ile birlikte sağlam bir zemine oturtulan Türkiye Cumhuriyeti sağlık sistemi yıllar içerisinde edindiği tecrübeler ve son dönemde yürütülen köklü reformlar ile dünyada model olan sistemler arasında yerini almıştır. Özellikle 81 ilin en ücra köşesine kadar yayılmış sağlık evleri, sağlık ocakları, aile sağlığı ve toplum sağlığı merkezlerinden oluşan birinci basamak sağlık hizmetleri, şehir hastaneleri projeleri ile son dönemde daha da güçlendirilen kamu hastaneleri, üniversite hastaneleri ve özel hastaneleri ile çok gelişmiş bir hizmet ağına sahiptir. Bütüncül tehdit yaklaşımıyla (all-hazards approach) sağlık acillerine hazırlık ve yanıt sistemleri günümüz ihtiyaçlarına ve ülkenin gerçeklerine göre güçlendirilen Sağlık Bakanlığı kapasitesi aynı zamanda dünyanın en büyük sağlık gönüllülerinden oluşan Ulusal Medikal Kurtarma Ekiplerini (UMKE) bünyesinde barındırmakta olup bu yönüyle uluslararası model olarak ön plana çıkmaktadır.

Yapılan tüm reformlar ile sağlık hizmetlerinin kaliteli, etkili ve nitelikli hizmetlerinin sunumu amaçlanmış; bu doğrultuda sağlık finansmanı, sağlık hizmetlerine erişim ve nihai sağlık göstergelerinde eşitsizlikleri önemli ölçüde azaltan evrensel sağlık kapsayıcılığı hedefinde çok önemli mesafeler kat edilmiştir. Tüm bu planlama ve politikaların geliştirilmesi ve uygulanması sürecinde toplumun ihtiyaçları, ülkenin coğrafi özellikleri, nüfus yapısı ve kültürü, dünyadaki trendler ile bilimsel ve teknolojik gelişmeler göz önünde bulundurulmaktadır.

Tüm bu gelişmeler Türkiye'nin yıllar içerisindeki temel sağlık göstergelerine de olumlu olarak yansımıştır. Bebek ve beş yaş altı ölüm hızlarında düzenli düşüş kaydedilmiş, 2022 yılında bebek ölüm hızı binde 9,1 olarak gerçekleşmiştir. Anne ölümlerine bakıldığında, 2009 yılında yüz bin canlı doğumda 18,4 olan anne ölüm oranları 2022 yılında yüz bin canlı doğumda 12,6 olarak gerçekleşmiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2023).

Türkiye hâlihazırda dünyanın en geniş aşılama programlarından birine sahip olup çocukluk çağı bağışıklama programları çok etkin yürütülmekte ve çocuk nüfusun hemen hemen tamamı aşılanmaktadır. Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2021 verilerine göre yüz bin kişi başına düşen hekim, diş hekimi, eczacı ile hemşire ve ebe sayıları sırasıyla 217, 47, 43,9 ve 343'tür (Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2021). Sağlık sistemlerinin en önemli parametrelerinden biri olarak sağlık insan gücü konusunda sayı, nitelik ve sağlık çalışanlarının haklarının geliştirilmesine ilişkin politikalar önceliklendirilmektedir. Bu kapsamda Türkiye'nin OECD başta olmak üzere dünya kıyaslamaları içerisindeki pozisyonunu daha üst noktalara getirmek üzere güncel ve etkili politikalar geliştirilmekte olup en son 2022 yılında başlatılan Beyaz Reform uygulamaya konulmuştur. Söz konusu Reform, sağlıkta şiddet yasasının çıkarılması, malpraktis yasasının çıkarılması ve özlük haklarını yeniden düzenleyen yeni emeklilik ve teşvik sisteminin hayata geçirilmesini kapsamaktadır.

Gelişmekte ve nüfusu yaşlanmakta olan ülkeler kategorisinde yer alan Türkiye'nin hastalık yükü de bu doğrultuda seyretmektedir. Bu kapsamda, kardiyovasküler hastalıklar, kanser başta olmak üzere bulaşıcı olmayan hastalıklar (BOH) Türkiye'nin en önemli hastalık yükünü oluşturmaktadır. Türkiye'de 2019 yılı ölüm nedenlerinde ilk üç sırada dolaşım sistemi hastalıkları, kanser ve solunum sistemi hastalıkları yer almıştır. Türkiye'de doğumda beklenen yaşam süresi 2017-2019 yıllarında 78,6 olmuştur. Kadınlarda 81,3, erkeklerde 75,9 olan yaşam süresi yıllara göre artış göstermektedir. Türkiye'de sağlıklı yaşam süreleri 2016-2018 yılları için doğumda 58,3 yıl (erkeklerde 59,9; kadınlarda 56,8) iken, 2017-2019 yıllarında 57,3 yıl olmuştur. (erkeklerde 59,1; kadınlarda 55,4) (Hayat Tabloları, 2017-2019). Son yıllarda beklenen yaşam süreleri artmakla birlikte BOH'ların sağlıklı yaşam sürelerine olumsuz etkisi görülmektedir.

Toplumun sağlık okuryazarlığı düzeyini artırmak sağlık politikaları arasında son dönemde kendine önemli bir yer bulmaktadır. Bu kapsamda Sağlık Bakanlığı Sağlığın Geliştirilmesi Genel Müdürlüğü tarafından 2018 yılında yayınlanan Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Düzeyi ve İlişkili Faktörlerin Araştırması verilerine göre toplumun ancak %23,4'ünün yeterli düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır (Sağlık Bakanlığı, 2018).

21. yüzyılın en büyük küresel tehdidi olarak kabul edilen ve Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından da sağlık krizi olarak tanımlanan iklim değişikliği konusunda Sağlık Bakanlığının önemli sorumlulukları bulunmaktadır. İklim değişikliğinin sağlık etkilerine yönelik uyum çalışmalarının yürütülmesinde lokomotif görev ise Halk Sağlığı Genel Müdürlüğüne (HSGM) düşmektedir. İklim değişikliği ve sağlık konusu doğası itibariyle çok disiplinli bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerekmektedir. Bu nedenle HSGM'nin koordinasyonunda, Acil Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü (ASHGM), Sağlık Yatırımları Genel Müdürlüğü (SYGM), Sağlığın Geliştirilmesi Genel Müdürlüğü (SGGM), Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü (SHGM), Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü (KHGM), Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü (SBSGM), Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü (ABDİGM) ile Hudut ve Sahiller Sağlık Genel Müdürlüğü (HSSGM) başta olmak üzere Bakanlığın merkez ve taşra tüm ilgili birimlerine önemli görevler düşmektedir.

İklim değişikliğinin sağlık etkilerine yönelik ulusal düzenlemelerin hızla gerçekleştirilebilmesi için Sağlık Bakanlığı tarafından 2015 yılında yayınlanan İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planının güncellenmesi çalışmaları başlatılmıştır. İlk adım olarak 12-13 Ekim 2021 tarihlerinde revizyon çalıştayı gerçekleştirilmiş, güncelleme çalışmaları küresel iklim ve sağlık politikaları paralelinde devam etmektedir.

Ülkeye özgü iklim tehlikeleri, iklime duyarlı sağlık riskleri ve iklim değişikliği etkilerinin azaltılmasının potansiyel sağlık yararları konusunda mevcut durumunu ortaya koymak amacıyla Sağlık Bakanlığı ve DSÖ iş birliğinde "Sağlık ve İklim Değişikliği Türkiye Ülke Profili" hazırlanmıştır. Profil, 8 Kasım 2022 tarihinde Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 26. Taraflar Konferansında (COP27) düzenlenen yan etkinlikle tanıtılmıştır.

Paris Anlaşması kapsamında ülkemizin Ulusal Katkı Beyanı (NDC) 13 Nisan 2023 tarihinde güncellenmiş olup yeni güncel metinde Sağlık Bakanlığı çalışma alanı itibariyle "İklim krizine dayanaklı sürdürülebilir sağlık sistemleri" çerçevesinde yeni bir taahhüt eklenmiştir. Bu gelişme doğrultusunda Türkiye, Paris Anlaşması'nın uygulanması kapsamında iklim ve sağlık eylemini geliştirmek için sağlık taahhüdü sunan ülkeler arasında yer almıştır. Bu kapsamda ülkelerin ilerlemesini ölçmeye ve izlemeye katkıda bulunan mevcut durumun görüntüsünü sunan çevre ve sağlık ana göstergelerine yönelik Türkiye puan kartı DSÖ tarafından oluşturulmuştur.

Küresel iklim sağlığı gelişmeleri kapsamında Türkiye, DSÖ tarafından başlatılan bir girişim olan İklim Değişikliği ve Sağlıkta Dönüştürücü Eylemler İttifakı'nın (ATACH) "İklime Dayanıklı Sağlık Sistemleri" grubuna katılım sağlamıştır. Bununla birlikte, 31 Kasım-12 Aralık 2023'te Dubai'de gerçekleştirilen COP28 sırasında COP tarihinde ilk kez gerçekleştirilen Sağlık Bakanları toplantısına Bakan Yardımcısı düzeyinde katılım sağlayarak toplantı sonrasında kabul edilen İklim ve Sağlık Bildirisi'ne Türkiye taraf olmuştur.

Diğer yandan, konumu nedeniyle iklim krizinden en çok etkilenecek ülkeler kategorisinde yer alan Türkiye'de her geçen gün iklim değişikliğine bağlı aşırı iklim ve hava olayları kaynaklı orman yangınları ve seller gibi UMKE'nin müdahale ettiği sağlık acil durumlarının görülme sıklığı artmaktadır. Söz konusu kapasitenin geliştirilerek tıbbi müdahalenin yanında arama-kurtarma kabiliyetinin de eklenmesi amacıyla 2023 yılında UMKE-ATAK Ekipleri kurulmuştur.

Bununla birlikte, Avrupa Birliğine Katılım Öncesi Yardım Aracı (IPA) IPA-III Dönemi 2023 Programlaması kapsamında "İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerindeki Olumsuz Etkilerinin Azaltılması İçin Sağlık Bakanlığının Kapasitesinin Güçlendirilmesi Projesi" Avrupa Komisyonundan ön kabul almıştır.

6.2. SEKTÖREL YASAL ÇERÇEVE VE SORUMLU KURUMLAR

Türkiye iklim değişikliğinin sağlık etkilerini izleme, değerlendirme ve raporlama altyapısına, mevcut durum profili ve stratejisine sahiptir. İklime duyarlı hastalık listesinin oluşturulması, iklim ve sağlık eğitimi almış insan gücü, halk sağlığı erken uyarı sistemi mevcut altyapıyı güçlendirecektir.

Anayasanın 56. Maddesi ve Umumi Hıfzıssıhha Kanunu'nun 1. Maddesi halk sağlığının korunması sorumluluğunu devlete vermiştir. Devlet bu görevi 1 No.lu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesine (RG:10.07.2018/30474) göre Sağlık Bakanlığı üzerinden yürütmektedir. İklim değişikliğinin sağlık etkilerine yönelik çalışmalar, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Hizmet Birimleri ve Görevleri Hakkında Yönerge 'de geçtiği şekilde Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü (HSGM) altında çalışan çeşitli daire başkanlıklarının (Çevre Sağlığı Daire Başkanlığı, Bulaşıcı Hastalıklar ve Erken Uyarı Daire Başkanlığı ve Halk Sağlığı Referans Laboratuvarları Dairesi Başkanlığı) görevlerinde tanımlanmıştır. İllerde İl Sağlık Müdürlükleri, Toplum Sağlığı Merkezleri, İlçe Sağlık Müdürlükleri ve Aile Sağlığı Merkezleri üzerinden çalışmalar yürütülür. Çevre Sağlığı Daire Başkanlığının görevleri arasında, "hava kirliliği ile iklim değişikliği konusunda gerekli tedbirleri almak veya aldırtmak" yer almaktadır. "Sağlık Tehditleri Erken Uyarı ve Cevap Dairesi Başkanlığı" 2021 yılında Bulaşıcı Hastalıklar Dairesi Başkanlığı ile birleşerek Bulaşıcı Hastalıklar ve Erken Uyarı Cevap Dairesi Başkanlığı adını almıştır. Yapılanmasında "Erken Uyarı-Cevap ve Saha Epidemiyolojisi konularında ulusal ve uluslararası bilimsel kurumlarla iş birliğini koordine etmek" görevi yer almaktadır (Bulaşıcı Hastalıklar ve Erken Uyarı Dairesi Başkanlığı Görev Tanımı). Erken Uyarı Cevap birimi bünyesinde İZCİ sistemi üzerinden 81 il, ilçe ve hastanelerdeki Akut Gastroenterit Sendromik sürveyansı (belirlenen ICD-10 kodlarına yönelik acil servis verileri) anlık olarak takip edilebilmektedir. Alınan sinyallere göre doğrulama, risk değerlendirmesi, araştırma ve kaynak belirlenmesi, müdahale ve yanıt değerlendirilebilmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2022). Ayrıca 2019 yılında devam eden sektörler arası koordinasyon ve iş birliği çerçevesinde Halk Sağlığı Genel Müdürlüğünce oluşturulan Bulaşıcı Hastalık Sürveyans ve Erken Uyarı Sistemi (İZCİ) çalışmalarında ihtiyaç duyulan meteorolojik ölçüm, tahmin ve uyarılara ait verilerin Meteoroloji Genel Müdürlüğünce sağlanması ile bu verilerin Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü tarafından kullanım esaslarının belirlendiği bir protokol imzalanmış olup bu çerçevede veri paylaşımı gerçekleştirilmektedir. İklim değişikliğine yönelik meteorolojik veriler ve İZCİ takip sistemi entegrasyonuna yönelik çalışmalar devam etmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2022). Erken Uyarı Birimi "Türkiye'de Sağlık Güvenliği Projesi" kapsamında iklim değişikliğini de içeren tüm tehditlere (biyolojik, kimyasal, çevresel, radyolojik ve nükleer) yönelik ilgili diğer sektörlerin de katılımıyla önceliklendirme, risk değerlendirme, risk haritalama çalışmaları devam etmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2022). Sağlık Bakanlığı, 2005 yılında yayınlanan DSÖ Uluslararası Sağlık Tüzüğü (UST)'nün dünya çapında uygulanması gereken sağlık düzenlemelerine uygun hizmetler yürütmektedir (WHO, 2008). UST Paydaş Ülkeleri, halk sağlığına olası tehdit oluşturabilecek tüm olayları, zamanında bildirmek ve bu olaylara anında cevap vermekle yükümlüdür. Gerekli kapasite Erken Uyarı ve Cevap (EUC) olarak bilinmektedir. UST (2005) ülkelerin küresel sağlık güvenliği için birlikte çalışabilmeleri adına ülkeler arasındaki yasal anlaşmadır. UST, herhangi özel bir hastalık ile sınırlı değildir. İnsan sağlığına tehdit oluşturan her olay türünü kapsar. 24 Eylül 1998 tarihli Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin 2119/98 no.lu kararında, topluluk düzeyinde bulaşıcı hastalıkların önlenmesi ve kontrolünün geliştirilmesi, üye devletlerarasındaki iş birliği ve koordinasyonu geliştirmek için epidemiyolojik sürveyans ağı kurulması ayrıca karar ekinde belirtilen hastalıklara yönelik erken uyarı ve yanıt sistemi kurulması yer almaktadır. 22 Ekim 2013 tarihli 1082/2013 no.lu karar; bulaşıcı hastalıkların yanı sıra, iklim değişikliği ile ilgili tehlikeleri içeren diğer biyolojik veya kimyasal maddeler veya çevre olayları ile ilgili olarak, sağlığa yönelik bir dizi diğer tehditleri kapsayacak şekilde genişletilmiş ve birlik düzeyinde sağlık güvenliğine eşgüdümlü daha geniş bir yaklaşım sağlanma kararı alınmıştır.

2010 yılında çalışmaları başlayan ve 2015 yılında yayınlanan Sağlık Bakanlığı "İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı", Türkiye'de iklim değişikliğinin sağlık sektörü üzerindeki etkilerine yönelik tek resmi düzenleme sayılmaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2015). Sağlık Bakanlığı diğer kurum ve kuruluşların iklim değişikliği ulusal belgelerinin sağlık bölümüne katkı vermektedir. İklim değişikliğinin sağlık etkilerine yönelik ulusal düzenlemelerin de aynı hızla gerçekleştirilebilmesi için, Sağlık Bakanlığı tarafından 2015 yılında yayınlanan İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planının güncellenmesi planlanmıştır. 12-13 Ekim 2021 tarihlerinde ilk adım olarak revizyon çalıştayı gerçekleştirilmiştir. Söz konusu eylem planı güncelleme çalışmalarına 2021 yılında başlanmıştır. 2022 Kasım ayında Türkiye Sağlık ve İklim Değişikliği Ülke Profili yayınlanmıştır.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yayınlanan Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2020) ve İklim Değişikliği Eylem Planı'nda (2011-2023) aşırı hava olaylarının insan sağlığı üzerindeki etkilerinin araştırılması ile bulaşıcı hastalıklar ve sağlık riskleri arasındaki etkileşimin araştırılması, riskli bölgelerde altyapının güçlendirilmesi ile sağlık kuruluşlarının kapasitelerinin güçlendirilmesi hedeflenmiştir (İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2020)) (İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023). Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı'nın (2011-2023) sağlık bölümünde, iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerinde mevcut ve gelecekteki etkilerinin ve risklerin belirlenmesi, ulusal sağlık sisteminde iklim değişikliği kaynaklı riskler ile mücadele kapasitesinin geliştirilmesi önceliklendirilmiştir.

Türkiye'nin Yedinci Ulusal Bildirimi'nin sağlık bölümünde aşırı iklim olaylarının etkisi, vektörler ve kemirgenlerle bulaşan hastalıklara ait mevcut durum değerlendirmeleri ve ulusal sağlık etkileri raporunun

içeriği yer almaktadır (ÇŞİDB, 2018). Paris anlaşmasının yürürlüğe girmesinden sonra Türkiye Büyük Millet Meclisi "Küresel İklim Değişikliğinin Etkilerinin En Aza İndirilmesi, Kuraklıkla Mücadele ve Su Kaynaklarının Verimli Kullanılması İçin Alınması Gereken Tedbirlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu" Mart 2021'de çalışmalarına başlamıştır. Komisyon iklim değişikliğinin sağlık etkileri konusunda uzmanları dinlemiş ve tutanaklarda sağlık için iklim değişikliği ile mücadele, sera gazı azaltımı ve iklim değişikliğine uyum çabalarının artırılması, Türkiye'nin iklim ve sağlık profilinin hazırlanması, erken uyarı, hazırlıklı olma, anında cevap verebilme, halkın bilinç düzeyinin ve farkındalığının artırılması yer almıştır.

6.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

İklim değişikliği; sağlığın sosyal belirleyicilerini, birey ve toplum sağlığını, diğer sektörlerin sağlıkla ilişkilerini etkileyecektir. Değişen iklimin Türkiye'de ulusal hastalık yükünü artırabileceği düşünülmeli, sağlık sektörü, iklim değişikliğinin sektörel risk analizinin merkezinde olmalıdır.

Türkiye'de öne çıkan tehlikeler kuraklık, şiddetli yağışlar, sıcak hava dalgası ve şiddetli rüzgârlardır. Sağlık sektörünün tehlikeleri; altı başlıkta ele alınmıştır:

1. Aşırı Hava Olayları
2. Su Kaynaklarında Değişim
3. Deniz Seviyesinin Yükselmesi
4. Sıcak ve Soğuk Hava Dalgaları
5. Hava Kalitesinde Değişim
6. Ultraviyole Radyasyon Artışı

Söz konusu tehlikelerin bireysel ve toplumsal sağlık üzerine sekiz etkisi görülebilecektir.

1. Sıcak ve soğukla ilişkili hastalıklar
2. Ultraviyole radyasyonun yan etkileri
3. Hava kalitesindeki değişimlerin yol açtığı sağlık sorunları
4. Gıda ve su ile ilişkili hastalıklar
5. Değişen bulaşıcı hastalık etkenleri
6. Vektörlerle ilişkili hastalıklar
7. Ruh sağlığı sorunları
8. Yeni ve yeniden ortaya çıkan hastalıklar

İklim değişikliğinin etkileri sadece bireysel ve toplumsal sağlık sorunları ile kendini göstermeyecektir. Sağlık sektörünün bütün bileşenlerine etkisi olacaktır. Bu etki tek tek olabileceği gibi, çoklu tehlikeler nedeniyle, kümülatif etkiler şeklinde de görülecektir. İklim değişikliği ile bağlantılı insan hareketliliğinin iklim ve sağlık ilişkisine etkisi de bu bağlamda beklenmektedir.

İklime duyarlı hastalıkların yönetilmesiyle ilgili sağlık mevzuatında ve sağlık yönetiminde var olan çalışmalar, yeni modeller ve senaryolarda düşünülerek geliştirilecektir. Belediyelerde iklim değişikliği birimleri oluşturulması gibi, Sağlık Bakanlığı merkez, il ve ilçe teşkilatlarında da iklim değişikliği ve sağlık ilişkisini yönetecek birimlere ve yönetim mekanizmalarının güçlendirilmesine ihtiyaç duyulacaktır. Sağlık hizmeti planlamasında nüfusun yanı sıra, iklim değişikliğinin tehlikeleri ve riskleri de hesaba katılmalıdır. Sağlık düzeyi göstergelerinde kullanılan katsayıların, iklim tehditleri indislerine uyumlu katsayılar haline getirilmesi gerekecektir.

İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden en etkilenebilir sektörlerden biri sağlık sektörüdür. Sektörel hedef nüfuslar sayısal olarak değişebilir. Örneğin; tarımda çalışanların sayısı, enerji sektöründen hizmet alanların sayısı gibi. Yeterli gıda ürünleri yetişmezse, gıdaların işlenmesi, hazırlanması ve sunumu için enerji olmazsa beslenme yetersizliği ve buna bağlı hastalıklar bütün toplumun sorunu olacaktır. Bu nedenle; sağlık sektörünün kapasitesinin (insan gücü, sağlık tesisleri, bütçe, bilgi sistemleri) artırılması, geliştirilmesi, uyumlaştırılması ve dirençli hale getirilmesi ile ilgili çalışmaların artırılması planlanmaktadır.

Bütün bunları gerçekleştirebilmek için, iklime duyarlı sağlık sektörü strateji belgesinin hazırlanması gerekmektedir.

İklim değişikliğinin sağlık sektörüne etkilerine yönelik yapılacak projeksiyonlarda ve kurgulanacak senaryolarda COVID-19 pandemisinin etkisi göz ardı edilmemelidir. COVID-19 etkeni ile hasta olanlar ve ölenler yanı sıra, uzamış COVID-19 vakalarının olduğu (COVID-19 geçiren veya etkilenen kişilerde görülen diğer hastalıklar) bilinmektedir. Bunlara ek olarak; ekolojik stres, kaygı ve keder yüzünden ruh sağlığı sorunları yaşayanlar, iş ve sosyal hayattan kopanlar, işsiz ve düşkün halde olanlar toplumdaki kırılgan grupların artışına neden olmuştur. Olası iklim değişikliği tehlikelerinin sağlık etkileri beklenenden daha büyük oranda gerçekleşebilir.

Türkiye'de sağlık sektörünün iklim değişikliği karşısında geliştirmeyi planladığı noktalar şunlardır:

- Tek Sağlık yaklaşımıyla (One Health approach) iklim değişikliğine sağlık alanında mücadele için Sağlık Bakanlığı koordinasyonunda ulusal istişare mekanizmasının hayata geçirilmesi
- Ulusal ve yerel iklime duyarlı hastalık listesi ve izleme sistemiyle işlenen verilerin, etkilenebilirlik ve risk haritaları, iklim değişikliği senaryolarıyla birlikte tüm kurumlarla iş birliği içinde değerlendirilmiş şekilde sağlık istatistik yıllıklarına yansıtılması
- Mevcut sağlık bilgi sistemlerinin iklim değişikliğinin sağlık etkilerini izleyecek şekilde geliştirilmesi ve ulusal iklim değişikliği izleme sistemlerine entegre olması
- Mevcut sağlık veri toplama sistemlerinden iklimle ilişkili olabilecek sağlık göstergelerinin süzülmesi ve/veya paylaşılması
- Vektörlerle mücadelede olduğu gibi mevcut takip sistemlerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) altyapısına taşınması; hastalık, mücadele yöntemi, üreme alanları takibinin iklim tehlike göstergeleri ile birlikte takip edilmesi, illerde diğer ilgili kurum ve kuruluşlarla entegre sistemlere geçilmesi

- İklim değişikliği ve sağlık ilişkisini inceleyen disiplinler ve sektörler arası epidemiyoloji ekibinin, raporlayıp politika oluşumuna katkı verecek bilimsel kurulun/komisyonun, koordinasyon mekanizmasının kurulması
- İklim değişikliğinin sağlık etkilerinde görev alacak personelin eğitimi için eğitim modüllerinin oluşturulması
- Mevcut mücadele programlarının mevsimlik, aylık, yıllık gibi periyotlarının tüm yıla yayılabilme olasılığı karşısında insan gücü, bütçe ve zaman planlamalarının güçlendirilmesi
- Sağlık sektörünün diğer sektörlerle olan iletişiminin güçlendirilmesi; farklı disiplinlere ve sektörlere yönelik iklim ve sağlık ilişkisinde ortak dil oluşturma çalışmalarının gerçekleştirilmesi
- İklim değişikliği etkileri nedeniyle yeni ve yeniden ortaya çıkan hastalıklara yönelik akademik çalışmaların ve çalışma sayısını artırmak için akademik desteklerin artırılması
- İklim ve sağlık ilişkisini ortaya koyan Türkiye'ye yönelik nicel ve nitel kanıt havuzunun oluşması için çalışmalar yapılması
- İklim ve sağlık ilişkisinin göç hareketlerine etkisine odaklanarak iklim göçmenliği konusunda farkındalığın artırıcı çalışmaların gerçekleştirilmesi
- Aşırı iklim olayları, afetler ve COVID-19'un uzayan etkileri gibi nedenlerle kırılganlaşan nüfusa yönelik çalışmalar geliştirilmesi
- Sektörel eylem planlarında sağlık bölümünün daha fazla yer alması için çalışmalar yürütülmesi
- Yerel düzeyde sağlık ve iklim değişikliği eylem planlarının hazırlanması ile ilgili çalışmalar yapılması
- Tıp fakülteleri başta olmak üzere, sağlık sektörünün diğer disiplinlerine ait okullarda iklim değişikliği ve sağlık etkilerine yönelik yapılandırılmış programların olması ile ilgili çalışmalar yapılması
- Sağlık öyküsü alırken henüz çevre öyküsü alınmasının rutin hizmetlerde yer almasını sağlamak amacıyla hekimlere iklim değişikliği eğitimlerinin yanı sıra muayene esnasında çevre öyküsü almanın önemi ve gereklerine yönelik yapılandırılmış eğitim müfredatının hazırlanması
- Kamuoyuna iklim ve sağlık etkileri konusunda bilinç kazandırılması, iklim değişikliğinin sağlık etkilerinden etkilenecek tüm kişilere, herkese hızlı ulaşılabilecek yöntemlerin geliştirilmesi
- İklim değişikliği kodunun ICD'de yer alması için yerel ve uluslararası düzeyde çalışmalar başlatılması
- Sağlık altyapısının iklim krizine karşı mevcut durumunun gözden geçirilmesi için çalışmalar yürütülmesi
- UMKE ve 112 ekiplerinin iklim acillerine yönelik farkındalığının ve müdahale kapasitelerinin desteklenmesi
- Küresel iklim müzakereleri içerisinde sağlık konularının daha fazla ön planda olması için uluslararası alanda savunuculuğunun yapılarak daha etkin rol alınması

Sağlık Sektörü Risk Analizi: Sıcak Hava Dalgası

İklim değişikliği, temiz hava, temiz içme suyu, yeterli gıda ve güvenli barınak gibi sağlığın, sosyal ve çevresel belirleyicilerini etkilemektedir. Türkiye'de öne çıkan tehlikeler kuraklık, aşırı yağışlar, sıcak hava dalgasıdır.

Türkiye'de sağlık sektörünün etkilenebilirlik ve risk analizi, bundan sonra yapılacak çalışmalara örnek oluşturması ve kanıt sunması amacıyla sıcak hava dalgası üzerinden yürütülmüştür.

Sıcak hava dalgası sonucu ortaya çıkabilecek etkiler, etkilere maruz kalacak gruplar, Türkiye'nin etkilenebilirlik düzeyi (duyarlılık ve uyum kapasitesi) ve sonuçta ortaya çıkan riskin boyutu aşağıdaki etki zincirinde sunulmuştur (Şekil 21).

Genel olarak sağlık sektörünün maruziyet analizi için; nüfus, nüfus yoğunluğu, kent merkezinde yaşayan nüfus, çocuk nüfus (0-14, 0-4 yaş, 1 yaş altı, %), yaşlı nüfus (65+ yaş, %), 15-49 yaş kadın nüfus oranı, 5 yaş altı nüfus (0-4 yaş, %), sadece kadın nüfustan oluşan hane sayısı ve sadece 65 yaş üstü nüfustan oluşan hane sayısı göstergeleri kullanılabilir.

Türkiye için ulusal ölçekte yapılan maruziyet analizinde nüfus yoğunluğu gruplanarak değerlendirilmiştir. Buna göre, Türkiye genelinde maruziyet nüfus yoğunluğu fazla olan illerde yüksek, nüfus yoğunluğu düşük olan illerde ise düşük seviyededir. Marmara Bölgesi'nde İstanbul, Kocaeli, Sakarya, Yalova ve Bursa; Ege Bölgesi'nde İzmir; Akdeniz Bölgesi'nde Hatay; İç Anadolu Bölgesi'nde Ankara; Güneydoğu Anadolu bölgesinde Gaziantep'te maruziyet çok yüksektir. Marmara'da Tekirdağ; Karadeniz Bölgesi'nde Düzce, Zonguldak, Karabük, Samsun, Ordu ve Trabzon; Ege Bölgesi'nde Manisa, Aydın; Akdeniz'de Antalya, Mersin, Adana, Osmaniye ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ise Şanlıurfa, Diyarbakır ve Batman illerinde maruziyet yüksek seviyededir.

Sağlık sektörünün duyarlılık analizi için; kaba doğum hızı, doğuşta beklenen yaşam süresi, güvenilir içme suyuna erişim oranı, kanalizasyon şebekesi/arıtma tesisi ile hizmet edilen nüfus, kent-kır ayrımı, nüfus artışı, eğitim düzeyi, bağımlılık oranı, yaşlı bağımlılık oranı, çocuk bağımlılık oranı, 15-49 yaş kadın nüfus oranı, sosyal eşitsizlik oranı, ölümler, nedene özel ölüm hızı (özellikle dolaşım sistemi kaynaklı ölümler), hastalıklar ve fonksiyon ve yeti yitimi göstergeleri kullanılabilir. Türkiye için ulusal ölçekte yapılan duyarlılık analizinde kaba doğum hızı, nüfus artış hızı, ilkokul ve altı eğitimli nüfusun 15 yaş üstüne oranı, nüfus bağımlılık oranı, 15-49 yaş kadın nüfus oranı, dolaşım sistemi kaynaklı ölümlerin toplam ölümlere oranı, bebek ölüm hızı göstergeleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlarına göre, ulusal ölçekte duyarlılığın en fazla kaba doğum hızı ve bebek ölüm hızı artışı nedeniyle yükseldiği, ancak nüfus artış hızı ve 15-49 yaş kadın nüfus oranının bir o kadar etkili olmadığı görülmüştür. Duyarlılık göstergeleri arasında yer alan dolaşım sistemi kaynaklı ölümlerin toplam ölümlere oranı en yüksek Aydın, Denizli ve Kırıkkale'de olduğu tespit edilmiştir. Bu illerde sıcak hava dalgasında mevcut tehlike Aydın'da yüksek, Denizli'de çok yüksek ve Kırıkkale'de orta düzeydedir. Genel duyarlılık Aydın ve Denizli'de düşük, Kırıkkale'de orta düzeydedir. Sıcak hava dalgasına duyarlılığın Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde birkaç il hariç yüksek ve çok yüksek olduğu görülmektedir. Diğer bölgelerde de Afyonkarahisar ve Sinop illerinde duyarlılığın dolaşım sistemi kaynaklı ölüm oranı ve düşük eğitim düzeyi nedeniyle çok yüksek olduğu görülmektedir.

Türkiye'de sağlık sektörünün uyum kapasitesi analizi için; sağlık hizmeti ve yönetim kapasitesi, sağlık okuryazarlığı oranı, kanalizasyon şebekesi/arıtma tesisi ile hizmet edilen nüfus, su şebekesi/arıtma tesisi ile hizmet edilen nüfus, eğitim düzeyi, soğutma sistemi kapasitesi, güvenli fiziksel aktivite alanı ve süresi/nüfus, sosyal ağların ve iletişimin mevcudiyeti, kaybedilen yaşam yılları (YLL) ve ekonomik durum göstergeleri kullanılabilir. Bu çalışmada, Acil Yardım Ambulansı başına düşen nüfus, 100000 kişiye düşen uzman hekim sayısı, lise ve üzeri eğitim oranı ile kişi başı GSYH değerlendirilmiştir.

Ulusal ölçekte sağlık sektörü için genel olarak uyum kapasitesinin doğuya doğru gidildikçe düştüğü görülmektedir. Özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan illerde uyum kapasitesi en düşük seviyelerdedir. Bunlara ek olarak Karadeniz Bölgesi'nde Sinop ve Bartın'da duyarlılık çok düşüktür. Uyum sağlama kapasitesi en yüksek iller Ankara, Antalya, Artvin, Bolu, Çanakkale, Edirne, Erzincan, Eskişehir, Isparta, İstanbul, İzmir, Kırıkkale, Kocaeli, Muğla, Tunceli ve Yalova'dır.

Mevcut durumda sıcak hava dalgası tehlikesine karşı uyum kapasitesine bakıldığında, tehlikenin yüksek seviyede olduğu illerde uyum kapasitesi özellikle en düşük seviyededir. Bu illerde sıcak hava dalgası tehlikesi yüksek olduğu halde uyum kapasitesinin çok düşük olması gelecek dönemler için kırmızı alarm vermektedir. Analizlerde illere göre çok düşük düzeyde uyum kapasitesinin en önemli sebepleri gelir düzeyi, uzman hekim sayısı ve lise ve üzeri eğitimli sayısının düşük olması olarak görülmektedir.

Sağlık sektörünün etkilenebilirlik analizi sonuçlarına göre; etkilenebilirliği en yüksek seviyedeki iller genel olarak uyum kapasitesi düşük olan Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan illerdir. Bu illeri Afyonkarahisar, Aksaray Sinop, Çankırı, Çorum, Niğde ve Yozgat yüksek etkilenebilirlik seviyesi ile takip etmektedir.

Sıcak hava dalgası tehlikesine göre illerin maruziyet ve etkilenebilirlikleri birlikte değerlendirilerek sağlık sektörü için risk analizi yapılmıştır. Buna göre, etkilenebilirlik düzeyi oldukça yüksek olan Güneydoğu ve Doğu Akdeniz Bölgesi illerinin risk seviyeleri de en yüksek seviyede tespit edilmiştir. Bununla birlikte Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nde de risk seviyesi orta seviye ve üzerinde olarak tespit edilmiştir. Güneydoğu ve Doğu Anadolu illeri haricinde, Aydın, Manisa illerinin sıcak hava dalgası riski en yüksek seviyede olup; Uşak, Denizli, Afyonkarahisar, Konya ve Niğde illerinde yüksek seviyede belirlenmiştir. İzmir, Muğla, Burdur ve Antalya ise sağlık sektöründe orta seviyede riske sahiptir. Marmara Bölgesi'nde ise Balıkesir ve Tekirdağ yüksek seviyede riske sahip iken, Çanakkale ve Bursa orta seviyede riske sahiptir. İç Anadolu'da risk orta ve altı seviyede görülmektedir (Şekil 21).

Yapılan risk analizlerinden çıkarılabilecek en temel sonuç; sağlık sektörü açısından Türkiye'de sıcak hava dalgası tehlikesine yönelik uygulanacak uyum politikalarında Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan illerin öncelikli olmasıdır.



Şekil 21 Mevcut Dönem Risk Haritası: Sağlık Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

Şekil 22 Etki Zinciri: Sağlık Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Sıcak hava dalgası	Nüfus yoğunluğu	Bağımlı nüfus oranı	Kişi başı GSYİH	Sağlıklı, kaliteli yaşam ve iyilik halinde bozulma
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık sıcak gün sayısında artış	Kent merkezinde yaşayan nüfus*	15-49 yaş arası kadın nüfus oranı	112 acil sağlık hizmetleri başına düşen nüfus	Hava kalitesinde düşüş
		0-14 yaş altı çocuk nüfus oranı*	Dolaşım sistemi kaynaklı ölümler	100.000 kişiye düşen uzman hekim sayısı	Su kıtlığı, sağlıklı ve güvenli suya erişimde güçlük
		65 yaş üzeri yaşlı nüfus oranı*	Kaba doğum hızı oranı	Lise ve üzeri eğitime sahip nüfus oranı	Toprak miktarı ve kalitesinin bozulması, sağlıklı ve güvenli gıdaya erişimde güçlük
		Sadece kadın nüfustan oluşan hane sayısı*	Bebek ölüm hızı	Kanalizasyon şebekesi/arıtma tesisi ile hizmet edilen nüfus*	Vektörlerde değişim
		Sadece 65 yaş üzeri nüfustan oluşan hane sayısı*	İlkokul ve altı eğitime sahip nüfus oranı	Su şebekesi/arıtma tesisi ile hizmet edilen nüfus*	Dehidratasyon (susuzluk)
		Tarım sektöründe işsizlik oranı*	Nüfus artış hızı	Yönetim kapasitesi*	Böbrek hastalıklarında artış
			Doğuşta beklenen yaşam süresi*	Sağlık okuryazarlık oranı*	Beslenme bozukluğu (anne, bebek, çocuk) (anne sütü eksikliği, bodurluk)
			Güvenilir içme suyuna erişim oranı*	Soğutma sistemi kapasitesi*	Alerjiler, solunum, kalp, damar, göz, kulak, burun, boğaz hastalıklarında artış
			Kent Karakteri*	Güvenli fiziksel aktivite alanı ve süresinin nüfusa oranı*	Bulaşıcı hastalıklarda artış, salgınlar
			Sosyal eşitsizlik oranı*	Sosyal ağların ve iletişimin mevcudiyeti*	Ruhsal sorunlar
			Neden özel ölüm hızı*	Kaybedilen yaşam yılları (YLL)*	Bulaşıcı olmayan hastalıklarda değişim
			Hastalıklar*		Su ve gıdayla bulaşan hastalıklar
			Fonksiyon ve yeti yitimi*		Yaralanmalar
					Genel hijyen koşullarında yetersizlik
					Zoonotik hastalıklarda değişim
					Fonksiyon ve yeti yitimi oranlarında değişim
					İşgücü kaybı artışı
					Vektörlerle bulaşan hastalıklarda artış
					Ölümler

** sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.*

6.4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM ÖNLEMLERİ

Dirençli, uyum kapasitesi yüksek sağlık sektörü için, iklim değişikliği ile mücadele girişiminde sağlık etki değerlendirmesi yapılacak, sağlık sektörel uyum politikalarında öncelikli alanlardan biri olacaktır.

Sağlık sektöründe uyum önlemleri kanıta dayalı karar verme, iklim değişikliğine uyumlu sağlık etki değerlendirmesi, halk sağlığı bakış açısına sahip liderlik, sağlıklı yaşam ortamları sağlayan uyum politikaları, iklim değişikliğinin sağlık etkilerine sağlık sektörünün uyumunu gerçekleştirmek, sektörler arasında iklime duyarlı ortak dil ve iletişim ve iklim değişikliğine sağlık tesislerinin uyumunun sağlanması başlıkları altında değerlendirilmiştir.

Kanıta dayalı karar vermek

İklim değişikliğine sağlık sektörünün uyumunu sağlamak için öncelikle sağlam kanıtlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla; iklim ve sağlık ilişkisini çözümlemeye yardımcı olacak bilimsel yöntemlerin kullanılması ve kanıt düzeyi yüksek çalışmaların sonuçlarının değerlendirmeye alınması gerekmektedir.

Sağlık alanındaki kanıta dayalı bilimsel yöntemleri epidemiyoloji bilim dalı çözümlemektedir. Epidemiyoloji hem klinik hem de toplum tıp bilimlerinde sorunların çeşitli boyutları ile incelenmesinde kullanılan bilimsel yöntemleri içeren bir yöntem bilimidir. Ayrıntılı tanımına bakılacak olursa; sağlıkla ilgili olayların/sorunların yer, kişi, zaman özelliklerinin tanımlanması, bu sorunların nedenlerinin ve/veya risk faktörlerinin belirlenmesi ve belirlenen nedenlerin risk faktörlerine yönelik çözüm üretici yöntemlerin saptanmasında kullanılan tüm bilimsel yöntemleri içeren bilim dalı olduğu görülmektedir (Tezcan, 2017). Tıp biliminde sağlık sorunlarının araştırılmasında tanımlayıcı, analitik ve deneysel/müdahale araştırmaları kullanılmaktadır. Tanımlayıcı araştırmalar sağlık sorunlarının tespitinde, yer-kişi-zaman özelliklerinin ayrıntılı olarak açığa çıkarılmasında kullanılan gözleme dayalı araştırmalardır. Nadir görülen hastalıklarda kullanılan vaka sunumları-serileri ve insan toplulukları ile yaşanılan çevre arasındaki ilişkiler değerlendirilirken kullanılan ekolojik çalışmalar tanımlayıcı araştırmalar grubundadır. Tespit edilen sorunların neden sonuç ilişkilerinin açığa çıkarılmaya çalışıldığı araştırmalar olan analitik çalışmalar ise vaka-kontrol, kesitsel ve kohort tipi çalışmalardır. Üçüncü olarak da neden-sonuç ilişkilerinin kanıt düzeyinin artırıldığı ve çözüme yönelik müdahalelerin denendiği çalışmalar ise deneysel çalışmalardır. İklim değişikliği gibi çok disiplinli ve çok sektörlü yaklaşımların birlikte kullanıldığı bir alanda, epidemiyoloji bilim dalı, diğer bilim dallarının çözümleme yöntemleriyle harmanlanmadan kullanılamaz.

Çevre ve sağlık alanında Sağlık Bakanlığı, diğer sektörler ve akademisyenler tarafından yürütülmüş çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların iklim ve sağlık ilişkisi, iklim ve sağlık uyumu yönünde yeniden yapılandırılması ve önceliklendirilmesinde yarar görülmektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında, Aydın'da 2018 yılında kanser ve çevre ilişkisinin araştırıldığı ekolojik bir çalışma görülmektedir. İlgili çalışmada Aydın ilindeki dört grup temel çevresel risk faktörü (hava, su, toprak, besin) ve Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi'nde kayıtlı kanser vakalarının mekânsal dağılımı belirlenmiş ve kanser vakalarının yaşadıkları yerdeki çevresel risk faktörleri ile aralarındaki ilişkiye bakılmıştır. Çalışmada mekânsal dağılım için coğrafi bilgi sistemi (CBS) kullanılmış, kanser insidansına göre belirlenen yerlerden hava, su, toprak ve besin örnekleri alınarak aralarındaki korelasyona bakılmıştır (Karagülle & Evci Kiraz, 2018).

Sağlık etkilerini değerlendirmek için kullanılabilecek bir diğer çalışma kohort tipi araştırmalardır. Kanıt düzeyi yüksek veriler sağlayan bir çalışmadır; gerçek riski ortaya koyar. Ancak zaman ister ve bütçesi diğer araştırmalara göre yüksektir. İklim değişikliği hayatın bir parçası olacaktır. Bu nedenle, hızlı bir şekilde, kohortlar oluşturulmalı ve incelemeye başlanmalıdır. Kohort, aynı özelliğe sahip gruplar demektir. İklim değişikliğine sağlık sektörünün uyumunu sağlayabilmek için, izlenmesi ve üzerinde çalışılması gereken gruplar, yani kohortlar çok sayıda olacaktır. En yüksek etkilenebilirliği olan noktalar ve bu noktalarda yaşayan gruplar; en yüksek etkilenebilirliği olan gruplar ve bunların yaşam alanları hızla kohort araştırmasının başlatılacağı alanlardır.

Planlanacak ekolojik veya kohort tipi araştırmalar ile insan, sağlık ve sağlığın tüm belirleyicileri, yaşam alanları ve iklime ait tüm göstergeler birleştirilerek kanıt havuzu oluşturulmalıdır. Bu kanıt havuzunun verilerinin paylaşıma açık olması ileri düzey çalışmalara yol gösterecektir. İklim ve sağlık ilişkisine yönelik tüm sektörel verilerin ve kanıtların, etik kurallar ve kişisel verilerin korunması prensipleri doğrultusunda, kademeli (ham veriler, gizli, kamuya ait, akademik, toplum bilgilendirme gibi) paylaşımı sağlanabilir.

Tüm çalışmalar halkın sağlığını korumak, olumsuzluklara karşı önlem almak ve sağlığını geliştirmek için yapılmaktadır. Bu nedenle, yapılan tüm çalışmalar, diğer sektörlere ait çalışmalarla eşleştirilmeli; mevcut erken uyarı sistemleri sağlık verileri ve mesajları ile birlikte, son alıcısı halk olacak şekilde geliştirilmelidir.

İklim değişikliğine uyumlu sağlık etki değerlendirmesi

Yeni iklim değişikliğine uyum politikalarının inşası öncesinde ve sırasında, hedef, strateji ve eylem planlarının sağlık etki değerlendirmesi kapsamına (SED) alınmasında yarar vardır (Evci Kiraz E., 2018). SED, özellikle karar vericilere uygun bir araçtır. İklim değişikliğinin sağlık etkilerini anlayan, etkilerin azaltılması için yapılan planlara katılan, alınacak önlemleri bilen ve uygulayan, uygulanması için topluma liderlik yapan şehir sakinlerine sahip olabilmek için SED aşamaları kullanılabilir. SED, özetle, inceleme, ayırt etme, karar verme, uygulamaya sokma, izleme ve değerlendirme,

yeniden yapılandırma aşamalarından oluşmaktadır. Sağlığı iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden korumak için yola çıkıp, yeni iklim değiştirici eylemlere yol açmamak için SED uygulanmalıdır.

Halk sağlığı bakış açısına sahip liderlik

Halk sağlığı bakış açısına sahip liderliğin temel prensipleri şunlardır (Türkmen & Evci Kiraz, 2021):

- Sağlık merkeze konmalı
- Herkes için sağlık
- Her politikada sağlık
- Tek sağlık
- İyi sağlık ve refah
- Halk sağlığında örnek olmak

Bu prensipler çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmalıdır:

- Türkiye'de/şehirde iklim değişikliğinin sağlığı etkileyen unsurları neler ve/veya neler olacak?
- Türkiye'de/şehirde sağlık (sağlığın sosyal belirleyicileri, insan, toplum, sistem) nasıl/ne kadar etkilendi ve/veya etkilenecek?
- Türkiye'nin/şehrin duyarlılığı ne durumda?
- Türkiye'nin/şehrin uyum kapasitesi (plan, proje, insan kaynağı, eğitim, finans, yapılar, sistem) nasıl?

DSÖ'nün, ulusal/yerel eylem planlarında sağlığı destekleyen bölümlerin güçlendirilmesi istenmektedir. Bu amaçla; halk sağlığı bakış açısına sahip liderler tarafından hazırlanan ulusal ve yerel uyum planlarında sağlığın özel bir bölüm olması ve/veya ulusal/yerel iklim ve sağlık uyum planlarının hazırlanması gerekmektedir.

Sağlıklı yaşam ortamları sağlayan uyum politikaları

Türkiye'de iklim değişikliğine uyum politikaları, şehir sağlığı kavramına yabancı olmayan şehirlerle ele alındığında, daha hızla hayata geçebilecektir (Evci Kiraz E., 2021). DSÖ Sağlıklı Şehirler Projesi kapsamında Türkiye'de ulusal sağlıklı şehir ağı mevcuttur. Ulusal ağ koordinasyonu, şu an, Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği (SKB) tarafından yürütülmektedir.

Şehir sağlığı kavramının çerçevesini şunlar oluşturmaktadır:

- Şehrin sağlığını korumak
- Şehrin sağlığını izlemek
- Şehrin sağlığını değerlendirmek
- Şehirlerdeki riskleri belirleyip önlem almak
- Şehirlerdeki acil durumlara hazırlıklı olmak
- Şehrin sağlığını geliştirici plan, program, projeler, politikalar üretmek, hizmetleri planlamak, insan gücünü geliştirmek ve eğitim müfredatını oluşturmak ve/veya yenilemek

İklim değişikliğine bağlı iç göç hareketlerinin izlenmesi, göç alan bölgelerin mekânsal ve sağlık göstergelerine göre, dirençli ve sağlıklı yaşam ortamları olarak hazırlanmasında yarar görülmektedir. Kırsal alanlar ve akıllı sistemler geleceğin risklerine göre yeniden değerlendirilip, güçlendirilmelidir.

İklim değişikliğinin sağlık etkilerine sağlık sektörünün uyumunu gerçekleştirmek

Sağlık sektöründe uyum planlaması ve politika üretimi diğer sektörlere göre daha karmaşık olacaktır. Sağlık sektörü, diğer sektörlerle kesişen alanlara sahiptir. Diğer sektörlerin uyum çalışmalarının sağlığa uyumlu olmasına dikkat edilmelidir.

İklim değişikliğinin sağlık etkilerine uyumlu bir uyum politikası için yapılması gerekenler aşağıda yer almaktadır:

- Türkiye Sağlık Profili'ne dayanan sağlık etki zincirleri ile çalışmak
- Kent ve Kır Sağlığının İklime Değişikliğine Uyum Planlarını hazırlamak
- Sağlığın iklim belirleyicilerine odaklı planlama yapmak
- Hastalık/sağlık sorunları sürveyans sisteminin meteorolojik verilerle, iklim sinyalleriyle, senaryolarla, projeksiyonlarla, diğer sektörlerin etkilenebilirlik ve risk analizleriyle birlikte izlemek
- Bölgesel, şehir düzeyinde, mahalle seviyesinde, noktasal, mekânsal, toplumsal, bireysel erken uyarı ve hızlı yanıt mekanizması kurmak
- Süreci yük haline getirmeden, diğer programlarla entegre, hızlı ve sürekli çalışmak
- Riskin bölgesel, şehir düzeyinde, mahalle seviyesinde, noktasal, mekânsal, toplumsal, bireysel tespiti
- Riskleri ve beklenen sağlık etkilerini azaltmak, önlemek, toplumu etkilerden korumak, beklenmeyene hazırlıklı olmak
- İklime duyarlı hastalıklar listesinde yer alan etkenlere özel savaşım mekanizmaları geliştirmek
- Kırılganlıkları bilmek, izlemek, azaltmak ve en kötüye hazırlıklı olmak
- Esnek, kısa ve uzun vadeli hedef, strateji ve faaliyet planları
- Mekânsal iş zekâsı (CBS tabanlı) ile birlikte, tele-epidemiyoloji gibi, geleceğe yansıtılmış epidemiyoloji ve diğer sektörlere özel analiz yöntemleri ile iklim ve sağlık ilişkisi için ihtiyaç duyulan ve/veya eksik verileri saptamak ve kullanıma sokmak
- Risklerin değişim hızıyla aynı hızda, değişebilen, ihtiyaca cevap verebilen araştırma bakış açısına sahip olmak
- Bilimsel ve kurumsal yaklaşımları harmanlamak
- Kendini geliştirmiş, günceli yakalamış, eğitimli, istihdamda olan, farklı disiplinlerle ve sektörlerle birlikte çalışma kültürü olan insan gücü
- Bütçe ayırmak
- Zaman takvimi yapmak

Sektörler arasında iklime duyarlı ortak dil ve iletişim

Sağlık sektörünün diğer sektörleri ve diğer sektörlerin sağlık sektörünü ve sağlık yaklaşımını doğru ve net şekilde anlayabilmesi için ortak dil ve iletişim sistemleri kurulmalıdır.

2015 İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı revizyonundan sonra ülke ve il düzeyinde eğitimler hızlandırılmalıdır. Sadece sağlık sektörü ile sınırlı kalmamalı, diğer sektörler de

eğitimlere dâhil edilmeli ve iklim değişikliği, iklim değişikliğinin sağlığa etkileri, sektörel uyum gibi konular birlikte öğrenilmelidir.

Türkiye'de iklim değişikliği nedeniyle sık rastlanan olaylar hakkında kırılgan grupların bilgilendirilmesi, gerekirse eğitilmesi, yaşam alanlarının düzenlenmesi, erken uyarı sistemleri konusunda farkındalıklarının arttırılması, olaylar karşısında hemen hazır duruma gelebilmesi ve istenen refleksleri gösterebilmesi için deneyim kazandırılması, anında hizmet alabilecekleri alanlara yönlendirilmesi, öncelikli hizmet alabilmelerinin sağlanması gibi düzenlemeler gündeme alınmalıdır.

Tıp insanlarının ortak dili uluslararası hastalık kodlama sistemidir. Kısa adı ICD olan bu sistemin iklime duyarlı hastalıklar listesine göre güncellenmelidir. Bu amaçla; Türkiye için iklime duyarlı hastalıklar listesi çalışmaları başlatılmalıdır. Bu liste, ülke, bölge, il, ilçe, mahalle, konut ve hane düzeyinde düzenlenmelidir. İklim riskleriyle hastalıklar ilişkisi kurulmalıdır. Bilimsel çalışmalar yoluyla, ilişkilerin anlamlılığı sorgulanmalı, bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki anlamlılığın en yüksek olduğu çalışma sonuçları kanıt olarak kullanılmalıdır ve ICD bunlara göre güncellenmelidir. Türkiye, bölgede ve kendi içinde sahip olduğu farklı riskler nedeniyle, ICD güncellemesini beklerken, Türkiye iklime duyarlı hastalıklar listesi ile hizmetlerini yürütülmelidir.

Türkiye'de iklim değişikliğinden etkilenecek sektörlerde çalışan sağlığının nasıl etkileneceği konusunda bilgi eksiklikleri bulunmaktadır. Hazırlanacak uyum eylem planlarında çalışan sağlığı konusuna yer verilmelidir. Eylem planlarında açık alanlarda çalışma yapan sektörlerde (tarım çalışanları, güvenlik görevlileri, arkeologlar, kazı ve inşaat sektörü, jeoloji mühendisleri vb.), kapalı alanlarda çalışma yapan sektörlerde (fırın, çelik sanayi, cam sanayi, gıda sektörü, ofis çalışanları vb.), özel politika gerektiren grupların çalışma yaptıkları sektörlerde iklim değişikliğinin çalışan sağlığına etkiler ayrı ayrı değerlendirilmelidir.

İletişim için veri tabanları, sosyal medya, dijital ağlar, akıllı uygulamalar daha yoğun kullanılmaktadır. Türkiye'de iklim değişikliği ve sağlık ilişkisinin yansıtıldığı, diğer iklim veri tabanları ile uyumlu, onları besleyen veri tabanı gereklidir. İletişim ağları bu verileri kullanarak, doğru, sürekli ve kararlı yayınlar, paylaşımlar yapmalıdır.

Ortak dil ve iletişim arttıkça, bilim insanları, akademisyenler, karar vericiler ve uygulayıcılar daha fazla ve birlikte proje, bilimsel yayın, yenilik, Ar-Ge, yatırım vb. yapabilirler. Mevzuat da iklim değişikliği ve sağlık etkileri açısından gözden geçirilmeli ve ortak dille yeniden revize edilmeli, yeni yapılan mevzuatta halk sağlığı merkezli mevzuat geliştirme esas alınmalıdır.

Sağlık tesislerinin İklim değişikliğine uyumunun sağlanması

Öncelikle sağlık tesislerinde yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji kullanımı teşvik edilmelidir. Mevcut yeşil hastane, şehir hastanesi ve Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik (LEED) sertifikasyonu gibi uygulamaların iklim değişikliğinin sağlık etkileri bakış açısı ile tek bir çatı altında toplanmalıdır. Sağlık tesislerinde akreditasyon programlarına katılımın teşvik edilmesi önerilmektedir.

Yukarıda yer alan yedi başlık incelendiğinde; halk sağlığının iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden korunması için, uyum eylemlerinde iki öncelikli stratejik hedefi benimsemesinde yarar görülmektedir.

STRATEJİK HEDEF 1

Sağlık alanında iklim değişikliği ile ilgili kanıta dayalı analiz, değerlendirme ve bildirim altyapısının güçlendirilmesi, Ar-Ge çalışmalarının artırılması

SAG1. Türkiye İklim ve Sağlık Profili'ne dayanan göstergeler listesi ve sağlık etki zincirlerinin geliştirilmesi; verilerin toplanması ve sürekliliğinin sağlanması, analizi ve bu çalışmaların mevcut bildirim, erken uyarı vb. uygulamalarla uyumlaştırılması için sistem kurulması.
SAG2. İklim değişikliğinin bedenen, ruhen ve sosyal yönden etkileri ile ilgili epidemiyolojik araştırmaların artırılması; bölgesel ve şehir düzeyinde olası tehlikelerden etkilenebilirliği yüksek mekân ve nüfusların belirlenmesi; iklim belirleyicilerine göre sağlık hizmeti planlaması yapılması.
SAG3. İklim değişikliğine yönelik alınan tedbirlerin Sağlık Etki Değerlendirmesinin yapılması kapsamında mevzuat altyapısının hazırlanması.
SAG4. İklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkan hastalıkların (sıcak, soğuk, ultraviyole ile ilişkili; su, hava, gıda kalitesinin bozulmasına bağlı; hayvan ve vektör kaynaklı, yeni, yeniden ortaya çıkan bulaşıcı; ruh sağlığı) izlenmesi, koruma, önleme ve erken tanı yollarının çözümlenmesi için diğer sektörler ve disiplinlerle ortak Ar-Ge çalışmalarının artırılması.

STRATEJİK HEDEF 2

Ulusal ve yerel düzeyde tüm kurum ve kuruluşlarda iklim değişikliği ve sağlık bakış açısına yönelik kapasite, iş birliği ve farkındalığın güçlendirilmesi

SAG5. İzleme, iletişim gibi faaliyetleri yürütecek üst düzey koordinasyon birimi, çalışma grupları ve iklim ve sağlık etik kurulları oluşturulması.
SAG6. İllerde bulunan Umumi Hıfzıssıhha Kurulları'nın periyodik gündem maddesinin iklim değişikliği ve sağlık etkileri veya şehir sağlığının iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden korunması olarak belirlenmesi.
SAG7. İklime duyarlı hastalık listesi hazırlanması ve kullanılması; iklime duyarlı hastalıkların ülke içerisinde belirlenmesi, disiplinler ve sektörler için iklim ve sağlık sözlüğü hazırlanması.
SAG8. İklim ve sağlık okuryazarlığı çalışmalarının başlatılması, geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, sağlık sektöründe görev alan insan gücünün eğitilmesi
SAG9. Çevre, şehir, iklim ve sağlıkla ilişkili eğitim müfredatlarının ve uygulama kılavuzlarının iklim değişikliği ve sağlık bakış açısı ile yeniden düzenlenmesi.
SAG10. Sağlık tesislerinin iklim değişikliğine dirençli tesis akreditasyonunun sağlanması.
SAG11. İklim ve sağlık alanında ulusal/yerel kamu toplum iş birliği ile gerçekleştirilen plan, program ve proje sayısının ve uyum çalışmalarına toplum katılımının artırılması.
SAG12. İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) mevzuatının, iklim değişikliği etkileri ve uyumla ilgili iş güvenliği, mesleki hastalıklar ve halk sağlığı yönleri ile gözden geçirilerek risklerin belirlenmesi, güncellemelerin yapılması.

KAYNAKÇA: Halk Sağlığı

Bora Başara, B., Soytutan Çağlar, İ., Aygün, A., Özdemir, T. A., Kulali, B., Uzun, S. B., Kara, S. (2021). Sağlık İstatistiği Yıllığı 2019. Ankara: Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı. https://sbsgm.saglik.gov.tr/Eklenti/40564/0/saglik-istatistikleri-yilligi-2019pdf.pdf adresinden alındı.
Bora Başara, B., Soytutan Çağlar, İ., Aygün, A., Özdemir, T., Kulali, B., Yentür, G., Ünal, G. (2022). Sağlık İstatistiği Yılllığı 2020. Ankara: Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü. https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/43399,siy2020-tur-26052022pdf.pdf?0 adresinden alındı.
SB (n.d.). Bulaşıcı Hastalıklar ve Erken Uyarı Dairesi Başkanlığı Görev Tanımı. Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/baskanligimiz-14/görev-tanımı.html adresinden alındı.
Evci Kiraz, E. (2018). Sağlık Etki Değerlendirmesi. J Biotechinol & Strategic Health Res, 2(2), 82-86. https://dergipark.org.tr/tr/pub/bshr/issue/39479/447278 adresinden alındı.
Evci Kiraz, E. (Ed.). (2021). Şehir Sağlığı, Türkiye Klinikleri. https://www.turkiyeklinikleri.com/journal/public-health-special-topic/444/issue/2021/7/4-0/sehir-sagligi/tr-index.html adresinden alındı.
TÜİK (2020). Hayat Tabloları, 2017-2019. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayat-Tablolari-2017-2019-33711 adresinden alındı.
ÇŞİDB (2012). İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2020). https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/Turkiye-Iklim-Degisikligi-Stratejisi.pdf adresinden alındı.
ÇŞİDB (2012). İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023. https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner591.pdf adresinden alındı.
Karagülle, D., & Evci Kiraz, E. (2018). Aydın İlinde Çevre Sağlığı Eylem Planı Çalışmaları-Çevresel Risk Faktörleri Araştırması. https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/587555 adresinden alındı.
SB (2022). Sağlık Bakanlığı'nın ulusal rapora ilişkin verdiği resmi görüşlerden alınmıştır.
TÜİK (2020). Sağlık Harcamaları İstatistikleri, 2019. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Health-Expenditure-Statistics-2019-33659 adresinden alındı.
SB (2022). Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2020. Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/43399,siy2020-tur-26052022pdf.pdf?0 adresinden alındı.
SB (2015). İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. https://hsgmdestek.saglik.gov.tr/tr/cevresagligi-haberler/i-klim-degisikliginin-saglik-uzerine-olumsuz-etkilerinin-azaltilmasi-ulusal-programi-ve-eylem-plani-revizyonu-calistayi-yapildi.html adresinden alındı.
Tezcan, S. (2017). Temel Epidemiyoloji.

ENERJİ

iklime uyum

Enerji sektöründe iklim değişikliği kaynaklı riskler belirlenerek enerji kaynaklarında üretim, iletim, dağıtım ve depolama altyapısı güçlendirilecek



Su kaynakları yönetim sürecine Hidroelektrik Santral işletme kararları entegre edilecek

Kıyıdaki enerji tesisleri için deniz seviyesi yükselmesine karşı etkilenebilirlik ve risk analizleri yapılacak

Petrol ve doğal gaz arama-üretim platformlarında, iletim-dağıtım boru hatlarında ve tank çiftliklerinde iklim değişikliğinin etkilerine karşı önlemler alınacak

Yenilenebilir enerji üretim tesislerinde zarar ve verimlilik kayıplarını azaltmak için önlemler alınacak

ENERJİ

iklime uyum

7.1. GENEL ÇERÇEVE

Fosil kaynaklara yüksek bağımlılıktan kurtulmak isteyen Türkiye, küresel yenilenebilir enerji kaynakları kapasitesi artışında ön sıralarda yer almaktadır.

Türkiye, son on yılda yenilenebilir enerji kaynaklı elektrik üretimini üç katına çıkarmış olup önemli bir gelişme kaydetmiş ve yerli enerji arz kaynaklarını çeşitlendirilmiştir. Ancak Türkiye fosil yakıt ihtiyacı açısından petrolde %93, doğal gazda %99 ve kömürde %30 oranında dışa bağımlıdır. Bu durum, cari işlemler dengesini olumsuz etkilemektedir. Ekonomik büyüme ve nüfus enerji talep artışını tetikleyerek yetersiz yurtiçi enerji kaynakları nedeniyle enerji ithalatının yüksek seviyede kalmasına neden olmaktadır.

Türkiye Ulusal Enerji Planı 19.01.2023 tarihinde yayımlanmıştır. Bununla birlikte Türkiye son yıllarda enerji sektöründe hem sera gazı emisyonlarının azaltımına hem de iklim değişikliğine uyuma katkı sağlayan yenilenebilir enerjiye daha fazla yatırım yapmaktadır. 2021 – 2022 yıllarını kapsayan iki yıllık dönemde devreye alınan kurulu güç santrallerinin yaklaşık %78'i yenilenebilir kaynaklara yönelik gerçekleşmiştir.

Elektrik kurulu gücü 100.000 MW'ı aşan Türkiye'nin, son yıllarda yenilenebilir odaklı politikalar yürütmesiyle elektrik kurulu gücünde payı giderek azalan kömürle çalışan santraller, diğer yandan iklim tehlikelerine karşı daha kırılgan olan başta su olmak üzere, rüzgâr ve güneşe dayalı yenilenebilir enerji santralleri ile emisyon azaltımı ve iklim değişikliğine uyum politika ve çabalarını aynı zamanda etkileşimli olarak yürütmesi gerekmektedir.

Enerji ve iklim politikalarında 2053 net sıfır emisyon hedefini ortaya koyan Türkiye'nin söz konusu hedeflerinde ve çabalarında enerji sektöründe uyum ve azaltımın birlikte etkileşimli mekanizmalarını dikkate alması iklim değişikliği, sürdürülebilirlik ve ekonomik etkiler açısından önemlidir. Enerji sektörü, azaltım için kilit bir sektör olsa da uyum eylemleri ve çabalarının yapısal bir bileşeni olmalıdır. Enerji sektöründe uyumla ilgili bilgi tabanının ve insani, kurumsal ve örgütsel kapasitenin yükseltilmesi başarı ve sinerji oluşturma yeteneğini artıracaktır.

7.2. SEKTÖREL YASAL ÇERÇEVE VE SORUMLU KURUMLAR

Türkiye'de, iklim değişikliğine dirençli bir enerji sektörü inşa etmek amacıyla enerjide karar vericilerin artan farkındalık düzeyleri ile uyum kapasitelerini güçlendirmeleri ve uyumu üst politika belgelerine dâhil etmeleri hayati önem taşımaktadır.

Türkiye 2015'ten bu yana özellikle enerji sektörü olmak üzere birçok sektörde önemli yatırımlar yaparak sera gazı emisyonlarının azaltımını önemli düzeyde etkilemiştir. Birçok diğer ülkede olduğu gibi, enerji sektörü, diğer sektörlerle kıyasla en yüksek sera gazı emisyon payına sahiptir. Bu nedenle, sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik politika ve önlemler, başta enerji sektöründe, yenilenebilir enerji üretimine yönelik bariz hedefleri içeren enerji politikalarına daha fazla odaklanmıştır. Türkiye, bu oranı daha da artırmak için çalışmalarına devam etmektedir. Ülkenin enerji politikası, arz güvenliği artırılarak ithalata bağımlılık azaltılırken diğer yandan yenilenebilir enerji kaynaklarının azami düzeyde kullanımına öncelik vermiştir. Türkiye'nin enerji sektöründe 2030'a yönelik ana azaltım politikası, enerji verimliliği ve yenilenebilirlik potansiyelinin fizibilite, piyasa koşulları ve enerji güvenliği de gözetilerek mümkün olan en üst düzeyde kullanılmasıdır. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destek Mekanizması (YEKDEM) ve Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları (YEKA) Yönetmeliği, rüzgâr ve güneş enerjisi başta olmak üzere, yenilenebilir enerji yatırımlarına hız verilmesine önemli katkı sağlamıştır.

Eylül 2022 itibarıyla, Türkiye toplam 102.281 MW kurulu kapasiteye sahiptir. 55.630 MW ile yenilenebilir enerji kaynakları, Türkiye'de elektrik üretimine yönelik kurulu güç kapasitesinin %54'ünü oluşturmaktadır. Türkiye bu yıl, dünyada 100.000 MW'nin üzerinde kurulu güce sahip 14 ülkeden biri olmuştur. Yenilenebilir enerji kaynaklarının %54'lük payı içinde ise hidroelektrik %30,9, rüzgâr %10,9, güneş %8,8, jeotermal %1,6 ve biyokütle %1,8 paya sahiptir. Son iki yıl içinde devreye alınan enerji kaynaklarının %97'sini yenilenebilir kaynaklar, geri kalanını ise birleşik enerji üretimi (kojenerasyon) oluşturmaktadır; bu, verimlilik açısından oldukça iyi bir uygulamadır. 2021'de güneş ve rüzgâr enerjisinde yaklaşık 3.000 MW'lik kapasite devreye alınmıştır. Türkiye bu bakımdan dünyanın önde gelen ülkeleri arasındadır.

Türkiye, yenilenebilir kurulu kapasite bakımından dünyada on ikinci ve Avrupa'da beşinci, jeotermal ve hidrolik kurulu kapasite bakımından ise Avrupa'da sırasıyla birinci ve ikinci ülke konumundadır. Rüzgâr ve güneş enerjisinin toplam üretim içindeki payı ise %15,5'i aşarak Asya kıtasındaki en yüksek orana ulaşmıştır. Bunun yanında, Uluslararası Enerji Ajansı 2022 Yenilenebilir Enerji İstatistikleri'ne göre Türkiye, dünyada enerji geri kazanım sistemleri en yoğun ikinci ülkedir.

Enerji sektörü için birincil kılavuz politika belgeleri ve sektörel mevzuat aşağıda verilmiştir:

- Enerji Verimliliği Kanunu (2007)
- Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına Dair Kanun (2005)
- Jeotermal Kaynaklar ve Maden Suları Kanunu (2007)
- Elektrik Piyasası Kanunu (2013)
- Doğal Gaz Piyasası Kanunu (2001)
- Nükleer Güç Santrallarının Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına Dair Kanun (2007)
- Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretiminin Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine Hakkında Yönetmelik (YEKDEM) (2013)
- Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik (2011)
- Türkiye Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası (2023)
- Enerji Verimliliği Strateji Belgesi ve Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023 ve güncellenecek)
- Türkiye Ulusal Enerji Planı (2022-2035)

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile ilgili, ilişkili ve bağlı kuruluşları ülkemizde enerji sektöründen sorumlu başlıca kurumlardır.

7.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

Ortalama sıcaklık artışı ve kuraklık olayları nedeniyle yüksek dağlarda biriken kar örtüsü ile beslenen ve elektrik üretimi yapan HES'ler, erken kar erimesi nedeniyle büyük risk altındadır.

Türkiye'de enerji sektörü iklim değişikliğinden etkilenecek sektörler arasında yer almakta olup, zaman zaman kuraklık, sel, orman yangınları, depremler ve toprak kaymaları gibi çeşitli doğa kaynaklı afetlere maruz kalmaktadır. Bugüne kadar iklim tehlikeleri nedeniyle enerji altyapısında büyük zarar ve aksamalar yaşanmasa da şiddeti ve sıklığı artan aşırı iklim olaylarının gelecekte sektör için önemli zorluk ve zarar oluşturacağı tahmin edilmektedir. Türkiye'de kuraklık, aşırı sıcaklık, fırtına, şiddetli yağış ile deniz seviyesinin yükselmesi gibi bir dizi iklim tehlikesine karşı termik ve yenilenebilir enerji altyapısının kırılgan olması nedeniyle enerji altyapısının etkilenebilirliğini artıracağı öngörülmektedir.

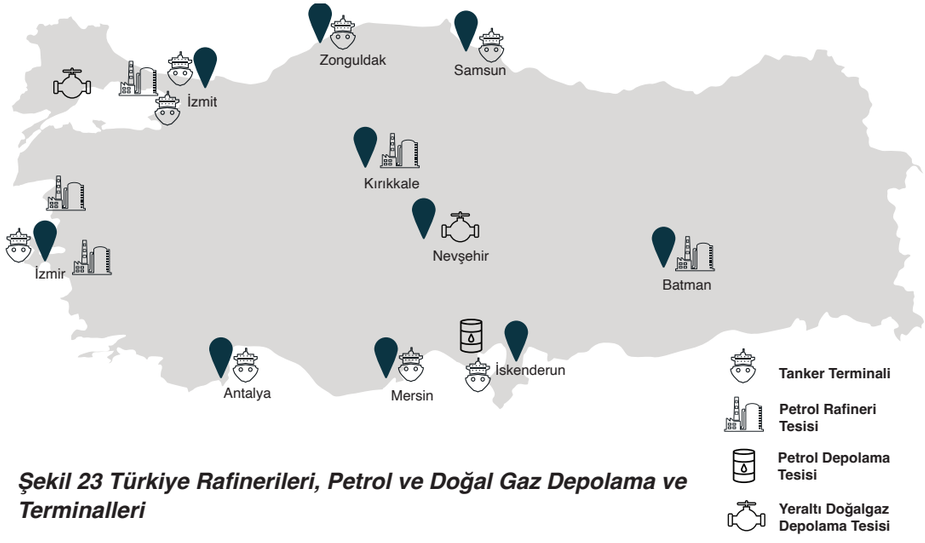
Enerji sektöründe iklim değişikliğine ilişkin uygulama ve çalışmaların çoğu, hem sera gazı emisyonlarının iklim değişikliğine katkısı hem de emisyon azaltım politikalarının enerji sektörü üzerindeki etkisine odaklanmıştır. Ancak, iklim değişikliğinin sektör üzerindeki etkileri ve bu etkilere uyum sağlamaya yönelik eylem ve politikaların geliştirildiği çalışmalar henüz yaygınlaşmamıştır.

Türkiye'de iklim değişikliğine uyum sağlanabilmesi için öncelikle iklim değişikliğinin enerji sektörüne olan etkilerini analiz etmek ve kapsamlı bir değerlendirme yapmak gerekmektedir. Bunun için iklim değişikliğinin; (1) mevcut birincil enerji miktarında ve enerji dengesinde (2) tüketicilere enerji sağlama kapasitesinde ve (3) enerji tüketim modellerinde değişikliklere yol açtığının bilinmesi gerekmektedir.

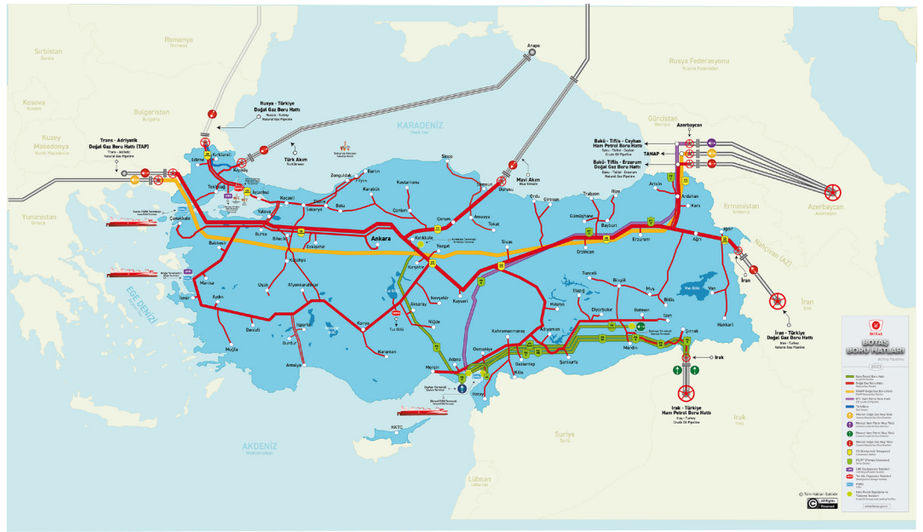
Ham petrolü işleyen İzmir ve İzmit'te kıyı rafinerileri, Kırıkkale ile Batman'da ise kara rafinerileri faaliyet göstermektedir. Deniz seviyesinin yükselmesi, seller ve kuvvetli fırtınaların bu tesisler üzerine olumsuz etkileri olması beklenmektedir. Aşırı sıcaklık, şiddetli rüzgâr, kuraklık, ani sel, fırtına kabarmaları ve orman yangınlarının iklim değişikliği nedeniyle görülme sıklığının artması beklenmekte ve toksik salım, petrol sızıntıları, yangın veya patlama tehlikeleri (Natech kazaları) potansiyel olarak olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir (European Commission, 2012 ve Necci, vd., 2018). İklim tehlikelerinin bir Natech (doğal tehlike kaynaklı endüstriyel riskler) olayının meydana gelmesini artırabilecek en kritik faktör olduğu göz önüne alındığında (Hasan ve Foliente., 2015), petrol altyapısının dayanıklılığını, petrol endüstrisine yapılan yatırımları ve insanların ve çevrenin güvenliğini sağlamak için önlemler alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

İklim tehlikelerinin enerji üretim potansiyeli üzerindeki etkilerinin yanı sıra, enerji sisteminin bu potansiyeli farklı enerji hizmetlerini karşılamak üzere tüketicilere sağlanacak nihai enerjiye dönüştürme kapasitesi üzerinde de olumsuz etkisi olabilmektedir. Bu etkiler enerjiyi dönüştüren teknolojiler üzerindeki etkiler ve enerjinin iletimi, dağıtımı ve transferi üzerindeki etkiler olarak ayrıştırılabilmektedir. Mevsimsel değişim nedeniyle artan akışları yönetmek için tasarlanmayan inşa edilmiş rezervuarlara sahip hidroelektrik santralleri (Vicuña ve diğerleri, 2007), çıktıları ve verimliliği ortam sıcaklığı ve nemindeki değişiklikten etkilenecek olan termik santraller (Arrieta ve Lora, 2005) veya rekabet halindeki kullanımlar için su kaynaklarının niceliği ve/veya kalitesindeki farklılıklar (Feeley ve diğerleri, 2008; Durmayaz ve Söğüt, 2006) fırtına kabarmaları ve kıyı erozyonu ile su taşkınlarına maruz kıyıdaki alçak arazilerde bulunan enerji tesisleri (Neumann ve Price, 2009), enerjiyi dönüştüren teknolojiler üzerindeki etkilere örnek teşkil etmektedir.

Türkiye'deki HES'ler hem baraj hem de nehir tipi HES'ler olduğu için iklim değişikliğinden etkilenebilirlikleri daha yüksektir. Hidroelektrik enerji kaynağını etkileyen en önemli iklim özelliği, yağışların mevsimsel ve yıllar arası değişkenliğinin yanı sıra yıllık ortalama yağış miktarıdır. Akarsu üzerindeki HES'ler için düşük yağış miktarı kadar şiddetli yağışlar da türbin ve bileşenlerine zarar verebildiği için elektrik üretimini aksatabilir. Yağış miktarı ile birlikte yüzey akışı, yağışın nehir akışı üzerindeki etkisini önemli ölçüde bozar. Ayrıca değişen iklim özellikle dağlardaki kar örtüsünün azalması ile nehir seviyelerini etkilediği kuzey ve doğuda kar ağırlıklı havzalarda, hidroelektrik üretimini tehdit edebilir. Fırat Nehri'nin çıktığı Erzincan ili etrafının eriyen kar sularına çok duyarlı olduğu feyezanın olumsuz etkilerinin olabileceğine örnek gösterilebilir.



Şekil 23 Türkiye Rafinerileri, Petrol ve Doğal Gaz Depolama ve Terminalleri



Şekil 24 Ham Petrol ve Doğalgaz Boru Hatları

Güneşten yararlanan tüm enerji kaynaklarında olduğu gibi fotovoltaik ile elektrik üreten santraller de güneşlenme süresi ve bulutluluk seviyesindeki değişikliklerden etkilenmektedir. Ayrıca rüzgâr türbinlerinin verimli çalışabilmesi rüzgâr hızının istikrarlı ve belirli seviyede olması gerekir. Ekonomik rüzgâr enerji santrali (RES) yatırımı için en az 7m/s üzerinde rüzgâr hızı gerekmektedir. Saniyede 20 metreyi bulan rüzgâr, türbini tam kapasite olarak çalıştırmaktadır. Ancak rüzgâr bu hızın üstüne çıktığında türbin otomatik olarak durabilmektedir. Bu da aşırı hava olaylarından kuvvetli esen rüzgârın santralleri etkileyebileceğini göstermektedir. Türkiye'nin denizlerde ve karada farklı rüzgâr hızlarına göre oluşan rüzgâr potansiyeli bulunmaktadır. Saniyede 7 metre ve üzerinde esen yüksek dereceli rüzgâr hızı Ege Denizi'nde, Karadeniz'in batısında ve Mersin ile Kıbrıs arasındaki Akdeniz'de olup, karada ise saniyede 7 metrenin altında daha az olmak üzere tüm bölgelere yayılarak elektrik üretme imkânı sağlamaktadır.

Termik santraller olarak bilinen kömür, doğal gaz, sıvı yakıtlar ve çok yakıtlı santrallerin Türkiye'nin kurulu gücündeki payı %48,3 ile yarıya yakın olması ile birlikte bu pay giderek azalmaktadır. Ülkede faaliyette olan termik santraller 2020 yılında 8,2 milyar ton su çekmiş olup bunun %56'sı denizden, geriye kalan soğutma suları ise kuyulardan, barajlardan ve akarsulardan çekilmektedir (TÜİK, 2021). Örneğin bazı termik santraller derelerden çekilen suyu veya deniz suyunu kullanırken bazı doğalgaz çevrim santralleri ise kuru soğutma sistemini ve deniz suyunu kullanmaktadır.

İklim değişikliğinin neden olduğu aşırı iklim olayları, Türkiye enerji altyapısının bozulması yoluyla enerji iletimini etkileyebilir. Taşkınlar, çığ, heyelan, şiddetli rüzgâr ve buz yükleri ve diğer aşırı iklim olayları hem iletim enerji hatlarını hem de gaz iletim sistemlerini etkileyebilmektedir (Vlasova ve Rakitina, 2010). Enerji dağılımı ayrıca, güç trafosu arızalarına ve trafo merkezi kapasitesinde kayıplara neden olabilecek yangınlar veya düşen ağaçlar ve sıcak hava dalgalarından etkilenebilir. (Sathaye et al., 2011). Yıllık ortalama yaklaşık 50 milyar m3 doğal gaz tüketimini karşılayan boru hatlarının (Şekil 24) yer üstü bölümleri, aşırı yüksek ve düşük sıcaklıklardan, malzeme zararı ve termal genleşme veya büzülme yoluyla etkilenir. Şiddetli yağış olayları, yer altı boru hatlarına zarar vererek onları ortaya çıkarabilmektedir.

Enerji Sektörü Risk Analizi: Sıcak Hava Dalgası

Sıcak hava dalgalarının enerji sistemindeki etkileri arz tarafı ile sınırlı değildir. Nihai enerji kullanımı sıcaklık değişiminden etkilenebileceğinden; daha yüksek sıcaklıklar daha yüksek soğutma talebine neden olmaktadır. Sıcaklık artışı aynı zamanda sanayide elektrik talebini ve tarımda sulama amaçlı su ve elektrik talebini de etkileyebilir. Türkiye'de ortalama sıcaklık artışı ve meydana gelen sıcak hava dalgası olayları tarımsal sulama, sanayi, konut ve ticarethanelerde kullanılan elektrik talebini artırarak zaman zaman pik talebi de oluşturabilmektedir.

Bununla birlikte sıcak hava dalgası elektrik iletim dağıtımını sağlayan trafo merkezlerini olumsuz yönde etkileyerek devre dışı kalmasına neden olabilmektedir. Şekil 26'da artan sıcaklıklar ve sıcak hava dalgası için hazırlanmış olan etki zinciri görülmektedir.

Türkiye'nin sıcak hava dalgası tehlikesine göre illerin tehlike, maruziyet ve etkilenebilirlikleri birlikte değerlendirilerek enerji sektörü için risk analizi yapılmış olup risk haritası Şekil 26 ile gösterilmektedir. Buna göre, enerji sektöründe Türkiye'nin kuzeyinde yer alan illerde risk düşük seviyelerde iken, güneyinde yer alan illerde ise riskin yüksek seviyelerde olduğu tespit edilmiştir. Kuzeyde yer alan ekonomik ve sosyal gelişmişlik düzeyleri nispeten düşük olan illerden Kastamonu ve Çankırı gibi illerde kritik enerji tesisleri olmadığı halde enerji talebi ve bu talebin gerçekleşmesini sağlayan elektrik iletim hatları ve trafo merkezleri riski artırabilmektedir. Termal ve yenilenebilir enerji santrallerinin kurulu olduğu illerde sıcaklık artışından dolayı verimliliğin azalması beklenmektedir. Azalan elektrik üretiminin, kurulu güç kapasitesinin artırılması ile telafi edilmesi aynı zamanda bölgedeki etkilenebilirliğin azalmasını sağlayacaktır. Böylece Çanakkale, İzmir ve Kahramanmaraş gibi illerde linyit santrallerinin fazla olması risk seviyesinin



Şekil 25 Mevcut Dönem Risk Haritası: Enerji Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

Şekil 26 Etki Zinciri: Enerji Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Sıcak hava dalgası	Akaryakıt ve doğal gaz stokları	Termik santrallerde elektrik üretiminde verimlilik	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	Elektrik santralleri verimliliğinde ve mevcut üretim kapasitesinde azalma
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık sıcak gün sayısında artış	Linyit rezervleri	RES'lerde verimlilik kaybı	Yerel İklim Değişikliği/Enerji Planının olması	Soğutma için artan elektrik talebi
		Sanayide elektrik talebi	GES'lerde verimlilik kaybı	Enerji tesisleri içinde finansmana erişim kolaylığı	Isıtma için akaryakıt, kömür, odun, odun ve doğal gaz talebinde azalma
		Tarımsal sulamada elektrik talebi	HES'lerde buharlaşmayla üretim kaybı	Elektrik santrallerinde şebekeye erişim kolaylığı	Feyezan ile HES altyapısına verilen hasar
		Ticarette elektrik talebi	JES'lerde verimlilik kaybı	Enerji tesislerinin maliyetleri ve piyasa değerlerinde değişim*	HES'lerde su hacminde azalma
		Trafo merkezleri ve elektrik iletim hatları	Elektrik dağıtım ve iletim kaybı		Elektrik iletim hatlarında sarkma, kapasite ve iletkenliğinde/verimliliğinde azalma
		Enerji iletim ve taşıma sistemleri*	Müşteri başına kesinti sıklığı		
			İstasyon sayısı		
			Trafo merkezlerinin verimlilik kaybı		
			Araç klimaları için artan akaryakıt talebi*		
			Termik santrallerde artan su sıcaklığı nedeniyle daha fazla soğutma için elektrik talebi*		

** sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.*

yüksek – orta seviyesinde olmasına neden olmaktadır. Buna karşın etkilenebilirliği yüksek seviyelerde olan Uşak, Aydın ve Tekirdağ illerinde risk çok yüksek seviyelerdedir. Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Antalya, Mersin, Adana, Osmaniye ve Hatay gibi iller özellikle iletim hatlarının yoğunluğu ve artan enerji talebinin etkilenebilirlikleri artırması nedeniyle çok yüksek riske sahiptir. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Malatya ve Batman illerinin uyum kapasitelerinin düşük olması risklerinin yüksek olmasına neden olmaktadır. İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Ankara ve Konya illerinde termik ve yenilenebilir enerji tesislerinin fazla olması, iletim hatlarının yoğunluğu ve yüksek enerji talebi nedeniyle risk yüksek seviyelere ulaşmaktadır.

Enerji Sektörü Risk Analizi: Kuraklık

Kuraklık mevcut hidroelektrik sistemin işleyişini etkileyebilmekte ve hatta planlanan yatırımların uygulanabilirliğini tehlikeye atabilmektedir. Bu nedenle, iklim değişikliği nedeniyle yağış rejiminde meydana gelen değişiklikler hidroelektrik sistemlerinin zaten belirsiz olan işleyişine önemli miktarda belirsizlik eklemektedir.

Nehir akışı, özellikle mevsimler arasında oldukça değişken olmaktadır. Küçük nehir tipi hidroelektrik tesislerin operasyonel esnekliği düşüktür ve iklim değişikliğine karşı daha kırılgandır. Rezervuar depolama kapasitesi, su akışındaki mevsimlik veya yıllık değişimleri dengeleyerek elektrik üretiminin değişen güç talebine uygun hale getirilmesini sağlar. Bu nedenle, rezervuarlar potansiyel enerjiyi depolayan ve iklim değişikliği ile başa çıkmaya yardımcı olan bir tampon görevi görebilir. Kuraklığın enerji sistemleri üzerine önemli bir etkisi de termik santraller ve petrol rafinerilerinin soğutma suyu gereksinimlerini etkileyerek elektrik üretimini etkileyebilmesidir. Etkilenebilecek tesisler kömür, doğal gaz, nükleer, jeotermal ve biokütle enerji santralleridir. Şekil 28'de enerji sektöründe kuraklık tehlikesi ile ilgili etki zinciri gösterilmektedir.

Kuraklık tehlikesine göre illerin maruziyet ve etkilenebilirlikleri birlikte değerlendirilerek enerji sektörü için risk analizi yapılmış olup, risk haritası Şekil 28 ile gösterilmiştir. Buna göre, Türkiye'nin kritik enerji tesisleri üzerindeki risk haritasında birbirine paralel üç hattın olduğu görülmektedir. Doğu hat üzerinde Dicle, Murat ve Fırat Nehri gibi Türkiye'nin en büyük akarsuları üzerinde kurulu olan hidroelektrik santrallerinden üretilen elektriğin azalması hatta durması nedeniyle Erzurum, Bingöl, Elazığ, Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde risk çok yüksek seviyededir. İkinci hat üzerinde ise Kızılırmak ve Yeşilırmak'ın kaynaklandığı yer olan Sivas ile ayrıca suya bağımlı önemli hidrolik ve termik santrallerinin bulunduğu Kahramanmaraş, Adana ve Hatay illerinin çok yüksek riske sahip oldukları görülmektedir. Bu bölgelere Çanakkale ve Tekirdağ'da bulunan termik santraller ve doğal gaz arama ile üretiminden kaynaklı çok yüksek risk düzeyi ile üçüncü bir küçük paralel hat olarak ilave edilebilir. İki ve üçüncü hatlar arasında Kızılırmak kenarında kurulu kara rafinerisi olarak faaliyet gösteren Kırıkkale'deki Orta Anadolu Rafinerisi ve termik santrali bu ilin riskini çok yüksek seviyede tutmaktadır.



Şekil 27 Mevcut Dönem Risk Haritası: Enerji Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

Şekil 28 Etki Zinciri: Enerji Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	**İklim Etkisi**		**Duyarlılık**	**Uyum Kapasitesi**	
Toplam yağış miktarında azalma	Kuraklık	Termik santrallerin kurulu gücü	Termik su kaybı	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	HES üretim kapasitesinde azalma
Ortalama sıcaklık artışı	Yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma	HES kurulu güç	RES'lerde üretim kaybı	Deniz kıyısında bulnan tesisler ve soğutma sularının denizden karşılanması*	Su kullanıcıları arasındaki rekabet riski
	Ardışık kurak gün sayısında artış	Biyokütle santralleri	HES'lerde üretim kaybı	Yerel İklim Değişikliği/Enerji planlarının yapılmış olması	Termik santrallerde soğutma verimliliği ve dolayısıyla üretimin düşmesi
		Petrol rafineri sayısı	JES'lerde üretim kaybı	HES'lerde taşkın önleme uygulaması*	
		Elektrik üretim santralleri*	Su rekabeti	HES'lerin çok amaçlı kullanımı*	
		Kömür/linyit santralleri*	Termik santrallerde soğutma suyu ihtiyacından kaynaklanan üretim kaybı*		
		Doğalgaz santralleri*	Petrol ve doğal gaz sondaj ve üretimi için su ihtyiacı*		
			Termik santrallerinde maliyet artışı*		

** sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.*

7.4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM ÖNLEMLERİ

Ülkenin kesintisiz enerji arzını güvence altına almanın yolu enerji sektörünün iklim değişikliğine karşı mümkün olan en yüksek direnci geliştirmesinden geçmektedir.

İklim değişikliği etkilerine uyum sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik tamamlayıcı bir yanıt stratejisi olarak giderek artan bir önem arz etmektedir. Uyum stratejik hedefleri ve bu hedeflerin eylemlerinin temel amacı insanların ve varlıkların güvenliğini sağlamak iken, enerji sistemi söz konusu olduğunda birincil amaç enerji arzını garanti altına almak ve zaman ile mekân çerçevesinde üretim ve tüketimi dengelemektir. Enerji sektörü için iki stratejik hedef belirlenmiştir.

STRATEJİK HEDEF 1

Ülkemiz enerji sektörünün iklim değişikliğine uyumu için politik ve yasal çerçevenin geliştirilmesi, kurumsal kapasite ve iş birliğinin güçlendirilmesi, bilgi ve veri üretiminin ve paylaşımının artırılması

ENR1. Enerji sektöründeki kamu kurumları ve özel sektör karar vericilerine iklim değişikliğine uyum konusunda kurumsal kapasite ve bilgi ağlarını geliştirmek için gerekli eğitimin verilmesi ve bilinçlendirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi.
ENR2. Enerji sektöründe iklim hizmetlerine yönelik ihtiyaçların ve iklim değişikliği kaynaklı risklerin belirlenerek değerlendirilmesi.
ENR3. İklim riskleri ve iklim değişikliğine uyumun enerji ve kaynakları alanında hazırlanan politika belgelerine entegre edilmesi.

STRATEJİK HEDEF 2

İklim değişikliğine uyumu sağlamak için enerji kaynaklarında; üretim, iletim-dağıtım ve depolama altyapısının güçlendirilmesi, gerekli tasarımların göz önüne alınması ve elektrik enerji sistemi esnekliğinin artırılması

İklim değişikliği, fosil yakıtların gerçek miktarını doğrudan etkilemeyecektir, ancak fosil yakıt rezervlerine erişim ve bu kaynakların aranması ve çıkartılması üzerinde bir etkisi olabilir.

Enerji kaynaklarının aranması, üretimi ve depolanması

Aşırı yağışların pik yaparak sel ve taşkına dönüşmesi ve erozyon tehlikesi karşısında açık sahalarda bulunan linyit rezervi ve stokları sel ve taşkından etkilenebilir. Ayrıca aşırı yağış toprak tabakasından sızan eser miktardaki kirleticileri daha çok artırır.

Diğer önemli bir enerji kaynağı olan jeotermal enerji kaynağı potansiyelinin oldukça yüksek olduğu söylenebilir. Ortalama ortam sıcaklığın artması ve su sıcaklığındaki artış Aydın ili başta olmak üzere tüm bölgelerde yer alan jeotermal sahalardaki doğal çıkışlı veya sondaj yoluyla üretilen sıcak suyu kullanan güç santrallerindeki verimliliği azaltır. Ayrıca karada ve denizde petrol ve doğal gaz arama faaliyetleri keşif, arama, sondaj ve üretim ekipmanı ve platformları kuvvetli fırtınadan etkilenir, bu nedenle aşırı rüzgâr ve kum fırtınasını tahmin eden modelleri geliştirmek ve sondaj kulelerini daha sağlam malzemelerle güçlendirmek gerekir.

Petrol ve doğal gaz depolama tesisleri

Türkiye'nin kıyı şeridinde yer alan çok sayıda petrol limanı ve terminali Akdeniz ve Karadeniz'den deniz yoluyla yapılan ithalatlara erişimi sağlar. Sıcak hava dalgası, sel ve fırtına gibi aşırı hava koşullarında bu tankların içlerinde bulundurdukları ürünlerin yanıcı ve patlayıcı ürünler olması nedeniyle iklim tehlikelerine karşı yalıtım, drenaj, erken uyarı, yeniden tasarım ve sağlam malzeme ile mühendislik çözümlerine gidilmelidir.

Petrol stokları tank çiftliklerinde kuvvetli fırtına için yapısal tasarım eşiklerinin gözden geçirilmesi, yıldırımdan korunma sistemlerinin geliştirilmesi, petrol sızıntılarının hızlı bir şekilde giderilmesi, dökülmeleri gidermek ve aynı zamanda yangından korunmak için drenaj sistemlerinin tasarımının yapılması gerekmektedir.

Doğal gaz boru hatları

Şiddetli rüzgâr ve fırtınalar, açık deniz ve kara boru hatlarına ve ilgili ekipmana zarar verebilir ve ağır nesneleri kaldırarak boru hatlarına çarparak yapısal zarara neden olabilir. Ayrıca vanalara, pompa istasyonlarına ve nehir geçişlerine zarar verir; gaz kaçağına ve gazın tutuşmasına, yangına ve hava kirliliğine yol açabilir. Yıldırım

STRATEJİK HEDEF 2

İklim değişikliğine uyumu sağlamak için enerji kaynaklarında; üretim, iletim-dağıtım ve depolama altyapısının güçlendirilmesi, gerekli tasarımların göz önüne alınması ve elektrik enerji sistemi esnekliğinin artırılması

boru hatlarını delerek yangınlara veya patlamalara neden olabilir. Bu etkilere karşı daha sağlam ve yapısal olarak esnek petrol ve gaz boru hattı tasarımlarının tercih edilmesi ve gelecekte yeni inşa edilen ekipman için yükseltilmiş tasarım standartlarını benimseyerek uyarlama yapılması önerilmektedir. Doğal gaz çelik borular ile yeraltında taşındığından dolayı yağış ve aşırı sıcaklıklara karşı etkilenebilirliği düşüktür.

Termik santraller

Termik santraller ortam sıcaklığının artması ve kuraklık tehlikesi altında verimlilik kaybı yaşamakta ve daha çok soğutma suyuna gereksinim duyduğundan kuru soğutma sistemlerinin tasarlanması, atıksuyun yeniden kullanılması, devridaim sistemlerinde buharlaşan suyun geri kazanılması, sulu soğutmanın iyileştirilmesi gibi uyum eylemleri gerekmektedir. Öte yandan aşırı yağışların pik yapması ve deniz seviyesinin yükselmesi kıyı tesislerinde artan fiziksel zarar ve kesinti riskini doğurmaması için bentlerin ve diğer koruyucu setlerin yükseltilmesi gerekebilir.

Net sıfır emisyon hedefi doğrultusunda fosil kökenli enerji santralleri yerine hem elektrik üretiminde hem de sanayi ve hane halkının kendi öz tüketimini karşılamada yenilenebilir enerji kaynaklarının payı giderek artacaktır. Talep tarafından ise elektrik ve akaryakıt tüketiminde verimlilik artırıcı eylemler ve yenilikler öne çıkmaktadır. Üretimdeki esnekliği hidroelektrik santraller ile başlayarak rüzgâr, güneş ve biyogaz santralleri şeklinde ele alabiliriz.

Hidroelektrik Santraller

Hidroelektrikte yüksek kapasiteye sahip HES'lerin Fırat, Murat ve Dicle Nehirleri üzerinde olması ve bu nehirlerin Doğu Anadolu'nun yüksek bölgelerindeki kar ve yağmur sularına dayanması iklim değişikliğine karşı duyarlı ve kırılgan olduklarını gösterir. İklim değişikliği ile kar örtüsünün erime süresi ve hızıyla Fırat, Murat ve Dicle Nehirleri üzerindeki türbin ve bileşenlerine baskı ve baraj gövdesine ağaç, taş ve toprakların sürüklenmesiyle moloz ve sediment oluşmaktadır. Ayrıca değişen iklim özellikle dağlardaki kar örtüsünün azalmasının nehir seviyelerini etkilediği kuzey ve doğuda kar ağırlıklı havzalarda, hidroelektrik üretimini tehdit edebilir. Erzincan ilinde Fırat nehri ve Murat nehri gibi kollarının feyezan etkisi ile hızla eriyen kar sularının üzerinde kurulu HES'leri olumsuz etkileyeceği dikkate alınmalıdır.

Kurulu gücü 31.336 MW olan 685 akarsu ve barajlı ve hidroelektrik santraller ortalama sıcaklığın artması, sıcak hava dalgası ve kuraklık tehlikesi karşısında mevcut üretim kapasitesinde azalma ve operasyonlardaki değişikliklere yol açmakta olduğundan

STRATEJİK HEDEF 2

İklim değişikliğine uyumu sağlamak için enerji kaynaklarında; üretim, iletim-dağıtım ve depolama altyapısının güçlendirilmesi, gerekli tasarımların göz önüne alınması ve elektrik enerji sistemi esnekliğinin artırılması

depolama kapasitesinin artırılması düşük yağış ve yüksek sıcaklıkta buharlaşma ile kaybolan su miktarının etkisini azaltabilir. Yine azalan kar örtüsü de mevcut üretim kapasitesinde azalma ve operasyonlardaki değişikliklere neden olduğundan kısa vadeli su akışı tahminlerinin iyileştirilmesi, su yönetimi stratejilerinin ve ek depolama kapasitesinin oluşturulması, türbin akış kapasitesinin artırılması, buz örtüsü oluşumunu yöneten operasyonel stratejilerin uygulanması gibi uyum eylemleri gerektirir.

Şiddetli yağışlar ve sel olasılığı karşısında HES'lerde özellikle nehir tipli olanlarda artan fiziksel zarar riski ve operasyonlarda değişiklikler olacaktır. Barajı veya su depolama havzası olmayan bu tür HES'ler sel ve erozyona karşı daha kırılgan olduklarından sele karşı çeşitli deşarj ya da alternatif yolların planlanması gerekir. Depolama kapasitesinin artırılmasının yanı sıra baraj duvarları ve türbinlerin dirençliliğinin artırılması ve rüsubatın kaldırılmasının organize edilmesi gerekir.

Rüzgâr Enerji Santralleri

Türkiye'nin denizlerde ve karalarda farklı rüzgâr hızlarına göre oluşan rüzgâr potansiyelinin il ve bölgelere göre dağılımı ETKB tarafından çalışılmıştır. Saniyede 7 metre ve üzerinde esen yüksek dereceli rüzgâr hızı Ege Denizi'nde, Karadeniz'in batısında ve Mersin ile Kıbrıs arasındaki Akdeniz'de olup, karalarda ise saniyede 7 metrenin altında olmak üzere tüm bölgelere yayılarak elektrik üretme imkânı



Şekil 29 Rüzgâr Enerji Santrallerinin Kurulu Güçlerinin İllere Göre Dağılımı

STRATEJİK HEDEF 2

İklim değişikliğine uyumu sağlamak için enerji kaynaklarında; üretim, iletim-dağıtım ve depolama altyapısının güçlendirilmesi, gerekli tasarımların göz önüne alınması ve elektrik enerji sistemi esnekliğinin artırılması

sağlamaktadır. Rüzgârın hızıyla birlikte Türkiye'de m2 başına düşen enerji miktarı (Watt) anlamına gelen rüzgâr güç yoğunluğu karalarda m2 başına ortalama olarak 200-400W olarak gözlenmektedir. Güç yoğunluğunun m2 başına 500-600 W olduğu yerler daha çok rüzgâr hızının 7 metre ve üzerinde olan Ege Denizi'ndeki alanları kapsamaktadır. Türkiye'de devrede olan ve yapım aşamasındaki rüzgâr enerji santrallerin kurulu güçlerinin illere göre dağılımı Şekil 29'da verilmektedir.

Rüzgâr frekansındaki değişmeler rüzgâr kurulumu devam eden santrallerle birlikte devreye alınan toplam kurulu gücü 12.000 MW'a yaklaşan RES'lerin çalışması üzerinde belirsizlik oluşturmaktadır ve aşırı veya düşük rüzgârda türbinin çalışamaz hale gelmesi mümkündür. Bu durum karşısında enerji sistemi planlamasında elektrik kesintisini dikkate almak veya yedek kapasite oluşturup muhafaza etmek gerekir.

Artan ortalama sıcaklıklar daha düşük hava yoğunluğuna neden olduğundan rüzgâr santralinde elektrik üretim verimliliğini azalabilir.

Güneş Enerji Santralleri

Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA) incelendiğinde, Ardahan-İzmir hattının altında kalan bölgelerin güneş enerjisi potansiyelinin oldukça fazla olduğu



Şekil 30 Güneş Enerji Santralleri Kurulu Güçlerinin İllere Göre Dağılımı (MW)

STRATEJİK HEDEF 2

İklim değişikliğine uyumu sağlamak için enerji kaynaklarında; üretim, iletim-dağıtım ve depolama altyapısının güçlendirilmesi, gerekli tasarımların göz önüne alınması ve elektrik enerji sistemi esnekliğinin artırılması

ve yılda m2 başına 1.600 kWh potansiyel bulunduğu açıkça görülmektir. Toplam kurulu gücü 10.000 MW'ı aşan GES'ler iklim tehlikelerinden sıcak hava dalgası ve artan ortalama sıcaklıklarda panel verimliliğini ve dolayısıyla enerji çıktısını düşürmektedir. Ortam sıcaklığının yüksek olması durumunda yeraltı iletkenlerinin kapasitesi de azalmaktadır. Burada kaybolan elektrik değerinin tutarına ve alternatif soğutma seçeneklerinin maliyetlerine bağlı olarak verimlilik kayıplarını azaltmak için soğutma tesisleri kurulabilir. Kaybı azaltmak ve çıktıları artırmak için montaj yapısının altındaki hava akışını iyileştirmek ve ısıya dayanıklı PV hücreleri ve modül bileşenlerini tercih etmek mümkün olabilir. Türkiye'de GES'lerin illere göre dağılımı Şekil 30'da verilmektedir.

Güneş panelleri üzerine yoğun kar, dolu yağışı ve şiddetli rüzgâr gibi aşırı hava ve iklim olaylarının olumsuz etkileri olabilir. Panel üzerinde kar birikmesi verimi düşürürken, dolu yağışları da panellere zarar vermektedir. Rüzgâr tarafından taşınan enkaz, toplayıcı yüzey alanlarını bozabilir. Bu tür sorunlara karşı kendi kendini temizlemeye uygun modül yüzeyinin seçilmesi, mümkünse toz, kum, kar olasılığı daha düşük olan yerlerin seçilmesi çözüm olabilir. Ayrıca şiddetli yağış tehlikesi ve yıldırım gibi aşırı iklim olayları sistemin bileşenlerine fiziksel zarar vermesi ve çıktı düşürmesi karşısında daha güçlü montaj yapısını tercih etmek, sel ile başa çıkabilecek yer seçmek, kabloları ve bileşenleri güçlendirmek gerekir.

Biyogaz, Biyokütle, Atık Isı ve Pirolitik Yağ Enerji Santralleri

2023 yılı Nisan ayı sonu itibarıyla Türkiye'de bulunan biyogaz, biyokütle, atık ısı ve pirolitik yağ enerji santrallerinin toplam kurulu gücü 2.385 MW olup bunların 2.071 MWe lisanslı olarak kaydedilmiştir. Kaydedilen santrallerin Türkiye illerine göre dağılımı Şekil 31'de gösterilmekte olup en fazla kapasiteye sahip iller arasında İstanbul, Ankara, Balıkesir ve İzmir bulunmaktadır. Sıcak hava dalgası ve artan ortalama sıcaklıklar karşısında bu tür santrallerin termal ve su verimliliğin azalması söz konusudur. Bunun için çeşitli sanayi dallarında atıkların enerjiye dönüşünde kullanılan santrallerin elektrik üretimlerindeki kayıpların planlanması ve üretimin aksamaması için enerji planlamasının yedek ya da hibrit kaynaklara dayandırılması, artan sıcaklıklarda daha fazla proses ve soğutma suyuna ihtiyacın olduğunun öngörülmesi gerekir.



Şekil 31 Türkiye'de Biyogaz, Biyokütle, Atık Isı ve Prolikit Yağ Enerji Santrallerinin İllere Göre Dağılımı (MW)

STRATEJİK HEDEF 2

İklim değişikliğine uyumu sağlamak için enerji kaynaklarında; üretim, iletim-dağıtım ve depolama altyapısının güçlendirilmesi, gerekli tasarımların göz önüne alınması ve elektrik enerji sistemi esnekliğinin artırılması

Elektrik İletim-Dağıtım Altyapısı

Atmosferik koşullar, iletim ve dağıtım hatlarının güç akış derecesini etkiler. İletken sıcaklığı sadece elektriksel ısıtma etkisinden değil, aynı zamanda ortam sıcaklığı, izolasyon ve rüzgâr hızından da etkilenir. Bu nedenle daha yüksek sıcaklıklar iletim hattı kayıplarının artmasına ve iletim hattı kablolarının uzamasına neden olur. Uzayan kablolar, orman yangını riskini artırır. İletkenlerin altında ve yakınındaki bitki örtüsünün kesilmesi, bir uyum seçeneğidir. Ormanlık alanlarda, havai hatların yer altı kablolarıyla değiştirilmesi de bir seçenek olabilir, ancak yeraltı kablolarının montajı ve bakımı daha zor olduğundan havai hatlardan yaklaşık on kat daha pahalıdır (Parsons, 2012). Maliyet farkı daha düşük voltajlar için daha küçüktür. Ancak Türkiye dağıtım şebekelerinin büyük kısmı il veya ilçe merkezi alanları dışında havai hatlardan oluştuğu için maliyetler düşük gerçekleşmemektedir. EPDK 2020 yılsonu verilerine göre dağıtım hatlarının uzunluğu 1.204.979 km'dir. Bunun 967.378 km'sini havai hatlar, 237.601 km'sini de yeraltı hatları oluşturmaktadır. Bununla birlikte hatlar gibi transformatörler de aşırı ısınabilir ve devreden çıkabilir. Transformatörlere aktif soğutucular eklenebilir.

Aşırı hava koşulları iletim sistemleri için sorunludur. Don ve buzlanma gibi a olaylar; izolatörler, şalt cihazları ve transformatörler üzerinde kıvılcıma neden olabildiğinden izolatör tasarımının iyileştirilmesi gerekir. Şiddetli rüzgârlar, şiddetli yağış ve yıldırımların tümü sistemde arızalara neden olabilir. Bunun için hatların açık alanlar veya yollar boyunca yeniden yönlendirilmesi, bitki örtüsünü düzenli olarak güvenli mesafeye kadar tutmak ve daha iyi fırtına ve kasırga tahmin araçlarına yatırım yapmak gerekir. İklim değişikliği ile aşırı hava koşullarının daha sık ve yoğun olacağı beklentisiyle, sistemde daha büyük zarar ve buna bağlı olarak tedarik kesintileri olasılığı vardır (Wood 2003).

Orman ve ağaçların fazla olduğu bölgelerde aşırı sıcaklıklar ile sıcak hava dalgalarının yangınları tetiklediği ve yüksek ve orta gerilim hatlarını etkilediği söylenebilir.

Aşırı rüzgârın yanı sıra artan ortalama sıcaklık sebebiyle elektrik iletim ve dağıtım hatlarında artan enerji kaybı ile karşı karşıya kalınmaktadır. National Grid (2010) tarafından yayınlanan rapora göre havai hatlarda kapasite %10, yer altı kablolarında %4 ve dağıtım ağındaki trafolarda %7,5 oranında düşebilmektedir. Alüminyum ve bakır iletkenler için artan sıcaklık nedeniyle elektrik kaybındaki artışın santigrat başına yaklaşık %0,4°C olduğu tahmin edilmektedir (Haynes 2010). Değişen iklime göre bu artan iletim kayıplarının, yükseltilmiş ve yeni inşa edilmiş iletim ve dağıtım hatları için maksimum sıcaklık veya derecelendirme için tasarım hesaplamalarına dâhil edilmesi gerekecektir.



Şekil 32 Elektrik Tüketiminin İllere Göre Dağılımı

STRATEJİK HEDEF 2

İklim değişikliğine uyumu sağlamak için enerji kaynaklarında; üretim, iletim-dağıtım ve depolama altyapısının güçlendirilmesi, gerekli tasarımların göz önüne alınması ve elektrik enerji sistemi esnekliğinin artırılması

Elektrik ve Yakıt Talebi

Türkiye'de 2020 yılında faturalanan tüketim dağıtım gerilim seviyesinden bağlı tüketiciler ile iletim gerilim seviyesinden bağlı tüketicilerin toplam tüketim miktarı 233.437 GWh olarak gerçekleşmiştir. Bu tüketimin illere göre dağılımı Şekil 32'de gösterilmektedir. En yüksek tüketim 38,49 TWh ile İstanbul'da gerçekleşmiş olup toplam tüketimin %16,49'una karşılık gelmektedir. İstanbul'u %6,53'lük payıyla İzmir, %6,04'lük payıyla Ankara, %5,50'lik payıyla Bursa ve %4,88'lik payıyla Kocaeli izlemektedir.

Artan sıcaklıklar muhtemelen soğutma için elektrik talebini artıracak ve ısıtma için akaryakıt ve doğal gaz talebini azaltacaktır (US DOE, 2013). Sıcaklık ve diğer hava koşulları, nüfus, ekonomik koşullar, enerji fiyatları, tüketici davranışı ve enerji kullanan ekipmanın özellikleri dâhil olmak üzere birçok faktör enerji talebini etkileyebilir (USGCRP, 2009). Artan sıcaklıkların toplam enerji talebi üzerindeki etkilerini tahmin etmek zor olsa da Türkiye'de yaz mevsiminde sıcaklıkların 40 0C dereceyi aştığı günlerde konut, ticari ve endüstriyel binalarda enerji kullanımının en büyük payını (büyük ölçüde elektrikten) soğutmanın oluşturduğu yerlerde artışlar beklenebilir. Kış aylarındaki soğuk günlerde ısıtma daha çok doğal gaz ve kömür ile gerçekleşmektedir.



Şekil 33 Akaryakıt Satışlarının İllere Göre Dağılımı

STRATEJİK HEDEF 2

İklim değişikliğine uyumu sağlamak için enerji kaynaklarında; üretim, iletim-dağıtım ve depolama altyapısının güçlendirilmesi, gerekli tasarımların göz önüne alınması ve elektrik enerji sistemi esnekliğinin artırılması

Öte yandan elektrik kesintisi sadece sıcaklıktan değil aynı zamanda rüzgâr hızı, nem, yağış ve bulut örtüsünden de etkilenir. Bunlar hem pik hem de 24 saatlik talebi artıracak olan iklimlendirme, alan ısıtma, soğutma ve su pompalama yüklerini etkiler. Aşırı sıcaklık durumlarında, talebi karşılamada elektrik sistemlerini zorlaması muhtemel olduğundan pik talep özellikle önemlidir. Elektrikte son kullanıcılar için hem binalar hem de önemli cihazlar için etiketleme ve sertifikasyon programları ile yeni ticari binalar ve elektrik kullanan cihazlar (aydınlatma, klima, soğutma) için minimum enerji performansı standartlarının gerekli kılınması, elektrik verimlilik iyileştirmeleri için mevzuat ve finansmana erişim geliştirilmesi, akkor lambaların çok daha verimli, ışık yayan diyotlarla (LED'ler) değiştirilmesi, küresel bir enerji yönetimi standardı olan ISO 50001'in benimsenmesi, evaporatif soğutma veya absorpsiyonlu soğutma sistemlerinin tercih edilmesi elektrik talebini azaltır.

Petrol Ürünleri, Doğal Gaz ve Kömür Talebi

Petrol ürünleri rafinerilerde üretilip bayilere dağıtılmaktadır. Bayilerin tüketicilere yaptıkları satışların yüzde dağılımı Şekil 33'te gösterilmektedir. Burada gerek rafinerilerden kara tankerleri ile taşınan petrol ürünlerinin mesafesi gerekse ilde bulunan istasyonlar arasındaki mesafe iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin ulaşım yolları üzerine yaptığı sel ve toprak kaymaları açısından önem arz etmektedir. İklim değişikliğinin LPG dâhil tüm petrol ürünlerine olan etkisi ürünlerin dağıtıcı şirketlerden ya da ithalatçıların depolarından satış istasyonlarına taşınması esnasında ulaşım yollarının aşırı yağış, sel, erozyon ya da heyelan gibi hava olaylarının ortaya çıkmasıyla aksaması ve günün her saatinde hizmet vermek zorunda olan istasyonların yakıt satışı yapamaması ve dolayısıyla tüketicilerin yakıt bulamamasıdır.

Petrol ürünlerinin satışı ya da tüketiminin iklim değişikliğinden etkilenebilirliği aşırı sıcaklarda veya soğuklarda aracın soğutulması ve ısıtılmasına yönelik araç klimasının daha çok kullanılmak istenmesiyle artan petrol ürünleri talebine yönelik olacaktır. Ortalama sıcaklıktaki değişikliğin yalnızca binalarda değil, aynı zamanda araçlarda da klima kullanımını etkileyerek yakıt tüketimini değiştireceğini belirtmekte fayda vardır. Yakıt tüketimi sıcaklıkla pozitif ilişkilidir ve her 1°C artışta, 0,01 ila 0,03 litre daha fazla yakıt harcanmaktadır (Roujol, 2009). Klima kullanımının karayolu hızlarında araçların verimliliğini yaklaşık %12 oranında azalttığı tahmin edilmektedir (Parker, 2005).

Endüstriyel enerji talebi, iklim değişikliğine karşı kritik düzeyde hassas değildir. (Scott ve Huang, 2007) Çoğu proses nispeten sabit çevre sıcaklıklarında çalışır ve bu nedenle, nispeten istikrarlı bir talebe sahiptir. Bununla birlikte, örneğin gıda işleme ve depolama ile ilgili sürekli soğutma işlemleri nispeten küçük sıcaklık farklılıklarına sahiptir ve bu

STRATEJİK HEDEF 2

İklim değişikliğine uyumu sağlamak için enerji kaynaklarında; üretim, iletim-dağıtım ve depolama altyapısının güçlendirilmesi, gerekli tasarımların göz önüne alınması ve elektrik enerji sistemi esnekliğinin artırılması

nedenle, dış ortam sıcaklığına daha fazla bağımlıdır (özellikle bu soğutma işlemleri genellikle dış ortam havası ile ısı alışverişinde bulunduğundan). Bu nedenle, baz yük elektrik talebinin bir kısmının sıcaklığa bağlı olması beklenebilir (Hekkenberg, 2007). Bu faaliyetlerde son olarak aşırı yağışlarda oluşan sel ve taşkınlarda petrol ürünlerinin taşınmasında sorun yaşanabilir. Depolardan istasyonlara ikmal edilen petrol ürünlerinin taşınmasında mesafe önemli olabilmektedir.

ENR4. İklim değişikliğine uyum konusunun su kaynakları yönetimi ve barajlı HES'lerin işletmesini etkileyen ilgili kararlara entegre edilmesi, su tutma kapasitesinin artırılması veya pompaj depolamalı HES'lerin tercih edilmesi, baraj gövdeleri ve santral teçhizatı dayanıklılığının ve türbin veriminin artırılması.

ENR5. Açık linyit ocakları ve stoklarının sel, sıcak hava dalgası gibi iklim tehlikelerinden korunması için gerekli önlemlerin alınması.

ENR6. Kıyıdaki enerji tesisleri için deniz seviyesi yükselmesine karşı etkilenebilirlik ve risk analizleri yapılması ve gerekli önlemlerin alınması.

ENR7. İklim tehlikelerine bağlı olarak havai elektrik-iletim-dağıtım altyapısının zarar görmemesi için önlemler alınması.

ENR8. Petrol ve doğal gaz arama-üretim platformları ve iletim-dağıtım boru hatları ile tank çiftliklerinde iklim değişikliğinin etkilerine karşı önlemler alınması.

ENR9. RES'lerde zarar ve verimlilik kayıplarınının azaltılması

ENR10. Bakım programlarını iyileştirmek ve afet sonrası kurtarma ihtiyaçlarına hızlı bir şekilde yanıt vermek amacıyla enerji yönetimi için erken uyarı ve yanıt sistemlerinin oluşturulması.

ENR11. Binalarda enerji verimliliğini artırmak için bina tasarımından başlayarak verimli cihaz, yeni ve verimli teknoloji kullanımı, bölgesel ısıtma/soğutma sistemlerinin yaygınlaştırılması.

Diğer sektörlerle etkileşim

İklim değişikliğinin enerji sistemleri üzerindeki etkilerinin hem enerji sektörü içerisinde hem de diğer ekonomik/doğal sistemler üzerinde dolaylı etkileri olabilir. Aynı şekilde, ekonomik ve doğal sistemler üzerindeki etkiler de enerji arz ve talebini etkileyebilir. İklim değişikliğinin etkileri sektörler arası ilişkileri de dikkate alacak şekilde bütüncül değerlendirilmelidir. Kıt olan su kaynaklarının sektörlere tahsisi kilit bir sektörler arası etkidir. İklim değişikliği etki değerlendirmelerinin çoğu su kıtlığına ya da varlığına odaklanır. Bu nedenle iklim değişikliğine karşı kapsamlı bir uyum stratejisi entegre bir su yönetim planını gerektirmektedir.

Sıcak hava dalgası ve kuraklık bir yandan enerji sistemlerinin ihtiyaç duyduğu su miktarını artırırken diğer taraftan su kaynaklarının çoklu kullanımı (insan ve hayvan tüketimi, sulama, ekosistem bakımı ve atıksu kontrolü gibi) enerji sistemine önemli bir karmaşıklık katmaktadır.

Ayrıca aşırı rüzgârlar havai elektrik hatlarına zarar verebilir ve ekonomideki enerji yoğun sektörler başta olmak üzere tüm sektörlerde doğrudan güç kaynağı kaybına neden olabilir. Bu durum da üretimin gecikmesine veya sekteye uğramasına neden olabilir. Yine bölgede tarımsal sulama yapılıyorsa elektrik kesintileri tarım ürünlerinin yetiştirilmesini olumsuz yönde etkileyecektir. Örneğin ani bir sel olayı hidroelektrik santralin üretimini etkileyerek bölgede elektrik kesintilerine yol açabilir. Elektrik gücünün olmaması, kamu hizmeti tarafından hizmet verilen tamamlayıcı diğer iletişim ve telekomünikasyon gibi kritik altyapıları etkileyebilir.

Çeşitli enerji üretim biçimleri ve çeşitli uyum önlemleri arasındaki ve iklim değişikliğine uyum hedefleri ile diğer ilgili ulusal öncelikler arasındaki ödünleşimleri değerlendirmek için enerji sektörü etkilenebilirlikleri ve uyum önlemlerini kullanan gelişmiş araç ve modellerin Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı koordinasyonunda tasarlanması iklim tehlikeleri ile mücadelede büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA: Enerji

Arrieta F.R.P., & Lora E.E.S. (2004). Influence of ambient temperature on combined-cycle power-plant performance. Applied Energy 80:261-72. DOI: https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2004.04.007

Durmayaz A., & Sogut O.S. (2006). Influence of cooling water temperature on the efficiency of a pressurized-water reactor nuclear-power plant. International Journal of Energy Research 30:799-810. DOI: http://dx.doi.org/10.1002/er.1186

EPDK (2021). Elektrik Piyasası 2020 Yılı Piyasa Gelişim Raporu. Ankara. https://epdk.gov.tr/detay/icerik/3-0-0-102/yillik-rapor-elektrik-piyasasi-gelisim-raporlari adresinen alındı.

European Commission. (2012). Natech Accidents When Natural Disasters Trigger Technological Accidents.

Feeley,T.J., Skone, T.J., Stiegel, G.J., McNemar, A., Nemeth, M., Schimmoller, B. (2008). Water: a critical resource in the thermoelectric power industry. Energy, 33:1-11. DOI: https://doi.org/10.1016/j.energy.2007.08.007

Hasan, S., & Foliente, G. (2015). Modeling Infrastructure System Interdependencies and Socioeconomic Impacts of Failure in Extreme Events: Emerging R&D Challenges. Nat. Hazards, 78, 2143–2168. https://doi.org/10.1007/s11069-015-1814-7 adresinden alındı.

Haynes, W.M., CRC. 2010. Handbook of Chemistry and Physics, CRC Press, Boca Raton, FL.

Hekkenberg, M., Moll, H.C. (2009). Dynamic temperature dependence patterns in future energy demand models in the context of climate change. Schoot Uiterkamp AJM Energy 34:1797-1806. DOI: https://doi.org/10.1016/j.energy.2009.07.037

National Grid (2010). Climate Change Adaptation Report, National Grid Electricity Transmission. https://www.nationalgrid.com/electricity-transmission/document/143201/download adresinden alındı.

Necci, A., Girgin, S., Krausmann, E. (2018). Understanding Natech Risk Due to Storms—Analysis, Lessons Learned and Recommendations; JRC Technical Reports;.Publications Office of the European Union, Luxembourg. DOI:10.2760/21366, JRC114176.

Neumann, J.E., & Price, J.C. (2009). Adapting to climate change. The public policy response. Public infrastructure. RFF Report. https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/17294 adresinden alındı.

Parker, D.S. (2005). Energy efficient transportation for Florida. Energy Note FSEC-EN-19. Cocoa, Florida: Florida Solar Energy Center, University of Central Florida. http://www.fsec.ucf.edu/Pubs/energynotes/en-19.htm erişim tarihi 20.08.2022.

Parsons, B. (2012). Electricity Transmission Costing Study, an Independent Report Endorsed by the Institution of Engineering & Technology. https://www.theiet.org/impact-society/factfiles/energy-factfiles/energy-generation-and-policy/electricity-transmission-costing/ adresinden alındı.

Roujol S, Jounard R. 2009. Influence of passenger car auxiliaries on pollutant emission factors within the Artemis model. Atmospheric Environment; 43:1008-14. DOI: https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2008.01.016

Sathaye, J.A., Dale, L.L., Larsen, P.H., Fitts, G.A., Koy, K., Lewis, S.M., de Lucena, A.F.P. (2011). Estimating impacts of warming temperatures on California's electricity system. DOI: https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.12.005

Scott, M.J., & Huang, Y.J. (2007). Effects of climate change on energy use in the United States in effects of climate change on energy production and use in the United States. Washington DC, A Report by the U.S. Climate Change Science Program and the subcommittee on Global Change Research. https://digitalcommons.unl.edu/usdoepub/12/ adresinden alındı.

ETKB (2022a). Jeotermal. https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-jeotermal adresinden alındı.

ETKB (2022b). Rüzgâr. https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-ruzgar adresinden alındı

ETKB (n.d.). Güneş Enerji Potansiyeli Atlası. https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/ adresinden alındı.

TÜİK (2021). Su ve Atıksu İstatistikleri, (2020). https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-ve-Atiksu-Istatistikleri-2020- adresinden alındı.

US DOE (2013). Energy Sector Vulnerabilities to Climate Change and Extreme Weather. https://www.energy.gov/articles/us-energy-sector-vulnerabilities-climate-change-and-extreme-weather adresinden alındı.

USGCRP (2009). Global Climate Change Impacts in the United States. Global Change Research Program, Cambridge University Press, New York. https://www.nrc.gov/docs/ML1006/ML100601201.pdf adresinden alındı.

Vicuña, S., Leonardson, R., Hanemann, M.W., Dale, L.L., Dracup, J.A. (2008). Climate change impacts on high elevation hydropower generation in California's Sierra Nevada: a case study in the Upper American River. Climatic Change 87: S123-37. DOI: https://doi.org/10.1007/s10584-007-9365-x

Vlasova, L., & Rakitina, G.S. (2010). Natural risks management in the gas transmission system (GTS) of Russia and contribution to climate services under global climate change. Management of weather and climate risk in the energy industry. NATO Science Series, Springer Academic Publisher; 2010. P. 315-25. DOI: https://doi.org/10.1007/978-90-481-3692-6_21

Wood.,J. (2003). The effect of one degree. IEE Power Engineer, (17)3. DOI: 10.1049/pe:20030301



TURİZM
KÜLTÜREL
MİRAS

iklime uyum

Taşınır ve taşınmaz kültürel miras öğeleri ve alanlarına yönelik iklim risklerinin tespiti amacıyla yol gösterici rehberler hazırlanacak

İklim değişikliğinin turizm sektörüne ve kültürel mirasa etkileri ve uyum önlemleri konusunda teknik kapasite artırılacak

Turizm tesislerinin iklim risklerine karşı dirençli inşa edilmesi için bölgelere özel mimari tasarım ve uygulama rehberleri hazırlanacak

Ulusal Turizm Stratejisi iklim değişikliğine uyum eylemleri de dikkate alınarak güncellenecek

İklim değişikliğinden etkilenebilirliği azaltmak amacıyla özel tema ve alanlarda niş turizm türleri belirlenecek

TURİZM KÜLTÜREL MİRAS

iklime uyum

8.1. GENEL ÇERÇEVE

Türkiye'de turizm sektörü ekonomik kriz yılları hariç büyümekte, milli gelirdeki payı artmakta ve gelecekte de bu durumun devam etmesi hedeflenmektedir. Sektörel sürdürülebilirlik ile doğal ve kültürel mirasın iklim risklerine karşı korunması gerekmektedir.

Türkiye'de turizm sektörünün milli gelire (2019 %4,6; TÜİK, 2021) ve istihdama (2018; %7,7; 2.2 milyon kişi; OECD, 2020) katkısı uzun süredir artmaktadır. Ülkede en hızlı büyüyen sektörler arasında olan turizm 54 alt sektörü doğrudan etkilemektedir (AKTOB, 2014). Türkiye'de seyahat harcamaları 2018 yılında toplam hizmet ihracatının %51,9'unu oluşturmuştur (OECD, 2020). Uluslararası ziyaretçi sayısı ve turizm geliri 2000'li yıllardan itibaren kriz yılları hariç artış yönlü seyretmiş ve 2019'da sırasıyla 51,9 milyon ve 38,9 Milyar $ seviyesine ulaşmıştır. Ziyaretçi başına harcama ise düşük kalmış ve dalgalı bir seyir izlemiştir (2019'da 751 $; TÜRSAB, 2020; TÜİK, 2021). Pandemi döneminde gelir ve insan kaynağı açısından sert biçimde etkilenen sektör hızla toparlanmış, turist sayısı ve geliri bakımından üst sıralardaki yerini korumuştur. Türkiye'ye en çok turistin geldiği dış pazarlar Rusya ve Avrupa Birliği ülkeleridir. İç turizm faaliyetleri de benzer artış trendi göstererek 2018 yılında 126,4 milyon seyahat kaydedilmiştir (%62,1'i geceleme; %37,9'u günübirlik; OECD, 2020). Ülkede turizmin sürdürülebilirliği için sunulan kaynaklar karşılığında turist harcamalarının çok daha yüksek olması gerekmektedir. Sektörün milli gelirdeki payının artması, mevcutlara ilave olarak iklim risklerinin sektördeki etkisiyle ülke ekonomisinin sürdürülebilirliğini de etkilemektedir. Türkiye, turizm sektöründeki iddiasını gelecek dönemlerde de sürdürme çabasındadır. Hem Ulusal Kalkınma Planı'nda (SBB, 2023) hem de sektörel Ulusal Strateji Belgesi'nde (TTS, 2023) turizmin çeşitlendirilmesi, sezon uzunluğu, hizmet kalitesi, harcama eğilimi yüksek ziyaretçi sayısı, konaklama süresi ve konaklama dışı harcamaların arttırılması orta ve uzun vadeli hedefler olarak benimsenmiştir. Geliştirilmesi planlanan turizm türleri arasında yüksek gelir sağlayacak ancak iklim tehlikelerinden etkilenebilecek turizm faaliyetleri de yer almaktadır.

Turizm faaliyetlerinin mevcut anlayışla devam ettirilmesi ve politika hedeflerinin gerçekleştirilmesi ile doğal ve kültürel değerlerin aşırı kullanım ve tahribatlara maruz kalabileceği bu nedenle gıda, su, enerji ve ulaşım – iletişim gibi hizmetlere erişimde sürdürülebilirlik ilkelerinin dikkate alınması gerektiği görülmektedir. İklim tehlikeleri, Türkiye'de mevcut turizm faaliyetlerine uygun alanlar ve sezonların değişmesi, yeni destinasyonların ortaya çıkması ile ilave finansal ve doğal kaynak gereksinimine neden olabilecektir. Mevcut destinasyonların tercih edilmemesi ile ortaya çıkacak atıl tesis ve insan kaynağı kapasitesinin kullanımı için yeni turizm faaliyetlerini içeren stratejilere ihtiyaç duyulacaktır. Hedef Pazar olan ülkelerde de uygun sezonların ortaya çıkması pazarın çeşitlendirilmesini gündeme getirmektedir. Turizm türlerinin bütünleştirilerek turist harcamalarının yükseltilmesi, işletmelerde doluluk oranlarının yakalanması, gelir ve istihdamın dengeli şekilde sürdürülmesi gibi konularda sezon kaymaları nedeniyle zorluklar yaşanabilecektir (EUROCONTROL, 2021).

Türkiye, binlerce yıllık tarihi geçmişe sahip zengin uygarlıklara ev sahipliği yapmaktadır. Bu potansiyel; tarihi, kültürel ve doğal çevrenin korunması konusunda ülkeye evrensel sorumluluklar yüklemiştir. Turizme de hizmet eden doğal ve kültürel miras varlıkları (tarihi yapılar, arkeolojik sit alanları ve anıtlar gibi), müze eserleri ve somut olmayan kültürel miras varlıklarımız yenilenemeyen milli kaynaklardır. İklim tehlikeleri; mevcut durumda bozucu çevresel unsurlardan olumsuz etkilenen doğal, kültürel ve karma kültür varlıklarına yönelik küresel bir tehdittir (IUCN, 2017). İklim tehlikeleri; bu varlıklar üzerinde fiziksel ve kimyasal değişimlere neden olarak ani ve uzun süreli bozulma süreçlerine etki etmekte, yeni bozulma olaylarının ortaya çıkmasına katkıda bulunmaktadır (Bertolin, 2019).

8.2. SEKTÖREL YASAL ÇERÇEVE VE SORUMLU KURUMLAR

Ülkemizde turizm ve kültürel mirastan doğrudan sorumlu tek kurum Kültür ve Turizm Bakanlığı olsa da sektör değer zincirinde çok fazla aktör barındırdığı için yasal ve yönetsel boyutta çok taraflı bir özellik göstermektedir.

Ülkemizde turizm ve kültürel mirastan doğrudan sorumlu tek kurum Kültür ve Turizm Bakanlığı'dır. Bakanlığa bağlı farklı genel müdürlükler görev alanları gereği sektörel olarak turizmden ve kültürel mirastan sorumludur (Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü ve Vakıflar Genel Müdürlüğü gibi).

Turizm ve kültürel mirasla ilgili en önemli yasal düzenleme 2634 Sayılı Turizmi Teşvik Kanunu'dur. Bu kanun turizm ve kültürel miras sektörüyle ilgili detaylı tanım ve uygulamalara dair açıklık getiren yön gösterici bir yasal altyapıdır. Kanun içerisinde Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgeleri, Turizm Merkezleri, tesislerin sınıflandırma ve belgelendirilmesi yer almaktadır. Bu kanunla birlikte 7183 sayılı Türkiye Turizm Tanıtım ve Geliştirme Ajansı Hakkında Kanun uyarınca kurulan TGA Türkiye Sürdürülebilir Turizm Programı Belgesi uygulaması ile de tesislerin sürdürülebilir ve çevre duyarlı hale getirilmesi, doğal turizm kaynaklarının korunması ve kullanılması gibi doğrudan iklim tehlikeleri ve riskleriyle ilgili uyum kapasitesini arttıracak konular ele alınmaktadır. 2634 Sayılı Kanun'a dayandırılan alt mevzuat da uygulama açısından iklim değişikliği konularına katkı sağlamaktadır. Örneğin, Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından 19 Haziran 2017 tarihli Resmî Gazetede yayınlanan Çevreye Duyarlı Konaklama Tesisi Belgesi Verilmesine Dair Tebliğ de uygun tesislere başvuruları halinde belge düzenlenmesiyle ilgilidir. Bunun dışında iklim değişikliği ve turizm ve kültürel mirası ele alan teknik çalışmalar da mevcuttur. İklim Şurasının 146. Kararında; "İklim değişikliğinin turizm ve kültürel miras değerleri üzerindeki etkileri tespit edilmeli ve turizm faaliyetlerinin iklim değişikliğine uyumu ve sürdürülebilirliği sağlanmalıdır" denilmektedir.

Turizm ve kültürel mirasla ilgili diğer yasal çerçeve 2873 Sayılı Milli Parklar Kanunu ve 2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'dur. Bu kanunlar turizm amaçlı tesisleşme ve alan kullanımlarıyla ilgili kararlarda önemli hükümler içermektedir. Yine arazi kullanım kararlarıyla ilgili 6831 Sayılı Orman Kanunu, 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu ve 4342 Sayılı Mera Kanunu turizmde tesisleşme konusunda dikkat edilmesi gereken kanunlardır. ÇED Yönetmeliği de turizm faaliyetleri açısından önemli bir mevzuattır.

Paydaş kurumlar olarak Kültür ve Turizm Bakanlığı ile ortak çalışması gereken kurum ÇŞİDB'dir. Altbirimler olarak Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü (MPGM), Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü (ÇEDİDGM), Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü (ÇYGM) önemli paydaşlardır. Bunun dışında yeni

kurulan Türkiye Turizm Tanıtım ve Geliştirme Ajansı, turizmle ilgili STK'lar (TÜRSAB, Türkiye Otelciler Birliği Derneği (TÜROB), Türkiye Turizm Yatırımcıları Derneği (TTYD), Anadolu Turizm İşletmeleri Derneği (ATİD), kültürel mirasın korunması ile ilgili farkındalık artırma faaliyetleri ve projeleri yapan STK'lar vb.) da sektörde etkili paydaşlardır.

Ülkemizin doğrudan sektörle ve iklim değişikliği ile ilgili taraf olduğu uluslararası sözleşme bulunmamaktadır. Bunun yanında, Paris İklim Anlaşması ve Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın madde ve eylemlerinden turizm ve kültürel miras sektörünün sürdürülebilirliği ile ilgili hükümler çıkarılmaktadır. Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi (Barselona) ve Dünya Kültürel ve Doğal Mirasın Korunması Sözleşmesi (Paris) turizm ve kültürel miras sektörüyle dolaylı olarak ilgili sözleşmelerdendir. UNESCO Dünya Miras Listesi'ne eklenecek kültür varlıklarına karar veren Dünya Mirası Komitesi; Dünya Mirası Sözleşmesi'nin güncellenmesi amacıyla 2017 yılında ICOMOS, IUCN, Uluslararası Kültürel Varlık Koruma ve Onarım Araştırma Merkezi (ICCROM), Dünya Mirası Merkezi ve Alman Federal Doğa Koruma Ajansı (BfN) ile ortaklaşa düzenlediği toplantıda Dünya Mirası alanları için İklim Etkilenebilirlik İndeksi (Climate Vulnerability Index- CVI) çerçevesini hazırlamıştır. Bu indeks, dünya mirası alanlarının Üstün Evrensel Değer ve ilişkili toplulukların etkilenebilirliği konularını bütüncül olarak değerlendirmektedir.

8.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

Türkiye'de turizm sektörünün gelişmişliği, iller arasında farklılık göstermektedir. Turizmin geliştiği ilk beş il, toplam istihdam, tesis ve turist sayısının yarısından fazlasından sorumludur. Bu durum turizm sektörünün riskini arttırmaktadır.

Türkiye'de turizm sektöründe iklim riskleri turist memnuniyetinde ve turizm gelirlerinde azalma şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle turist memnuniyetine yönelik tüm değer zinciri halkalarının iklim tehlikelerine karşı mevcut ve gelecek dönem etkilenebilirliğinin tespiti, oluşturulacak eylemlerin tutarlılığı için önemlidir. İklim tehlikeleri kaynaklı risklerin turizm değer zincirinde yer alan beşerî sermayeyi (yatırım – işletmeci, yerel halk), turizm değerlerini (doğal ve kültürel varlıklar ve farkındalık artırma faaliyetleri ve tanıtım amaçlı etkinlikler) hizmet kalitesini (sosyal sermaye, erişilebilirlik ve tesisleşme) ve nihayetinde turist sayısı ve turizm gelirini etkilemesi beklenmektedir (Tablo 5).

Beşerî sermaye; turizm sektöründeki yatırımcıları, işletmecileri, çalışanları ve yerel halkı ifade ederken kaliteli hizmet sunumu ve sonucunda turist sayısı ve gelirinin sürdürülebilirliği için önemli faktörler arasındadır. Yatırımcı ya da işletmeci profili, işletmelerin kurumsallaşması, iklim risklerine karşı tedbir geliştirme ile teşvik ve desteklerden yararlanma kapasitesi gibi durumları etkileyebilmektedir.

Turizm çalışanlarının sayısı ve niteliği, iklim risklerine karşı sektörün uyumuna katkı sağlamaktadır. Turizm sektöründe lise üstü eğitim almış kadın ve genç iş gücü hizmet kalitesi açısından avantaj sağlarken, mesleki ve iş başı eğitimler iklim risklerine karşı insan kaynağının niteliğinin arttırılmasında önemlidir (İŞKUR, 2021a).

Turizm sektörüyle ilgili faaliyet bölümlerinde (NACE Rev.2; Kod: 51, 55, 56, 79, 90, 91, 93) SGK kayıtlı sigortalı istihdam oranı ülke genelinde %6,8'dir (SGK, 2021). Turizmde toplam istihdamın %31'i İstanbul'da, %10,5'i Antalya'da gerçekleşirken; bunları Ankara, İzmir, Bursa ve Muğla izlemektedir. Turizm ile ilgili sektörlerde istihdam edilenlerin %61,1'i ilk 6 ilde yer almaktadır. Antalya ve Muğla'da en yüksek istihdam sağlayan sektör turizmdir.

İşgücü Piyasası Araştırması'na (İŞKUR, 2021) göre, Türkiye genelinde turizmle ilgili olan "konaklama ve yiyecek hizmeti" ile "kültür, sanat eğlence, dinlence ve spor" faaliyetlerinde toplam istihdamın %6,9'u yer almaktadır. Kadın çalışanların %7,8'i erkeklerin ise %6,6'sı bu sektörlerde yer almaktadır. Sektörün kendi içindeki dağılımda ise kadınların istihdam oranı %32,0 erkeklerin ise %68,0'dır (İŞKUR, 2021).

İşyeri büyüklükleri açısından turizm sektöründe işletmelerin büyük çoğunluğu (%87,5 ve %91,4) 2 ila 9 arası çalışana sahip iken 10 ila 19 arası ve 20 üzeri çalışanı olan işletmelerin oranı %4 ile %7,5 arasında değişmektedir. "Konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri", "gerekli mesleki beceriye/niteliğe sahip eleman bulunamaması", "yeterli iş tecrübesine sahip eleman bulunamaması" ve "bu meslekte işe yeterli başvuru yapılmaması" gibi sebeplerle işgücü temininde güçlük çekilen üçüncü sektördür (İŞKUR, 2021).
Sektörde istihdam belirli illerde yoğunlaşmıştır. Ülke genelinde turizm istihdamı diğer sektörlere göre düşüktür.

Yerel halk, turizmin sürdürülebilirliği için nitelikli insan kaynağı ve potansiyel turizm girişimcisidir. 15 – 34 yaş arası eğitimli nüfusun varlığı turizm değerlerinin korunması ve turizm girişimciliği için avantajdır. Eğitimli kadın işgücü istihdamının turizm faaliyetlerinin yoğun olduğu illerde yüksek olması gerekmektedir.

Turizm Değerleri (Çekicilikleri); turist motivasyon ve tercihlerini yönlendiren ve turizm faaliyetlerine olanak sağlayan doğal ve kültürel varlıklar, sunulan yerel tatlar ve yaratıcı ürünler ile etkinlik organizasyonlarıdır. Turizm değer ve ürünlerinin tüm süreçlerinin sürdürülebilir turizm ilkelerine uygun kurgulanması, farkındalık faaliyetlerinin artırılması iklim risklerine uyumu da beraberinde getirecektir.

Doğal ve Kültürel Değerler konusunda Türkiye; kültürel miras, kıyı şeridi, orman varlığı, elverişli hava ve topografik koşulları ile turizm

Tablo 5 İklim değişikliğinin turizm değer zincirine etkileri

TEHLİKE	MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	

1. Kültür – İnanç Turizmi, 2. Deniz – Kum – Güneş Turizmi, 3. Kış ve Dağ Turizmi, 4. Medikal – Sağlık – Termal Turizm, 5. Doğa, Macera ve Spor Turizmi, 6. Şehir Turizmi, 7. İş Amaçlı Seyahatler (MICE), 8. İlgi - Yaratıcı Turizm (gastronomi vb.), 9. Eko – Agro – Kırsal Turizm

TURİST MEMNUNİYETİ YAKLAŞIMI

BEŞERİ SERMAYE

Yatırımcı / İşletmeci	Turizm Çalışanı	Yerel halk
Kayıtlı Turizm İşletmeleri	Turizmde İstihdam Oranları	Yaş dağılımı
	İstihdam Edilenlerin Özellikleri	Kadın – erkek
	Sigortalıların Dağılımı	Sosyal
	İş Başı Eğitim	Okullaşma
		Okuz yazarlık
		Eğitim seviyesi

TURİZM DEĞERLERİ (ÇEKİCİLİKLERİ)			HİZMET KALİTESİ						ÜCRET
Yaratıcı Endüstriler	Turizm Varlıkları	Etkinlikler	Sosyal Sermaye		Erişilebilirlik		Tesisleşme		Turist sayısı
El sanatları üreticileri	Doğal Değerler	Yerel rehberler	Tanıtım Pazarlama	Kalite Güvencesi	Hizmet (Altyapı)	Ulaşım (Taşımacılık)	Yeme – İçme	Konaklama	Turizm geliri
Hediyelik eşya üretimi	Kültürel Değerler	Organizatörler	Seyahat Acenteleri	Puanlama Sistemi	Su	Havayolları	Restoran	Belgelerine göre tesisler	
Hediyelik eşya satışı		Animatörler	Basın - Medya	Sertifikasyon Kurumları	Enerji	Otobüs	Kafe – Bar	(İşletme	
Yerel sanatçılar			Kamu Kurumları		İletişim	Kruz & Feribot	Pastane	Yatırım	
Yerel pazarlar			Turizm STK'ları		Sağlık	Demiryolu	Yerel gıda üreticileri	Belediye)	
					Bankacılık	Taksi			
					Alışveriş	Havaalanları			
					Atıklar	Araç kiralama			

açısından önemli zenginliğe ve rekabet avantajına sahiptir. Doğal ve kültürel mirasın iklim risklerine karşı direncinin arttırılmasıyla ilgili koruma – kullanma dengesinin oluşturulması gerekmektedir. Aşırı hava olayları, orman yangınları, deniz seviyesinin yükselmesi gibi iklim tehlikelerinin yanında sıcaklık artışlarıyla beraber kimyasal ve biyolojik etkilere de maruz kalabilecekleri için bu kaynaklar üzerinde detaylı çalışmalar yapılmalıdır. Bu alanlarda aşırı kullanım baskısının önlenmesi için turizm faaliyetleri kontrollü olmalıdır. Sürdürülebilir ve planlı turizm gelişimi için KTB tarafından farklı statülerde 234 adet "Turizm Merkezi ve Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi" ilan edilmiştir (KTB, 2022). Bu merkezler en çok Antalya, İstanbul, İzmir ve Muğla'da yer almaktadır. Korunması gerekli taşınmaz kültür varlığı, sit alanları sayısı ve sit alanı/il yüz ölçümü oranı göstergeleri (KTB, 2022a) turizm açısından iklim risklerinden etkilenebilecek alanları bilmek açısından önemlidir. Ülke genelinde yüksek sayılardaki kültürel ve doğal miras varlıklarının korunarak turizme kazandırılmasıyla ilgili planlı gelişim çabaları mevcuttur. Bu durum iklim tehlike ve risklerine karşı sektörün direncinin artmasına hizmet etmektedir.

Destinasyonlarda sunulan tur ve etkinlikler gibi turizm ürünleri kalış sürelerini ve turist harcamalarını arttırmakta ve turizmi yerele benimsetmektedir. Bu hizmetleri sunan rehber ve organizatörlerin mesleki beceri ve iklim riskleri açısından yeterli olması önemlidir.

Hizmet Kalitesi; sosyal sermaye bileşenleri (tanıtım ve kalite güvencesi açısından), hizmetlere ve fiziksel altyapıya erişim ve tesisleşme alt başlıklarıyla ele alınırken iller özelinde iklim risklerine uyum kapasitesi konusunda önemli göstergeler sunmaktadır.

Sosyal Sermaye konusu turizm değer zinciri aktörlerinin iş birlikleri ve koordinasyon, kaliteli hizmet verme konusunda kontrol mekanizması kurmaları ve ortak hareket etme becerileri, ortak tanıtım ve pazarlama faaliyetleri gibi temaları kapsamakta ve iklim tehlikelerinin etkilerine karşı çok ciddi bir uyum kapasitesi geliştirilerek turizmin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır. Özel sektörü kapsayan turizm birlikleri, sorumlu kamu kurumları, yerel basın – medya, kamu kurumu niteliğindeki meslek örgütleri, turizm ve kültürel mirası koruma amaçlı kurulan kâr amacı güden ya da gütmeyen STK'lar bu birliktelik içinde yer almalı ve nihayetinde destinasyon yönetim örgütlenmesi gibi kurumsal bir kimliğe oturmalıdır. Bu birliktelikte yer alabilecek taraflardan olan belgeli acentelerin sayısı Türkiye genelinde 2022 Mart ayı itibarıyla 12.818'dir. Ülke genelinde acentelerin yaklaşık %70'i ilk beş ilde yer almaktadır (KTB, 2022b). Turizm sektöründe öne çıkan illerde yerel gazete sayılarının yüksek olduğu görülmektedir (ülke ortalaması 100 bin kişi başına 1,5; BİK, 2022). İller özelinde turizmle ilgili kooperatif ve dernek sayıları turizmde öne çıkan ilk beş ilde en yüksektir. Ülke genelinde turizmi geliştirme kooperatiflerinin oranı %3'tür (TB, 2022). Turizm, çevre, spor, kültür sanat ve kültürel miras gibi temalarda faaliyet gösteren derneklerin sayısı Muğla ve Antalya gibi önemli turizm merkezlerinde beklenenden düşüktür. Ülke çapında kültür sanat ve turizm derneklerinin oranı %5 civarındadır (T.C. İçişleri Bakanlığı Sivil Toplumla İlişkiler Genel Müdürlüğü, t. Y.)

Erişilebilirlik, turizm değer zincirinde enerji, su, atık yönetimi gibi altyapı hizmetlerine ve sağlık, bankacılık ve alışveriş gibi destek hizmetlerine erişim olarak ele alınırken bir destinasyona ulaşım alternatifleri de bu kavramla ifade edilmektedir.

Altyapı ve destek hizmetlerine erişim; su, enerji, iletişim, sağlık hizmetleri, bankacılık altyapısı, alışveriş ve atık yönetimi gibi hizmetlere erişimi ifade etmektedir. Bu göstergeler açısından ülke genelinde önemli bir olumsuzluk görülmemektedir. Turizm sektöründe suyun sezonda aşırı kullanımı ve atıksu deşarjı önemli bir sürdürülebilirlik sorunudur. Özellikle havuzlarda ve evsel kullanımda tüketilen suyun arıtılarak kazanılmasıyla ilgili altyapı çalışmaları yapılmalı ve yağmur suyu kullanılmalıdır. Atık yönetimi çevreye zararsız olmalıdır. Bu kapsamda geri dönüşüm projeleri desteklenmeli ve atıkların ekosistem üzerinde olumsuz etkileri en aza indirilmelidir. Ayrıca, sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarının yaygınlaştırılması için toplum bilincinin artırılmasına yönelik eğitim kampanyaları düzenlenmeli ve vatandaşlar bilinçlendirilmelidir. Turizm sezonunda yoğun tercih edilen destinasyonlarda belediye hizmetlerinin yeterli ve kesintisiz sağlanması için yerel yönetimlere destek verilmelidir. Elektrik enerjisi, turizm değer zincirinde ürün ve hizmet üretmek için kullanılmaktadır. Isıtma, soğutma, mutfak, kat hizmetleri, yeme – içme ve kayak tesislerinde lift altyapısı gibi çok çeşitli destek hizmetlerinin yerine getirilmesi için kesintisiz enerji sağlanmalıdır. Ülke genelinde sürekli artan enerji ihtiyacı ve enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesindeki zorluklar turizm sektöründe de enerji sorunlarına neden olmaktadır. Fosil yakıtla üretilen elektriğin kullanımı turizm sektöründe karbon ayak izini büyütmekte ve turizm değerlerine zarar vermektedir. Bu bağlamda, yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının ve enerji verimliliğinin desteklendiği yeşil turizm kavramı ve uygulamalarının yaygınlaştırılması önemlidir. İklim tehlikelerinin etkisiyle aşırı enerji kullanımı ve altyapı zararı nedeniyle turizmde kesintisiz enerji arzında sorunlar oluşacaktır. Bu sorunlar sektörde hizmet kalitesini azaltırken, destinasyonların imajına büyük zararlar vermektedir. Elektrik enerjisi tüketiminde üç büyük şehir dışında sanayi üretimiyle öne çıkan Bursa ve Kocaeli'nin ardından turizm sektörünün yoğun olduğu Antalya gelmektedir. Kamu ve özel hizmetler sektörü ile diğer abone grubuna ilişkin elektrik kullanım oranında ise Antalya %54,4'lük il içi kullanım oranına sahipken, ülke genelinde bu oran %7'dir ve en yüksek üçüncü ildir. Yine turizmin yoğun olduğu illerden Muğla ve Aydın'da bu kullanım türü yüksektir (EPDK, 2022). İletişim hizmetleri konusunda illerde altyapı göstergeleri iyiye gitse de iklim tehlikelerinin oluşturacağı zararın alt yapı yatırımlarında dikkate alınması gerekmektedir.
Sağlık hizmetlerine turistin erişimi hem sağlık turizmi hem de turistin sağlığı açısından önemlidir. Yurtdışı hastalara sağlık hizmeti verilmesi gelirleri arttırırken, acil durumlarda turistin tedavisinin yapılması da destinasyon imajı açısından önemlidir (SBKHGM, 2022). Ülke genelinde, sağlık göstergeleri OECD ortalamasına yakındır. Aşırı iklim olaylarından kaynaklı yaralanma, boğulma, sıcak çarpması gibi sorunları arttıracağı için turizm bölgelerinde acil müdahale ekipleri görevlendirilmelidir. Ayrıca iklim değişikliği nedeniyle oluşabilecek yeni sağlık sorunlarında uzmanlaşan ekipler de yetiştirilmelidir.

Bankacılık hizmetleri bir destinasyonda turistin erişmesi gereken önemli hizmetlerdendir. İklim riskleri karşısında dijital ve fiziksel bankacılık altyapısının sağlam olması turizm sektörünün dirençliliğine katkı sağlayacaktır. Turizm sektöründe iklim risklerine uyum amacıyla çevre duyarlılığının yükseltilmesi ve tedbirlerin alınması konularında bankaların değer zinciri aktörlerine uygun finansman imkânı sağlaması da sektöre katkı sağlamaktadır.
Ulaşım hizmetleri turizm açısından destinasyonlara ve turizm çekiciliklerine erişimi ifade etmektedir. Turizm sektöründe mekânsal erişilebilirlik turizm değerlerinden faydalanmaya ve rekabetçiliğe katkı sağlar. Ulaşım altyapısı oluştururken doğal ve kültürel turizm değerlerine zarar verilmemelidir. Destinasyona ve çekiciliklere ulaşmak için modların çeşitlendirilmesi, düşük karbon salımı, doğa dostu uygulamaların kullanılması ve taşıma kapasitesine uygun altyapı oluşturulmasına dikkat edilmelidir. Fosil yakıt bağımlı toplu ve bireysel taşıtların turizmde yoğun kullanımı sektörün karbon ayak izini büyütmektedir. Bu nedenle, turizm amaçlı seyahatlerde demir ve deniz yolları kullanımı arttırılmalıdır. Kara, hava, demir ve deniz yolları altyapıları iklim tehlikelerine karşı dayanıklı olmalı, deniz dolgusuyla oluşturulan altyapılar gözden geçirilmelidir.

Turizm tesis ve işletmeleri; SGK kayıtlı işyeri sayısına göre (NACE Rev.2; Kod: 51, 55, 56, 79, 90, 91, 93) Türkiye'de en yüksek oranda İstanbul'da yer almaktadır (%27). Bunu sırasıyla İzmir, Ankara, Antalya ve Muğla takip etmektedir. Muğla ve Antalya'da ise en yüksek tesis ve işletme sayısı olan sektör turizmdir. Sadece "konaklama" ve "seyahat acentesi tur operatörlüğü rezervasyon hizmetleri ve ilgili faaliyetleri" (NACE Rev.2 Kodları 55 ve 79) faaliyet kollarında en fazla işletme İstanbul'da iken bunu Antalya ve Muğla takip etmektedir (sırasıyla %24,6; %11,9 ve %8,4). SGK kayıtlarında yer alan turizm işletmelerinin illere göre dağılımları ülke genelinde dengeli değildir. İlk 5 ilde yer alan işletmelerin oranı ülke genelinin yarısından fazladır (1. Grupta %50,4 iken ikinci grupta %54,9'dur). Turizm sektöründe yer alan işletmelerin belirli illerde yığılması ve iller içerisinde oranlarının düşük olması sektörün iklim değişikliği risklerine dayanıklılığı açısından olumsuz özelliklerdir.

2001 ile 2022 yılları arasında turizm sektörüyle ilgili faaliyet gruplarına sağlanan yatırım teşvikleri (STB, 2022) en yüksek Muğla ve Antalya'dadır (%31,4 ve %26,8). İller özelinde turizm sektörü diğer sektörlere göre daha az teşvik almıştır. Bunun nedeni, turizmde kapasitesi olan iller dışında sektörde az işletmenin yer alması ve bunların devlet teşvik ve desteklerinden yararlanabilecek kurumsal kapasitelerinin olmamasıdır. Türkiye'de kurumsal kapasitesi, sermaye birikimi ve dolayısıyla risklere karşı direnci yüksek turizm işletmelerinin yine ilk beş ilde toplandığı görülmektedir. Bu iller toplam turizm yatırım teşvik belgelerinin %52,1'ini almıştır.

Belediye ve bakanlık işletme belgeli konaklama tesislerinin %49,1'i oda sayısının ise %66,5'i ilk 5 ilde bulunmaktadır (KTB, 2020c). Konaklama tesisi sayısı yüksek olan illerde çevre duyarlı tesis sayısı da artış göstermektedir. KTB'nin çevre duyarlı tesis uygulamalarını yaygınlaştırması turizm sektörünün iklim risklerinden etkilenme düzeyini azaltırken, uyum kapasitesini arttıracaktır (KTB, 2022c). Konaklama dışındaki belgeli tesislerin

Şekil 34 Etki Zinciri: Turizm ve Kültürel Miras Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Sıcak hava dalgası	Nüfus yoğunluğu	Turizmin toplam istihdamdaki oranı	Kişi başına mevduat	Turist memnuniyetinin azalması
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık sıcak gün sayısında artış	Toplam turist sayısı oranı	Doğal ve kentsel sit alanları sayısı	Toplam sigortalı/işbaşı eğitim alanların oranı	Dış mekân turizm etkinliklerinin yapılamaması
		Konaklama tesisi sayısı*	Belediye belgeli yatak sayısı oranı	Zorunlu sigortalı kadın oranı	Turizm varlıklarının zarar görmesi (kültürel, doğal)
		Kültürel varlıkların sayısı*	Geceleme sayıları oranı	Lise ve üzeri eğitim almış nüfus oranı	Hizmet kalitesi ve güvencesinde azalma
		Yeme-içme tesisi sayısı*	15-64 yaş arası nüfus oranı*	Faal dernek sayısı	Hizmetlere erişimde zorluk
		Kara, hava, deniz ve demiryolu yolcu sayısı*	Turizm değer zincirindeki sigortalı sayısı*	Kooperatif üye sayısı	Erişilebilirlikte azalma
			Tesislerin doluluk oranı*	Yerel gazete sayısı	Destinasyon imajının bozulması
			İptal, divert, rötar uçak seferi sayıları*	Ulaşım modu sayısı*	Ziyaretçi sayısında azalma
			Kişi başı turizm gelirleri*	Kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgeleri sayısı	Turizm gelirlerinde azalma
				Belgeli tesis sayısı*	Sektörden ayrılmalar
				Yerel ürün pazarı sayısı*	İstihdamın azalması
				İstihdamın sektörel dağılımı*	Sosyal ve ekonomik sorunlar
				Turizm ile ilgili yatırım teşvik belgeleri*	

** sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.*

sayıları turizmde kalite standardının yakalanması ve iklim tehlikelerine karşı dayanıklılık açısından önemlidir (KTB, 2022d). Mavi Bayrak Ödüllü deniz tesislerinin, plaj ve marinaların sayısı ve bu tür derecelendirmeler iklim risklerine uyum konusunda destinasyonların hazırlıklı olmasına katkı sağlar. İllere ve tesislere göre mavi bayrak sayıları Antalya, Muğla, İzmir ve Aydın'da daha yüksektir (Mavi Bayrak, 2022).

Turizm tesislerinin bulundukları bölge, turizm türü, turist profili ve işletme tipi gibi özelliklere göre iklim tehlikelerinden farklı seviyelerde etkilenmesi beklenmektedir. Başta konaklama tesislerinin artan enerji talebi ve maliyetleri, gıda fiyatları ve işçi maliyetleri gibi yüksek girdiler nedeniyle rekabet koşullarına ayak uydurmakta zorlanacakları tahmin edilmektedir. Kış turizminde kar kalınlıkları ve uygun dönemlerin, yaz turizminde ise termal konfor koşullarının değişmesi nedeniyle değişen sezon ve sürelere bağlı olarak, turist sayısında ve kalış sürelerinde yaşanabilecek dalgalanmalardan en çok etkilenmesi beklenen turizm aktörleri de yine tesis işletmecileri olacaktır. Deniz seviyesinin yükselmesi, uygun kar örtüsüne daha yüksek rakımlarda ulaşılması, turizme olanak sağlayan su kaynakları ve ormanlık alanlarda yaşanabilecek kayıplar gibi kaynak değerlerde yaşanabilecek olumsuzluklar nedeniyle tesis işletmecileri yeni yatırımlar yapmak zorunda kalabilecektir. İlave olarak, konaklama tesislerinin iklim değişikliğine uyum kapsamında aşırı iklim olayları kaynaklı afetlere dirençli yapılması ve mevcutların güçlendirilmesi, yer seçimlerinin ve bina yönlendirmelerinin dikkatli yapılması ve çevre koşulları dikkate alınarak mimari tasarımlarının oluşturulması önem arz etmektedir. Tesis inşaatlarında iklime uygun ve kısa tedarik zinciri ile elde edilebilecek yerel malzeme kullanımının desteklenmesi ve düşük karbonlu üretim sistemlerinin kullanılması gerekmektedir.

Turist sayısı ve turizm geliri bakımından; Türkiye 2022 yılında en çok turist ağırlayan dördüncü, en yüksek gelir elde eden yedinci ülkedir (UNWTO, 2021). Turist başına harcamaların kalış sürelerine göre düşük kalması turizm sektörünün ekonomik sürdürülebilirliğini riske atmaktadır (KTB, 2022e). İklim risklerini dikkate alarak turizm gelirlerini arttırmayı hedefleyen politikaların geliştirilmesi gerekmektedir. Çevre ve iklim duyarlı, yüksek gelir getiren turizm türleri benimsenmelidir. Turistlerin geldiği Pazar ülkeler iklim tehlikelerinin etkisiyle oldukça önem kazanmıştır. Bazı bölgelerde sıcaklık artışı ve sıcak hava dalgaları nedeniyle turistin geldiği kaynak ülkede yaz turizmi faaliyetleri yapılmaya başlamıştır. Bu tür ülkelerden yoğun turist alan destinasyonların bu konuyu ele almaları gerekmektedir. Bunun yanında, diğer turizm türleri de turizm değerlerinin zarar görmesi veya azalması nedeniyle turist ve gelir kaybı yaşayacaktır. Turist sayısı bakımından ilk 5 il %59,61'lik bir paya sahiptir. Geceleme sayısı bakımından da yine ilk 5 ilin payı %70'in üzerindedir.

Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Risk Analizi: Sıcak Hava Dalgası

Turizm sektörü için hazırlanan etki zincirinde turist memnuniyetini sağlayan değer zinciri halkalarına ait ekonomik ve sosyal göstergeler belirlenmiştir. Turist sayısı, turizm geliri ve istihdam gibi alanlarda yaşanabilecek kayıplar risk olarak ele alınmış olup, sıcak hava dalgası tehlikesi için hazırlanan etki zinciri Şekil 34'de verilmiştir. Turizm sektörünün maruziyeti, turist ve turizm tesisi sayılarının yüksek olduğu illerde yüksek seviyelerde tespit edilmiştir. Buna göre, Ege ve Akdeniz sahil şeridi ile Kuzey ve Doğu Marmara Bölgesi illerinde maruziyet çok yüksek seviyededir. İç Ege, Güney Marmara, Doğu Akdeniz, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Diyarbakır, Mardin ve Batman ile Batı ve Orta Karadeniz'de maruziyet yüksek seviyede belirlenmiştir.

Duyarlılık bileşeni, turizmde hizmet kalitesini sağlayacak beşerî sermaye ve hizmet altyapısı gibi değer zinciri bileşenlerinden yola çıkılarak analiz edilmiştir. Tesis, ziyaretçi sayısı ve kalış süreleri ile turizm değerlerinin dağılımı gibi etkenler nedeniyle illere göre farklılıklar oluşmaktadır. Buna göre, Marmara Bölgesi'nde İstanbul, Çanakkale ve Balıkesir; Ege'de İzmir, Aydın ve Muğla; Akdeniz'de Antalya ve Mersin; İç Anadolu'da Eskişehir, Afyonkarahisar, Ankara, Konya, Aksaray ve Nevşehir, Güneydoğu'da Şanlıurfa ile Karadeniz'de Rize en yüksek seviyede duyarlılığa sahip olan illerdir.

İllerdeki uyum kapasitesi; turizm sektörüne destek olabilecek sosyal ve tematik sektörlerin varlığı, sivil toplumun gelişmişliği ve özel sektörün performansını dikkate alan göstergeler ile analiz edilmiştir. Buna göre, uyum kapasitesi Marmara'da İstanbul, Kırklareli, Edirne, Balıkesir ve Bursa; Ege'de İzmir, Muğla, Denizli; Akdeniz'de Antalya; İç Anadolu'da Eskişehir ve Ankara, Karadeniz'de Düzce, Samsun, Ordu, Giresun ve Trabzon illerinde uyum kapasitesi en yüksek seviyede tespit edilmiştir. Doğu ve Güneydoğu'ya doğru gidildikçe uyum kapasitesi en düşük seviyelere ulaşmaktadır.

Duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenleri birlikte değerlendirilerek etkilenebilirlik bileşeni oluşturulmuştur. Buna göre, bir tarafta doğal ve kültürel miras varlıkları ile ziyaretçi ve sektörde istihdamın varlığı ele alınırken, diğer yanda bu durumun oluşturacağı duyarlılığın giderilmesi için gerekli sosyal, beşerî ve parasal sermayenin varlığı dikkate alınmıştır. Bu durumda turizm sektöründe gelişmemiş illerde etkilenebilirliğin daha yüksek olması beklenmektedir. Turizm sektöründe etkilenebilirliğin en yüksek olduğu iller İç Anadolu'nun güneybatısı ve doğusunda yer alan illerdir. Bunun yanında, Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Mersin, Kahramanmaraş ve Hatay ile Güneydoğu Anadolu'da Şanlıurfa ve Diyarbakır bu gruptadır. Etkilenebilirlik batıda Çanakkale ve Aydın; İç Ege'de Kütahya; Akdeniz'de Burdur, Karadeniz'de Bartın, Kastamonu ve Rize; güneyde Adana ve Gaziantep; İç Anadolu'da Tokat; Doğu Anadolu'nun batısı ile kuzeydoğusu ve Van'da yüksek seviyededir. Turizmde ön plana çıkan bölge ve illerin tamamı düşük etkilenebilirlik seviyesindedir. Bu durumun sebebi, turizmle ilgili sektörel parametrelerin ve dolayısıyla duyarlılığın yüksek olmasına rağmen, duyarlılıkla beraber uyum kapasitesinin de bu bölgelerde yüksek olmasıdır.

Turizm sektörünün sıcak hava dalgası riski Şekil 35 ile verilmiştir. Buna göre, Güney Ege'de Aydın ve Muğla; Akdeniz'de Antalya, Mersin, Adana, Hatay ve Kahramanmaraş; İç Anadolu'da Konya, Niğde, Nevşehir ve Kayseri ile Güneydoğu'da Gaziantep,

Şanlıurfa ve Diyarbakır'da risk en yüksek seviyede tespit edilmiştir.

Bu illerde riskin çok yüksek seviyeye sahip olması, sıcak hava dalgası tehlikesinin ve sektörel faaliyetin yüksek seviyede olması nedeniyledir. Bu iki yüksek gösterge doğal ve kültürel varlıkların sürdürülebilirliği üzerindeki riski arttırmaktadır. Bu nedenle daha kuzeyde bulunan illerde daha yüksek turizm faaliyetleri yürütülmesine rağmen, risk genel olarak daha düşük seviyelerdedir.

Trakya'da Tekirdağ'dan başlayıp Güney Marmara'da Çanakkale; Ege'de İzmir, Manisa, Uşak ve Afyonkarahisar; İç Anadolu'da Ankara, Sivas; Karadeniz'de Bartın ve Karabük; Doğu Anadolu'da Malatya, Elazığ, Adıyaman, Van ile Güneydoğu'da Mardin ve Batman'da risk yüksek seviyededir. Buna göre turizme hizmet eden turizm varlıklarının yoğunluğu, turizm sektöründe faaliyet gösteren işletmeler ve istihdam edilen kişilerin sayısı ile turist ve tesis sayısı gibi değerlerin yüksek olduğu illerde risk görece yüksektir. Bu nedenle bu illerdeki uyum kapasitesinin geliştirilmesi gereklidir.



Şekil 35 Mevcut Dönem Risk Haritası: Turizm ve Kültürel Miras Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

İller özelinde riski arttıran faktörler turizm faaliyetleri ve değerlerinin yoğunluğudur. Bu yoğunluğa rağmen iklim tehlikelerinin etkilerini azaltabilecek kurumsal kapasitenin, beşerî, sosyal ve parasal sermayenin düşük olması riskleri arttırmaktadır. Bu sonuçlar ile yüksek riskli grupta olmayan İstanbul ve İzmir gibi turizm açısından dünya sıralamasına giren illerin iklim tehlikelerinden zarar görmeyeceği düşünülmemelidir.

8.4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM ÖNLEMLERİ

Türkiye'de turizm ve kültürel miras sektörünün iklim risklerine karşı direnci ve uyum kapasitesi artırılacak ve sürdürülebilirliği sağlanacaktır.

Dünya Turizm Örgütü, ulusal turizm gelişim stratejilerinde iklim değişikliğine yapılan vurgunun güçlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Ulusal GSYH içinde turizmin sektörel payının yüksek olduğu ve olması beklenen ülkelerde sektörün iklim tehlikelerinden etkilenebilirlik seviyesi daha yüksektir (Scott et al., 2019). Türkiye'de turizm sektörünün GSYH içindeki payı artış yönlüdür. Ayrıca orta ve uzun erimli ulusal ve bölgesel kalkınma planlarında turizm sektörünün katkısının arttırılması öncelikler arasındadır. İklim risklerinin turizmin ulusal ekonomiye katkısını azaltabileceği ve sektörel stratejik hedeflere erişimi zorlaştıracağı beklenmektedir. Türkiye'de turizm sektörünün iklim değişikliğine erken uyumu küresel ölçekte daha rekabetçi hale gelmesini sağlayacaktır. Bu uyumun sağlanması ise turizm değer zincirindeki tüm aktörlerin katılımıyla oluşturulacak ve uygulanacak uyum eylemleriyle mümkün olacaktır.

Türkiye'de turizm ve kültürel miras sektörünün iklim risklerine karşı direncinin ve uyum kapasitesinin arttırılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması stratejik hedefine ulaşmak için oluşturulacak eylemlerin kapsamı değer zinciri bileşenlerinin mevcut durumları ve etkilenebilirlik seviyeleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu kapsamda en üst çerçevede ele alınan 4 bileşen; Beşerî Sermaye (Turizm Yatırımcı ve İşletmecileri, Turizm Çalışanları, Yerel Halk), Kültürel Miras ve Doğal Turizm Değerleri (Yaratıcı Endüstriler, Turizm Varlıkları, Etkinlikler), Hizmet Kalitesi (Sosyal Sermaye, Erişilebilirlik, Tesisleşme) ve Turizm Gelirleri ve Turist Sayısı şeklindedir. Sunulan eylemlerin içerik olarak bu 4 bileşeni desteklemesi öngörülmektedir. Buna göre oluşturulan 3 stratejik hedef, bu hedeflerin gerekliliği ve eylemler aşağıda sunulmuştur.

STRATEJİK HEDEF 1

Turizm yatırım ve işletmelerinin iklim değişikliğine uyum kapasitesinin altyapıya yönelik olarak artırılması

Turizm yatırım, tesis ve işletmeleri, mevcut turizm faaliyetleri ve fiziksel yapıları bakımından iklim tehlikelerinden doğacak risklere karşı hazırlıksızdır. İklim değişikliği ve oluşacak risklere karşı fiziksel yapılarının iyileştirilmesi ve uyum sağlaması için destinasyon ve bölge bazlı tedbirlerin belirlenmesi gerekmektedir. Kurumsal yapılarının iklim değişikliği ve oluşacak riskler konusunda eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri yürütülerek kapasite geliştirme yoluyla uyum sağlaması gerekmektedir. Bunun yanında, mevcut ve yeni yapılacak işletmelerin hem fiziki yapılarının hem de yürüttüğü turizm faaliyetlerinin iklim risklerine uyumlu hale getirilmesi ve başlangıçta uyumlu inşa edilmesi bir diğer gerekliliktir. Bu konuda, mevcut mevzuat ve uygulamalardan kaynaklanan sürdürülebilirlik ve çevre duyarlılık sertifikası uygulamalarına ilave olarak iklim risklerine uyum için dönüşüm ve uyumlu tesisleşme konularını kapsayan eylemlerin önerilmesi gerekmektedir. Sonuç olarak hem fiziksel hem de kurumsal olarak iklim risklerine karşı uyum kapasitesinin yatırım, tesis ve işletmelerde geliştirilmesi önemli bir gerekliliktir.

TUR1. Turizm tesislerinin iklim risklerine karşı dirençli inşa edilmesi, mevcutların dönüştürülmesi ve uyum kapasitelerinin artırılmasına yönelik kriterlerin geliştirilmesi.

TUR2. Turizm tesislerinin geliştirilen kriterlere uygun olarak dönüştürülmesi, denetlenmesi ve desteklemek amacıyla yasal ve yönetsel altyapının oluşturulması.

TUR3. Turizm işletmelerinde ve destinasyonlarda ulusal çapta sürdürülebilir turizm uygulamalarının yaygınlaştırılması amacıyla eğitimlerin verilmesi ve teknik destek sağlanması.

STRATEJİK HEDEF 2

Turizm ve kültürel miras sektöründe iklim değişikliğine uyum kapasitesi geliştirecek sosyal altyapının iyileştirilmesi

Turizm ve kültürel miras sektöründe nitelikli insan kaynağı kapasitesinin arttırılması, destinasyonlar özelinde ortak hareket etme kültürünün varlığı hem sektörde hizmet kalitesini arttıracak hem de sürdürülebilirlik açısından sektöre önemli katkılar sağlayacaktır. Mesleki ve teknik bilgiye sahip, iklim tehlike ve risklerine yönelik bilgi ve bilinç seviyesi yeterli insan kaynağının yetiştirilmesi ve istihdamı, uyum kapasitesi açısından son derece önemlidir. Bu konuda resmi eğitim kurumlarının faaliyetleri yanında eğitim ve bilinçlendirme amaçlı kampanyaların düzenlenmesi ve iş birliği imkânlarının sağlanması oldukça olumlu adımlar olacaktır. İklim risklerinin turizm sektörü üzerine etkileri ve uyum önlemleriyle ilgili turizm değer zincirindeki insan kaynağına eğitim, bilinçlendirme ve farkındalık kampanyaları düzenlenmesi, aktörlerin ortak hareket etmesi ve destinasyon örgütlenmesi oluşturmak için çalışmalar yapılması gerekmektedir. İklim değişikliği ile ilgili konuların da dâhil edildiği turizmde mesleki eğitim konularının, yeterliliklerin ve yasal çerçevenin belirlenmesi, turizm eğitimi veren lisans öncesi ve sonrası okullarda ve merkezlerde iklim değişikliği, tehlikeleri ve risklerinin turizme etkileri ile çevre teknolojilerini tanıma ve kullanma konularında eğitimler verilmesi önemlidir. Kültür varlıklarının iklim risklerine karşı dirençli hale getirilmesi amacıyla restorasyon ve konservasyon çalışmaları başta olmak üzere her türlü müdahalenin zamanında ve doğru şekilde yapılması için sorumlu kuruluşlarda uzman personel eksikliğinin giderilmesi ve mevcut uzmanların farkındalığını arttırmaya yönelik çalışmaların yapılması, kültürel miras alanında çalışan kurumların iklim değişikliği konusunda ortak uzman havuzu oluşturması ve konuyla ilgili personelin görev, yetki ve sorumluklarının tanımlanması gibi insan kaynağını geliştirmeye yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Kültürel mirasın evrensel değerinin korunması ve fiziksel olarak koruma şartlarının yerine getirilmesi için mevzuat hükümlerinin uygulanması, uluslararası koruma uygulama örneklerinden ve kriterlerinden yararlanmak amacıyla ulusal ve uluslararası kuruluşların iş birliği yapması, ilgili kurumlarda kapasite oluşturulması için insan ve finansman kaynağı aktarılması gibi önemli gereksinimler bulunmaktadır. Kültürel mirasın iklim risklerine karşı dirençli hale getirilmesi için karar alma süreçlerinde rol oynayan kurumların MUES (Müze Ulusal Envanter Sistemi) ve TUES (Taşınmaz Ulusal Envanter Sistemi) gibi dijital veri platformlarını ortak kullanmaları, kültürel miras ögelerinin iklim tehlikelerinden etkilenme düzeylerinin tespit edilmesi amacıyla iklim etkilenebilirlik indeksi oluşturularak sahada aktif çalışan gruplarla koordineli biçimde miras etki değerlendirmesi ve risk analizleri yapılması, öncelikli müdahale alanları ve ihtiyaçlarının belirlenmesi, zamanında ve doğru müdahaleler gerçekleştirmek için kültürel mirastan sorumlu ve ilgili kurum ve kuruluşların iklim değişikliğine uyum konusunda mali ve teknik kapasitesinin arttırılması gerekmektedir. Ziyaretçi planlamasının koruma – kullanma dengesi ve taşıma kapasiteleri gözetilerek yapılması, dijital uygulamalar aracılığıyla sanal gezi imkânının sağlanması,

STRATEJİK HEDEF 2

Turizm ve kültürel miras sektöründe iklim değişikliğine uyum kapasitesi geliştirecek sosyal altyapının iyileştirilmesi

yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşları ile yapılacak koordineli çalışmaların desteklenerek miras alanlarında iklim risklerinin en aza indirilmesine katkı sağlanması, ilgili ve sorumlu kurumların kendi öncelikli alanlarına ve stratejik planlarına iklim değişikliği konusunu eklemeleri konusunda çalışmalar yapılması, UNESCO, ICOM, ICOMOS, UNDP gibi uluslararası kuruluşlar, merkezi ve yerel yönetimler ile STK'ların ulusal ve uluslararası fonlardan etkin biçimde yararlanmasını sağlayacak projelerin geliştirilmesi son derece önemlidir.

İklim tehlikelerini dikkate alarak doğal kaynak kullanımını sınırlayabilecek, destinasyon imajı ve turist motivasyonunu tüketim üzerine kurgulamayacak ve sorumlu turizm anlayışının yaygınlaşmasına katkı sağlayacak tanıtım faaliyetlerine yer verilmesi turizm sektörünün uyum kapasitesinin gelişmesine katkı sağlayacaktır. Turizm tanıtım ve pazarlama faaliyetlerinin turistlerde sürdürülebilir turizm anlayışı oluşturacak şekilde kurgulanmasının sağlanması ve iklim değişikliği nedeniyle farklılaşacak hedef pazarların turizm tercih ve motivasyonları araştırılarak güncellenmesi de uyum kapasitesinin arttırılması açısından önemlidir.

TUR4. İklim değişikliğinin turizm sektörüne ve kültürel mirasa etkileri ve uyum önlemleri konusunda eğitim kurumlarında, sorumlu kuruluşlarda ve sektörle ilgili STK'larda eğitim ve farkındalık faaliyetleri düzenlenmesi ve teknik kapasitenin artırılması.
TUR5. Turizm destinasyonlarında yerel sahiplenmeyi, ortak hareket etmeyi ve taraflar arasında iş birliğini sağlayarak iklim değişikliğine uyum kapasitesini artıracak destinasyon yönetim ofislerinin oluşturulması.
TUR6. Taşınır ve taşınmaz kültürel miras ögeleri ve alanlarına yönelik iklim risklerinin tespiti ve öncelikli müdahale alanları ve ihtiyaçlarının belirlenmesi konularında yol gösterici nitelikte rehberlerin hazırlanması.
TUR7. Kültürel mirasın iklim tehlikelerinden etkilenebilirliklerinin tespit edilmesi ve azaltılması, kültür varlıklarının korunması ile yerel, ulusal ve uluslararası iş birliğinin sağlanmasına yönelik çalışmaların ve koordinasyonun yapılması.
TUR8. Ülke ve destinasyon bazlı tanıtımlarda hedef pazarlara, değişen turist tercih ve motivasyonlarına, sürdürülebilir ve sorumlu turizm anlayışına uygun olarak tanıtım materyallerinin hazırlanarak ülke ve destinasyon bazlı tanıtımlarda kullanılması.

STRATEJİK HEDEF 3

Turizm ve kültürel mirasla ilgili stratejik ve mekânsal kararlarda iklim değişikliğine uyum konusunun dikkate alınması ve yetkili kurumlar arasında koordinasyonun sağlanması

Turizm ve kültürel mirasla ilgili mekânsal ve stratejik planların hazırlanması ve kararlarının uygulanması konusunda kurumlar arasında koordinasyonun sağlanması koruma – kullanma dengesinin oluşturulmasında önemli avantajlar sağlayacaktır. Yeni hazırlanacak planların iklim risklerine uyum önlemleri içermesi ve mevzuatın uygulanması konusunda da kurumlar arası iş birliği gerekmektedir. Bu anlamda ulusal turizm stratejisinin iklim değişikliğine uyum eylemleri de dikkate alınarak güncellenmesi, mevcut ve planlanan turizm destinasyonlarında koruma statüsü olan alanlar üzerinde yetki karmaşasının önlenmesi amacıyla merkezi ve yerel yönetimler arasında koordinasyon yapısının oluşturulması, mevcut ve planlanan turizm alanlarında turizm sektörünün gelişmesine bağlı olarak ortaya çıkan arazi taleplerinin ve rant oluşumunun önüne geçmek amacıyla iklim tehlikelerini de dikkate alan mekânsal planların hazırlanması ve uygulanmasının yerelde denetlenmesi çok önemlidir.

İklim değişikliği nedeniyle turizm alanlarının ve sezonunun kayması sonucu oluşacak yeni alanlarda sürdürülebilir turizm faaliyetleri için planlama çalışmalarına başlanması, tur ve etkinlik organizasyonlarının belirli bölgelerde aşırı kullanım baskısına neden olmayacak şekilde planlanmasında koordinasyon sağlanması ve uygulama aşamasında acentelere destek verilmesi, özel tema ve alanlarda niş turizm tiplerinin geliştirilmesi için planlama ve strateji geliştirme çalışmaları (EuroVelo ve Avrupa Konseyi Kültür Rotaları gibi uluslararası tematik rotalar, somut olmayan kültürel mirastan yola çıkılarak yaratıcı turizm faaliyetleri, dağ turizmi vb. etkinliklerin geliştirilmesi) yapılması önemli ihtiyaçlar arasındadır.

Doğal kaynakların aşırı kullanımına dayalı mevcut turizm anlayışı ve uygulamalarından uzaklaşmak, turizmin sürdürülebilirlik ilkelerine göre dönüşümünü sağlamak, değer zincirinde sorumlu ve sürdürülebilir turizm anlayışını hâkim kılmak iklim risklerine karşı hem sektörü hem de sektörün kullandığı kaynakları dirençli hale getirmek için gerekli konulardır. Bu nedenle, işletmelerden başlayarak çevre teknolojilerinin, eko-inovasyon ve diğer çevreci uygulamaların yaygınlaştırılması, alternatif ve yüksek gelir getiren turizm türlerinin turist motivasyonu ve tercihleri doğrultusunda geliştirilmesi iklim risklerinin azaltılması için önemlidir.

Doğal kaynaklar üzerine baskı oluşturan mevcut turizm uygulamaları yerine sürdürülebilir turizm uygulamalarının yaygınlaştırılması için orta ve uzun dönemli eylem planları oluşturulması, yasal – yönetsel düzenlemelerin yapılması ve teşvik sisteminin düzenlenmesi, turizm amaçlı yatırım kararlarında iklim değişikliği ve tehlikelerini dikkate alan iklim risk analizlerine yer verilmesi, turizm değer zinciri bileşenlerinin ve destinasyonların Türkiye Sürdürülebilir Turizm Programı kapsamındaki sürdürülebilirlik kriterleri açısından değerlendirilmesi ve izlenmesi gibi

STRATEJİK HEDEF 3

Turizm ve kültürel mirasla ilgili stratejik ve mekânsal kararlarda iklim değişikliğine uyum konusunun dikkate alınması ve yetkili kurumlar arasında koordinasyonun sağlanması

çalışmalar yapılmalıdır. Mevcut turizm faaliyetlerinde yaşanabilecek iklim risklerinin azaltılması, aşırı hava olaylarına karşı tahminlerin yapılarak tedbirlerin alınabilmesi, gerekli olan altyapı ihtiyacının ve insan kaynağının sağlanabilmesi, fiziksel zarara, can kayıplarına ve yaralanmalara neden olabilecek durumlara karşı hazır olmak amacıyla turizm bölgelerinde erken uyarı sistemlerinin kurulması, arama-kurtarma ekiplerinin güçlendirilmesi, destinasyon içi erişimde ve turlarda çevre dostu ulaşım araçları kullanımının teşvik edilmesi, iklim değişikliği nedeniyle teknik altyapı gereksinimi olan alanların ihtiyaçlarının karşılanması ve turizm sezonunda nüfusu artan destinasyonlarda belediye hizmetlerinin sürdürülebilirlik ilkelerine uygun şekilde yerine getirilmesi için finansman kaynağı ve ilave fonlar sağlanması önemli konular olarak görülmektedir.

TUR9. Ulusal turizm stratejisi güncelleme çalışmaları kapsamında kültürel mirasın korunarak geleceğe aktarılmasına yönelik stratejik hedeflerin iklim değişikliğine uyum eylemleri de dikkate alınarak güncellenmesi.
TUR10. İklim değişikliği nedeniyle oluşabilecek potansiyel turizm alanları için hazırlanacak olan mekânsal planlarda iklim değişikliğine uyumun dikkate alınması, sürdürülebilir arazi kullanımının sağlanması.
TUR11. İklim değişikliğinden etkilenebilirliği azaltmak amacıyla özel tema ve alanlarda niş turizm türleri için odakların belirlenmesi ve geliştirilmesine yönelik sürdürülebilir turizm stratejilerinin hazırlanması.

KAYNAKÇA: Turizm ve Kültürel Miras

AKTOB (2014). 2023'e Doğru Türkiye'de Turizmin 100 Yılı, Turizm Sektörünün Yapısı, Büyüklüğü ve Ekonomiye Katkısı: Turizm ve Konaklama Sektörünün Sosyo-Ekonomik Etkileri. Antalya; Retma Matbaa.

Bertolin, C. (2019). Preservation of Cultural Heritage and Resources Threatened by Climate Change. Geosciences, 9(6); 250 – 261. DOI: https://doi.org/10.3390/geosciences9060250

BİK (2022). Yerel Gazeteler. https://bik.gov.tr/gazeteler/ adresinden alındı.

EPDK (2022). Elektrik Sektör Raporu. https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-24/elektrikyillik-sektor-raporu adresinden alındı.

EUROCONTROL (2021). Climate Change Risks for European Aviation Study 2021, Impact of Climate Change on Tourism Demand Technical Report. https://www.eurocontrol.int/publication/eurocontrol-study-climate-change-risks-european-aviation adresinden alındı.

İŞKUR (2021). İş Piyasası Analizi Raporu. https://media.iskur.gov.tr/51145/turkiye.pdf adresinden alındı.

İŞKUR (2021a). İstatistikler. https://www.iskur.gov.tr/kurumsal-bilgi/istatistikler adresinden alındı.

IUCN (2017). International Union for Conservation of Nature, Annual Report 2017. https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2018-007-En.pdf adresinden alındı.

KTB (2020c). 2020 Turizm İstatistikleri. https://yigm.ktb.gov.tr/Eklenti/81939,3103turizmistatistikleri2020-4pdf.pdf adresinden alındı.

KTB (2021). Turizm İstatistikleri. https://yigm.ktb.gov.tr/TR-9851/turizm-istatistikleri.html adresinden alındı.

KTB (2022). Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgeleri. https://yigm.ktb.gov.tr/TR-9669/ktkgb-ve-turizm-merkezleri.html adresinden alındı.

KTB (2022a). İllere Göre Korunması Gerekli Taşınmaz Kültür Varlığı İstatiği. https://kvmgm.ktb.gov.tr/TR-44799/illere-gore-korunmasi-gerekli-tasinmaz-kultur-varligi-istatistigi.html adresinden alındı.

KTB (2022b). Kültür ve Turizm Bakanlığı Yatırım İşletmeler Genel Müdürlüğü, Acente Sorgu. http://yatirimisletmeleruygulama.kultur.gov.tr/acente.web.sorgu/sorgu/acentesorgu adresinden alındı.

KTB (2022c). Çevreye Duyarlı Turizm İşletme Belgeli Konaklama Tesisi İstatistikleri. https://yigm.ktb.gov.tr/TR-277167/cevreye-duyarli-turizm-isletme-belgeli--konaklama-tesisi-istatistikleri.html adresinden alındı.

KTB (2022d). Konaklama Dışı Tesisler. https://yigm.ktb.gov.tr/TR-232959/arastirma-ve-raporlar.html adresinden alındı.

KTB (2022e). Ziyaretçi Sayısı. https://yigm.ktb.gov.tr/TR-249709/yillik-bultenler.html adresinden alındı.

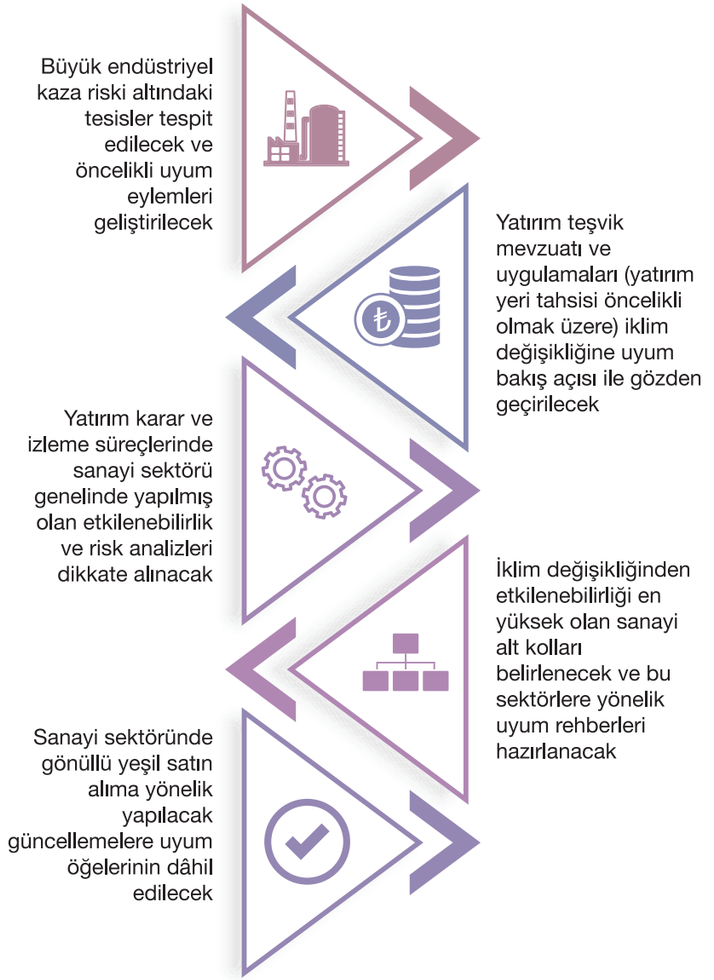
Mavi Bayrak. (2022). Mavi Bayrak Sayıları. http://www.mavibayrak.org.tr/tr/Default.aspx adresinden alındı.

OECD (2020). Tourism Trends and Policies 2020, Turkey. https://www.oecd-ilibrary.org/sites/f3b16239-en/index.html?itemId=/content/component/f3b16239-en adresinden alındı.
SBB (2019). T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı 11. Kalkınma Planı (2019 – 2023). https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On_Birinci_Kalkinma_Plani-2019-2023.pdf adresinden alındı.
SBKHGM (2022). Sağlık Göstergeleri. https://khgmozellikli.saglik.gov.tr/svg/inc/saglik_gostergeleri.pdf adresinden alındı.
Scott, D., Hall, C. M., & Gössling, S. (2019). Global tourism vulnerability to climate change. Annals of Tourism Research, 77: 49-61. DOI: https://doi.org/10.1016/j.annals.2019.05.007
SGK (2021). Aylık İstatistik Bilgileri. http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/aylik_istatistik_bilgileri adresinden alındı.
STB (2022). Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Yatırım Teşvik İstatistikleri. https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiOWNiYWEyOWEtM2Q1OS00NzQyLWEzMTgtNmU3ZjdjYjM5YWFjIiwidCI6IjM3Y2E0YWM5LWJkNjUtNDBmYy1iMDU0LWQyZmZmNDRmMTJjOCIsImMiOjl9 adresinden alındı.
TB (2022). Kooperatif Bilgi Sistemi. https://koopbis.ticaret.gov.tr/ adresinden alındı.
TTS (2023). Türkiye Turizm Stratejisi Eylem Planı 2007-2013. https://www.ktb.gov.tr/Eklenti/906,ttstratejisi2023pdf.pdf?0 adresinden alındı.
TÜİK (2021). Turizm İstatistikleri, II. Çeyrek: Nisan - Haziran, 2021. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Tourism-Statistics-Quarter-II:-April-June,-2021-37441 adresinden alındı.
TÜRSAB (2020). Ortalama Harcamanın Yıllara Göre Dağılımı Turizm Gelirlerinin GSYİH İçindeki Payı. https://www.tursab.org.tr/istatistikler-icerik/turizm-geliri adresinden alındı.
İ.B. (t.y.). Derneklerin Faaliyet Alanlarına göre Dağılımı. https://www.siviltoplum.gov.tr/derneklerin-faaliyet-alanlarina-gore-dagilimi adresinden alındı.
UNWTO (2021). UNWTO World Tourism Barometer and Statistical Annex. https://www.e-unwto.org/doi/abs/10.18111/wtobarometereng.2021.19.1.1 adresinden alındı.



SANAYİ

iklime uyum



SANAYİ

iklime uyum

9.1. GENEL ÇERÇEVE

Türkiye'nin başlıca hedefleri arasında, ağırlıklı olarak ihracata dayalı ara ve nihai mal üretimi yapan sanayilerin geliştirilmesi yer almaktadır. Bu hedeflere ulaşmak ve iklim değişikliğine uyum sağlamak için teknik altyapının durumu ve sektörün geçireceği değişim süreci kritik öneme sahiptir.

Sanayi sektörü, Türkiye ekonomisinin en önemli bileşenlerinden biridir ve en büyük pay imalat sanayine aittir.

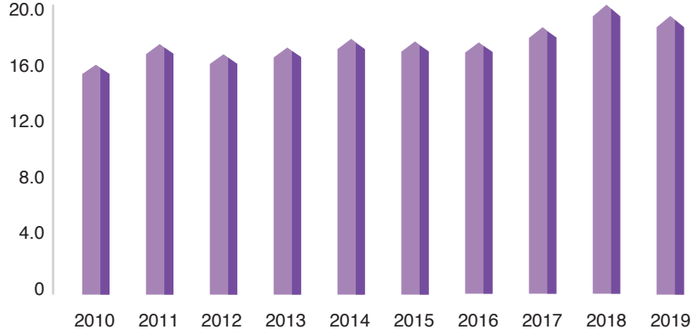
GSYH'yi oluşturan sektörel faaliyetlere 2022 yılı verileri üzerinden bakıldığında; hizmet sektöründen sonra imalat sanayi sektörü ikinci büyük faaliyet koludur (TÜİK, 2020). Sanayi sektörünün Türkiye'de gayri safi yurtiçi hasıla içindeki payının yıllara göre değişimine bakıldığında ise, 1998-2019 yılları arasında dalgalanmalar olsa da ortalama %17.6 olan payında önemli değişimler yaşanmamıştır (Şekil 36).

TÜİK verilerine göre 2009-2021 yılları arasında ekonomik faaliyetlere göre çalışan sayısı incelendiğinde, imalat sanayiinde çalışan sayısı yaklaşık %60'lık bir artış göstermekle beraber toplam içindeki payında (ortalamada %29) kayda değer bir değişiklik olmamıştır. (TÜİK, 2022).

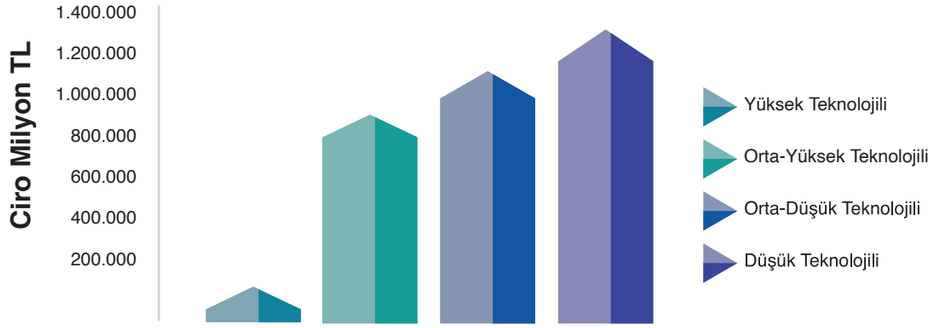
Üretim faaliyetlerindeki değişimin izlenmesini sağlayan ana göstergelerden birisi olan kapasite kullanım oranı Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) EVDS istatistiklerine göre 1998-2021 yılları arası yaklaşık %78 olup, en düşük kapasite kullanım oranı 2009 yılında yaşanan küresel finansal kriz sonucunda %66,9 ve COVID-19 pandemisi sonucu Nisan 2020'de %61,6 olarak gerçekleşmiştir. Aynı yıllara ait ekonomik faaliyetlere göre üretim değerlerine bakıldığında 2009 yılında %43'lük payı olan imalat sanayinin 2020 yılında payının ancak %47'ye çıktığı görülmektedir.

Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu'na (OSBÜK) göre Türkiye'de Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı onaylı 332 OSB ve Tarım ve Orman Bakanlığı onaylı 31 Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (TDİOSB) bulunmaktadır. Türkiye imalatının katma değerine bakıldığına 2020 yılında ilk sırada gıda ürünlerinin imalatı gelmektedir.
İmalat sanayinde yer alan yüksek teknoloji şirketlerinin sayısı 2020 yılında toplamın %0,5'i

iken cirodan aldıkları pay bunun yaklaşık 6 katı olan %3,4'tür. Yine orta-yüksek teknoloji şirketlerinin cirodaki payı, kuruluş sayısının yaklaşık 2,5 katı %27 olarak görülmektedir. Orta-düşük teknolojililerin oranı değişmezken, toplam sanayi şirketlerinin yarısından fazlasını oluşturan düşük teknolojili şirketler cironun sadece %38'ini oluşturmaktadır (TÜİK, 2021) (Şekil 37).



Şekil 36 İmalat Sanayi Katma Değerinin GSYH İçindeki Payı (%)



Şekil 37 Teknoloji Seviyesine göre Ciro Dağılımı

Türkiye On İkinci Kalkınma Planı çerçevesinde, ağırlıklı olarak ihracata dayalı ara ve nihai mal üreten sanayilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Düşük karbonlu kalkınmanın ve iklim değişikliğine uyumun maliyeti açısından, sanayi sektöründeki teknoloji profili önde gelen belirleyici faktörlerden biri olacaktır.

9.2. SEKTÖREL YASAL ÇERÇEVE VE SORUMLU KURUMLAR

Sanayi sektöründe orta (2030) ve uzun (2053) vadeli sera gazı emisyon azaltım ve iklim değişikliğine uyum hedeflerinin uygulanması, zamana yayılan köklü değişiklikler gerektirecektir. Bu süreç sanayi sektöründe verimlilik, tasarruf, inovasyon ve doğa temelli çözümler için itici güç olacaktır.

Türkiye Paris Anlaşması'nın yürürlüğe girmesinin ardından 2015 yılında Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanını sunmuş ve 2021 yılında Paris Anlaşması'na taraf olmuştur. Güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanını ise 2023 yılında BMİDÇS'ye sunmuştur. Binalar, enerji, sanayi, ulaşım, atık, tarım ve ormancılık sektörlerinde çalışmalar Ulusal Katkı Beyanı kapsamında yürütülmektedir.

Birleşmiş Milletler (BM) 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını öncelikli alan olarak belirleyen On Birinci Kalkınma Planı'nın (2019-2023) uygulanmasıyla ekonomik büyüme ve iklim gündemlerini birleştirme konusu ivme kazanmış olup bu yaklaşım On İkinci Kalkınma Planı ile devam etmektedir. Yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğinin entegrasyonunun, altyapı yatırımlarının ve finansal kaynakların düşük karbonlu çözümlere aktarılmasının makroekonomik avantajları da dikkate alınmaya başlanmıştır.

2024-2026 Orta Vadeli Program'da iklim değişikliğinin çevresel, sosyal ve ekonomik alandaki çok yönlü etkileri dikkate alınarak ve kalkınma öncelikleri çerçevesinde ekonominin her alanında ve tüm sektörlerde yeşil dönüşüme önem vereceği belirtilmiştir. Çözüme yönelik adımlar atılmadığı takdirde, küresel ekonominin geleceğini yakından ilgilendiren iklim değişikliği kaynaklı sorunların gelecekte daha büyük sorunlara dönüşmesi önemli riskler arasında yer almaktadır.

Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011-2023, su kaynakları yönetimi, tarım ve gıda güvenliği, ekosistem hizmetleri, biyoçeşitlilik ve ormancılığı; doğa kaynaklı afet risk yönetimi ve insan sağlığı olmak üzere beş alana odaklanmıştır. Sanayi sektörü etkilenebilirlik açısından bu beş öncelikli alan içinde yer almamakla birlikte, etkilenebilirliği yüksek sektörler ve temalar bazında belirlenen aksiyonlarda verimlilik odaklı birçok faaliyetin paydaşı olarak öngörülmektedir.

Türkiye'nin 2023 Sanayi ve Teknoloji Strateji Belgesi "Milli Teknoloji, Güçlü Sanayi" vizyonuyla hazırlanmıştır. Strateji Belgesi beş ana bileşene ve 23 alt politikaya ayrılmıştır: (1) Yüksek Teknoloji ve İnovasyon, (2) Dijital Dönüşüm ve Sanayi Hareketi, (3) Girişimcilik, (4) Beşerî Sermaye ve (5) Altyapı. Strateji Belgesi, Türkiye'deki yazılım mühendisi sayısını 2023 yılına kadar 140.000'den 500.000'e çıkarmayı hedeflemektedir. 2023 yılına kadar Türkiye'nin dünya ölçeğinde çığır açacak teknolojilere dayalı en az 23 akıllı ürün veya hizmet sunması amaçlanmaktadır. Son olarak, Strateji Belgesi'nde, girişim aşamasında başlayan ve 1 milyar

ABD Doları veya daha fazla değerlemeye ulaşan girişimlerin sayısının 2023 yılına kadar en az 10'a ulaşacağı tahmini yer almaktadır.

Ulusal İklim Değişikline Uyum Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında sanayi sektörü için iklim risklerine ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır.

Borsa İstanbul'un BİST Sürdürülebilirlik Endeksi, Karbon Saydamlık Projesi (CDP) ve kuruluşların gönüllü olarak yaptıkları sürdürülebilirlik ve entegre raporlarda, sera gazı azaltım önlemleri, iklim değişikliği riskleri ve planlama faaliyetleri yer almaktadır. Ayrıca, son yıllarda bazı raporlarda, iklim değişikliği risklerinin İklimle Bağlantılı Finansal Beyan Görev Gücü (TCFD) tavsiyeleri kapsamında ele alındığı görülmektedir.

Türkiye, artan enerji verimliliği yoluyla talep artış hızının yavaşlatılmasının, enerji güvenliğinin artırılması için kritik bir temel olduğunun farkındadır. Bu amaçla, 2017-2023 Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı, Türkiye'nin birincil enerji tüketimini, sanayi ve belirli kesişen alanlar dâhil olmak üzere çeşitli sektörlerde olağan iş seviyelerinden yüzde 14 azaltmayı hedeflemektedir.

2020 Aralık ayında Avrupa Birliği tarafından açıklanan Yeşil Mutabakat, Avrupa'yı 2050 yılına kadar karbon nötr hale getirmek ve 2030 yılına kadar 1990 seviyelerine kıyasla sera gazı emisyonlarını %55 oranında azaltmak amacıyla Paris Anlaşması'nda belirtilenlere ek hedefler koymaktadır. Anlaşma önümüzdeki on yıl içinde en az 1 trilyon Euro değerinde kamu ve özel yatırımı harekete geçirmek için tasarlanan Avrupa Yeşil Düzen Yatırım Planı tarafından finanse edilmektedir.

Avrupa Birliği, Yeşil Mutabakat kapsamındaki hedeflerini gerçekleştirmek için, biri sınırda karbon düzenleme mekanizması (SKDM) olan bir dizi strateji önermiştir. Avrupa Komisyonu tarafından 14 Temmuz 2021'de resmi olarak önerilen SKDM Mevzuatı, 10 Mayıs 2023 tarihinde Avrupa Parlamentosu ve Konsey tarafından imzalanmış ve 16 Mayıs 2023 tarihinde AB Resmî Gazetesi'nde yayımlanarak 17 Mayıs 2023 tarihinde resmi olarak yürürlüğe girmiştir. Mutabakat ile Avrupa Birliği ithalatçılarının mallarının karbon emisyonları için bir karbon vergisi ödemesini beklemektedir. Mekanizmanın amacı, karbon kaçağını önlemek ve düşük karbonlu üretim için dünya çapında bir teşvik oluşturmaktır. Geçiş dönemi sonrasında, Avrupa Birliği ithalatçıları, ithal ettikleri malların gömülü emisyonlarına karşılık gelecek miktarda sertifikayı satın alacaklardır. Buna göre, SKDM'nin geçiş dönemi uygulaması, 1 Ekim 2023 tarihi itibarıyla; demir çelik, alüminyum, çimento, gübre, elektrik ve hidrojen sektörlerinde sera gazı emisyonu raporlama yükümlülüğü ile başlamış, karbon vergisi niteliği taşıyacak olan mali yükümlülükler ise 2026 yılında uygulanmaya başlayacaktır. Mevcut Avrupa Birliği emisyon ticaret sistemi, karbon kaçağına neden olabilecek potansiyel rekabet gücü kayıpları karşısında ekonomik kalkınmayı sürdürmek için değiştirilecektir. Üreticilerin karbon fiyatlandırmasının olmadığı ülkelere kayması, Türkiye gibi ihracatının önemli kısmını Avrupa Birliği'ne yapan ülkeleri için gündeme gelecektir.
Küresel iklim değişikliği ile mücadele kapsamında, Türkiye ekonomisinin yeşil dönüşümünün sağlanması amacıyla Ticaret Bakanlığı koordinasyonunda ilgili kurum, kuruluş, sivil toplum örgütleri ve üniversitelerle iş birliği içerisinde Yeşil Mutabakat Eylem Planı hazırlanmış ve 16 Temmuz 2021 tarihinde yayımlanmıştır. Söz konusu Eylem Planı, sınırda karbon düzenlemelerinden yeşil ve döngüsel bir ekonominin tesisine; temiz ve güvenli enerjiden sürdürülebilir ulaşıma, sürdürülebilir tarımdan bu dönüşümün gerçekleştirilmesi için kilit önemde olan yeşil finansmana uzanan geniş bir yelpazede yer alan 9 ana başlıkta 32 hedef, 81 eylemi içermektedir. Eylem Planının uygulanması ve daha ileriye taşınması için, ilgili tüm paydaşların katılımıyla, Yeşil Mutabakat Çalışma Grubu ve tesis edilen 20 adet İhtisas Çalışma Grubu bünyesinde çalışmalar yürütülmektedir. Eylem Planının uygulanması ve daha ileriye taşınması için, ilgili tüm paydaşların katılımıyla, Yeşil Mutabakat Çalışma Grubu ve tesis edilen 20 adet İhtisas Çalışma Grubu bünyesinde çalışmalar yürütülmektedir.

Yeşil Mutabakat Eylem Planı kapsamındaki ana eylemler aşağıdaki başlıklar altında yer almaktadır;

- Karbon emisyonlarının sınırlandırılması,
- Yeşil ve döngüsel bir ekonomi,
- Yeşil finansman,
- Temiz, ekonomik ve güvenli bir enerji arzı,
- Sürdürülebilir tarım,
- Sürdürülebilir akıllı seyahatler,
- İklim değişikliğine karşı mücadele,
- Diplomasi ilkelerinin oluşturulması,
- Yeşil Mutabakat'a ilişkin farkındalığı artırmak.

Avrupa Birliği ülkelerine ihracat Türkiye ihracatının halen ana hedef pazarı olduğundan SKDM'nin emisyon yoğun Türkiye ihracatı üzerinde önemli bir etkisi olması muhtemeldir. Yeşil Mutabakat Eylem Planı kapsamında, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda yürütülmekte olan, Sınırda Karbon Düzenlemesine tabi olabilecek öncelikli imalat sanayi sektörlerinde sera gazı salımının azaltılmasını desteklemek amacıyla ülkemiz yol haritası ve faaliyetlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda önemli ölçüde mesafe kat edilmiştir. Bu kapsamda, çelik, alüminyum, çimento, gübre sektörleri için yol haritaları tamamlanmak üzeredir.

Ayrıca, yeşil dönüşüm için teknolojik altyapının da güçlendirilmesi öncelik taşımaktadır. Bu kapsamda, TÜBİTAK ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda, tüm ilgili Kurumlar, potansiyel üretici ve teknoloji geliştirici şirketler ve üniversitelerin yer aldığı Teknolojik Dönüşüm İhtisas Çalışma Grubu ile iş birliği içerisinde, "Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası" hazırlık çalışmaları yürütülmektedir. Demir-Çelik, Alüminyum, Çimento, Kimyasallar, Plastik ve Gübre olmak üzere 6 pilot sektör belirlenmiş olup Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası Çalışmalarının 2023 yılı içerisinde nihai haline getirilmesi planlanmaktadır.

9.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

İklim değişikliği Türkiye'de sanayi sektörünün sürdürülebilirliğini her geçen gün zorlamakta ve doğal tehlike kaynaklı endüstriyel riskler olarak tanımlanan Natech kaza risklerini artırmakta iken, sektörün iklim değişikliğine uyum konusundaki farkındalığı ve çabaları henüz başlangıç düzeyindedir.

Sanayi; doğal kaynak tüketimi, atıklar ve genel anlamda kirletici maddeler yoluyla atmosfer, su ve toprak, kısacası alıcı ortamlara baskı yapmaktadır. Küresel olarak sanayinin çevreye olan etkilerini kontrol altına almak amacıyla düzenlemeler her geçen yıl yaygınlaşmasına ve görece sıkılaşmasına rağmen sanayi kaynaklı kirliliğin sonuçları ve maliyetleri önemli olmaya devam etmektedir. Sektörün yarattığı çevre kirliliği ile ilişkili sosyal maliyetler veya dışsallıklar önemini korumakta ve insan sağlığına, ekosistemlere, altyapıya ve iklime zarar vermektedir.

Çoğu iş dünyası kuruluşu şu anda genel sürdürülebilirlik planları, çevre yönetim sistemleri, risk yönetimi çerçeveleri ve ürün araştırma geliştirme ekipleri aracılığıyla artan su kıtlığı gibi iklim değişikliğiyle ilgili belirli riskleri ve etkileri belirleyip, analiz etme yoluna girse de uyum ihtiyacına kapsamlı bir yanıt geliştirememiştir. Ancak bu yaklaşım, şirketler için "no-regret" (pişman olmama) uyum önlemlerinin oluşturulması yönünde olumlu katkılar sağlamaktadır. Az sayıda şirketin iklim risklerine ve fırsatlarına kapsamlı ve odaklanmış bir şekilde baktığı ve iklim değişikliğine genel yaklaşımlarının bir parçası olarak özel bir uyum stratejisi geliştirdiği görülmektedir. Özellikle sanayi sektörüne yönelik uyum ve sera gazı azaltım arasındaki sinerjiden etkin bir şekilde yararlanmak için, uzun vadeli uyum hedefleri, azaltım planlaması ile birlikte oluşturulmalıdır. Uyum için gerekli yatırımların harekete geçirilmesi, azaltıma oranla yasalarca daha az sınırlanan veya düzenlenen bir alan olduğu için, paydaşlar düzeyinde daha fazla bilinçlendirme ve iş birliği gerektirmektedir.

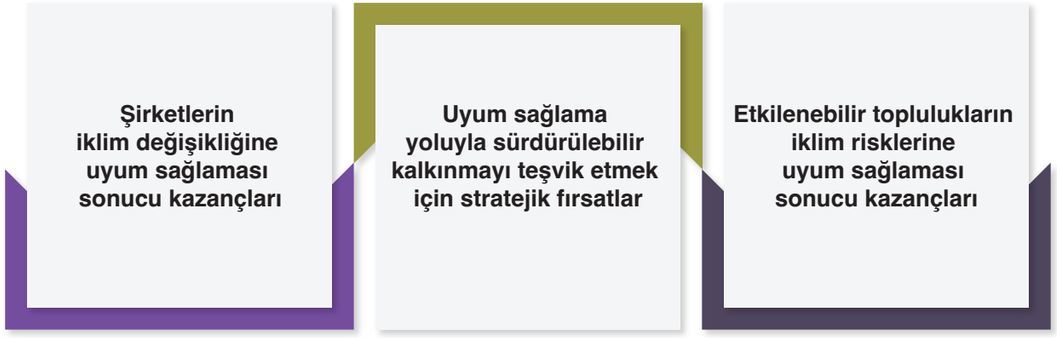
Bu noktada orta ve uzun vadeli eylemlerin her iki alan için sektörler özelinde birlikte planlanması önem taşımaktadır. Uyum eylemleri, sosyo-ekonomik hedeflere ulaşılmasına yardımcı olurken, ek azaltım avantajları sağlayabilir. Bu durum, ilave uyum avantajları sağlayabilen azaltım girişimleri için de geçerlidir. Ülkelerin Paris Anlaşması kapsamında sunmakla yükümlü oldukları Ulusal Katkı Beyanlarının hazırlık süreçlerinde uyum – azaltım sinerjisinin dikkate alınması ve gözetilmesi önem taşımaktadır. Uyum hedefleriyle bağdaşmayan azaltım politika önerileri ancak tek seçenek oldukları durumlarda değerlendirilmelidir.

Afetlerden korunmaya yönelik planlamanın yanı sıra, hâlihazırda meydana gelen zararları azaltmak da kritik öneme sahiptir. Birincil hedef, erken uyarı ve tahmin sistemleri oluşturmak ve gerekli eylemleri tüm ilgili paydaşlarla koordine etmek olsa da iklim tehlikelerinin olası sonuçlarına hazırlanmak aynı zamanda kritik altyapı koruması, su ve gıda güvenliği ile Natech kaza riskleri gibi endüstriyel güvenlik konuları açısından bir zorunluluktur.

Doğa kaynaklı afetler, potansiyel olarak büyük sosyal, çevresel ve ekonomik etkilere sahip olabilecek, ancak sıklıkla göz ardı edilen Natech kazalarını tetikleyebilir. Natech kazaları, tehlikeli maddelerin geniş alanlara birden çok ve eşzamanlı olarak salınmasına, güvenlik bariyerlerine veya sistemlere zarar vermesine ve hatta sistemlerin yok olmasına neden olabilir. Ayrıca kazaların önlenmesi ve azaltılması için sıklıkla ihtiyaç duyulan yaşam hatlarının zarar görmesine de neden olabilmektedirler. Bu nedenle, doğa kaynaklı afetlerin etkilerini azaltmak için özel metodoloji ve rehberlikler gerekmektedir.

Natech kazaları yerel olmakla birlikte, ulusal risk değerlendirmelerinde dikkate alınması gerekmektedir. İklim değişikliği, endüstriyel büyüme ve hızlı gelişen ve değişen demografik yapılar, gelecekte bu tür afet risklerine maruz kalma olasılığını ve etkisini artıracaktır.

İklim değişikliğinin getirdiği riskler, ticari riskler olarak iş dünyası tarafından dikkate alınmalıdır. Sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek için iş dünyasının ihtiyaçları ve toplum ihtiyaçları arasındaki bağlantı düşünülerek, iş dünyasının iklim risklerine karşı stratejik bir katılımı olması gerekmektedir. Bu sayede iklim değişikliği ve risklerine daha açık ve sağlam bir hazırlık ile uyum sağlanabilir (Şekil 38).



Şekil 38 Özel Sektörün Uyum Çabaları için Stratejik Bağlantı Noktası

İklim değişikliğine uyum sağlamak için iş dünyası tarafından alınan önlemlerin çok sayıda olumlu faydası vardır. Bunlar aşağıda sıralanmaktadır:

- Riski azaltma ve daha iyi yönetme yeteneği
- Faaliyetlerin sürdürülebilirliğini garanti altına alma
- Varlıklara zarar gelmesinin veya girdi tedarikinde kesintilerin önlenmesi
- Mali faydalar (düşük maliyetler, yeni gelir akışları)
- Yeni pazarlara açılmak
- Sosyal izin
- Mevcut ve gelecekteki müşteri beklentilerinin karşılanması dâhil olmak üzere dış paydaşlarla itibar faydaları
- İklim değişikliğine uyum sağlamayan şirketlere göre rekabet avantajı.

Bu faydalara ek olarak, iklim değişikliğine uyum için ayrılmış yeni kamu finansmanı akışlarına erişerek, özellikle uyumu kolaylaştıran ve uyum kapasitesinin geliştirilmesini destekleyen ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi olmak üzere, uyum çabalarından yararlanmak için gelecekteki olasılıklar sıralanabilir.

İklim değişikliğine uyumda iş dünyasının katılımını hızlandırma, kolaylaştırma ve destekleme konusunda politika yapıcılar temel liderlik rolü oynamaktadır. Bu çabaların en çok ihtiyaç duyulan yerlerde yaygınlaşması ve politik kararlarla desteklenmesi gerekmektedir (Şekil 39).



Şekil 39 İklim Değişikliğine Uyum Sağlamanın İş Dünyasına Faydaları

İklim değişikliği riskleri ile buna yönelik alınacak uyum tedbirlerinin belirlenmesi konusunda, sektörel politikaların ulusal iklim değişikliğine uyum hedeflerine göre geliştirilmesi, akıllı su yönetiminin altyapı projelerinde zorunlu hale getirilmesi, afetler için erken uyarı sistemlerinin oluşturulması ve iklim değişikliği bilincinin yaygınlaştırılması gibi önlemler alınmalıdır. İklim değişikliğine uyum çözümlerinin belirlenmesi aşamasında işletmelerin de kilit paydaş olarak yer alması oldukça önemlidir.

G20 endüstri liderliğinde 2016 yılında kurulan TCFD firmaların kredi verenler, sigorta şirketleri, yatırımcılar ve diğer paydaşlar için iklimle ilgili finansal riskler hakkında gönüllü, tutarlı, karşılaştırılabilir, güvenilir ve şeffaf açıklamalar yapmaları için taslak öneriler yayımlanmıştır. Bu öneriler, sera gazı emisyonları ile enerji ve su verimliliği gibi ölçümlerin yanı sıra finansal sektör önlemlerini de içermektedir. TCFD tavsiyeleri, finans sektörü analistlerine iklimle ilgili riskleri ve fırsatları fiyatlandırmada büyük ölçüde yardımcı olmaktadır.

Ayrıca, alt sanayi kollarına ve lokasyonlara göre, sektörde faaliyet gösteren tesisler açısından tedarik zincirine olan etkilerin detaylandırılması önem taşımaktadır. Tedarik zincirlerinin karakteristiği; işletme büyüklüğü, lokasyon, ürün ve lojistik çeşitliliği, ticaret ağı gibi birçok faktör nedeni ile sanayi kolları ve hatta tesisler özelinde bile farklılık göstereceği için ulusal bazda elde edilen sonuçlar temel alınarak ölçeklendirilmesi faydalı olacaktır.

Sanayi Sektörü Risk Analizi: Şiddetli Yağış

Sanayi sektörü için Türkiye'de il düzeyinde iklim risklerinin analiz edilmesi için öncelikle şiddetli yağış tehlikesine göre etki zinciri oluşturulmuş Şekil 40 ile sunulmuştur. Etki zincirinde, sektörün riskini analiz etmek için ilgili göstergeler seçilmiş ancak, çalışma kapsamında elde edilebilen verilerle analizler gerçekleştirilmiştir.

Türkiye'de sanayi sektörünün maruziyeti değerlendirildiğinde, genel olarak ülkenin batı yarısında maruziyetin yüksek ve çok yüksek seviyelerde olduğu görülmektedir. Ülkenin doğu ucunda ise maruziyet görece daha düşük seviyelerdedir.

Genel olarak çok yüksek ve yüksek maruziyet altındaki illerin, OSB sayısı ile sanayideki istihdam parametrelerinde öne çıktığı görülmektedir. Maruziyetin çok yüksek seviyede tespit edildiği İstanbul, Bursa, İzmir, Kocaeli, Ankara ve Tekirdağ illerinin, aynı zamanda gıda ve tekstil gibi su kullanımı görece yoğun ve tarıma dayalı sanayi sektörlerinin de öne çıktığı bölgelerde yer aldığı göze çarpmaktadır.

Bununla birlikte, CORINE Arazi Örtüsü Sınıflaması kapsamında, Endüstriyel ve Ticari Birimler altında, büyüyen endüstriyel tesisler dâhil olmak üzere, ağırlıklı olarak dönüşüm ve imalatın endüstriyel faaliyetleri, ticaret, finans faaliyetleri ve hizmetler ile tüm bunların ilgili arazileri ile erişim altyapıları tarafından kullanılan alanların en büyük

yüz ölçümlerine sahip olduğu illerde maruziyet çok yüksek ve yüksek seviyelerdedir.

Sanayi sektörünün illerde şiddetli yağışa karşı duyarlılığına bakıldığında, yine duyarlılığın ülkenin batı yarısında ve büyükşehirlerde daha yüksek seviyelerde görüldüğü tespit edilmiştir. Genel olarak, 81 ilin yarısından fazlasının orta ve daha yüksek duyarlılığa sahip olduğu görülmektedir. Doğu illerinde ise duyarlılık çok düşük-düşük seviyelerindedir.

İllerin uyum kapasitesi değerlendirildiğinde, Marmara Bölgesi, Ege ve Akdeniz Kıyıları, Doğu Karadeniz Kıyıları ve İç Anadolu Bölgesi'nin batısında yer alan illerde genel olarak kapasitenin yüksek seviyede; özellikle Güneydoğu illeri ve Doğu Anadolu'nun güney illerinde görece düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye'nin iller ölçeğinde duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenleri birlikte değerlendirilerek illerin şiddetli yağıştan etkilenebilirlik düzeylerine bakıldığında, Orta Karadeniz ve iç kesimleri, İç Anadolu'nun doğusunda yer alan illerde, Ege Bölgesi'nin genellikle iç kesimde yer alan illerinde ve Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki illerde etkilenebilirlik yüksek seviyelerde tespit edilmiştir.

Türkiye iller ölçeğinde maruziyet, etkilenebilirlik ve tehlike bileşenlerinin birlikte analiz edilmesi ile elde edilen risk haritası Şekil 40 ile sunulmuştur. Buna göre, 81 ilin neredeyse yarısından fazlasında orta ve üzeri seviyede risk olduğu belirlenmiştir. Özellikle etkilenebilirliğin de yüksek seviyede belirlenmiş olduğu Ege Bölgesi'nde Balıkesir, Manisa, Aydın, Denizli; Akdeniz Bölgesi'nde Mersin, Adana, Hatay; Güneydoğu'da Gaziantep, Karadeniz'de Sakarya, Kastamonu, Samsun, Amasya, Ordu ve Giresun illerinde şiddetli yağış riski çok yüksek seviyededir.



Şekil 40 Mevcut Dönem Risk Haritası: Sanayi Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

Şekil 41 Etki Zinciri: Sanayi Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Yağış miktarı ve sıklığında artış	Sel ve taşkın	OSB sayısı	Çalışan sayısına göre ölçeklendirme (Mikro)	Faal dernek sayısı	Üretim maliyetlerinin artması
	Şiddetli yağışlı gün sayısında artış	Endüstriyel ve ticari birimlerin oranı	Sanayinin GSYİH'deki payı	Ar-Ge ve tasarım merkezi (TGM sayısı)	Pazar payı kaybı
		Sanayide istihdam sayısı	Büyük endüstriyel kaza riski olan tesisler (alt seviye)	AAT'si olanların toplam tesis sayısına oranı	İş ve verim kayıpları
		Sanayi kapasite rapor sayısı	Yaşanan toplam sel ve taşkın sayısı	Lise ve üzeri eğitim almış nüfus oranı	
			İllere göre ihracat	Kişi başı toplanan ortalama atık miktarı	

Sanayi Sektörü Risk Analizi: Kuraklık

İller özelinde sanayi sektörü için kuraklık tehlikesinin etkilenebilirlik ve risk analizi yapılmıştır. Analizde kullanmak üzere hazırlanan etki zinciri Şekil 43 ile sunulmuştur. Kuraklık risk analizinde kullanılan gösterge seti, şiddetli yağış tehlikesi ile oldukça benzerlik gösterdiği için sanayi sektöründe kuraklık risk haritası hazırlanmıştır (Şekil 42).

Buna göre ülkenin özellikle güney yarısında riskin daha yüksek seviyelerde olduğu gözlenmiştir. Ege'de Balıkesir, Manisa, Denizli, Afyonkarahisar, İzmir, Aydın, İç Anadolu'da Konya, Karaman, Sivas, Malatya, Kahramanmaraş, Ankara, Kırıkkale, Aksaray, Niğde; Doğu Akdeniz Bölgesi illeri, Güneydoğu'da ise Şanlıurfa ve Diyarbakır ile Doğu'da Erzurum yüksek seviyenin üzerinde riske sahip iller olarak tespit edilmiştir.

Sonuçlar değerlendirildiğinde, özellikle tarıma dayalı ve genel olarak su teminine duyarlı tekstil sanayi açısından, maruziyeti yüksek illerin uyum kapasitelerinin öncelikli olarak güçlendirilmesi gerekmektedir.

Duyarlılığı yüksek illerde sanayi sektör ölçeği ve alt sektörel dağılımı anlamında yapılan değerlendirmeler ışığında, su ve enerji tasarrufu uygulamalarına öncelik verilerek orta vadede uyum kapasitesinin artırılması ve alt sektörel dağılımın görece daha katma değerli ve daha az kaynak yoğun sektörlere kayacak şekilde sanayi portföyünün yönlendirilmesi önemli görülmektedir.

Etkilenebilirliği yüksek olarak derecelendirilen illerde öncelikli olarak OSB'ler yoluyla, uyum kapasitesinin güçlendirilmesine yönelik bilgilendirme faaliyetlerine ağırlık verilmesi, gerekli altyapının oluşturulması için teknik ve uygun olabilen oranda mali destek sağlanarak sanayi sektörünün sürdürülebilirliğinin sağlanması önem taşımaktadır.



Şekil 42 Mevcut Dönem Risk Haritası: Sanayi Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

9.4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM ÖNLEMLERİ

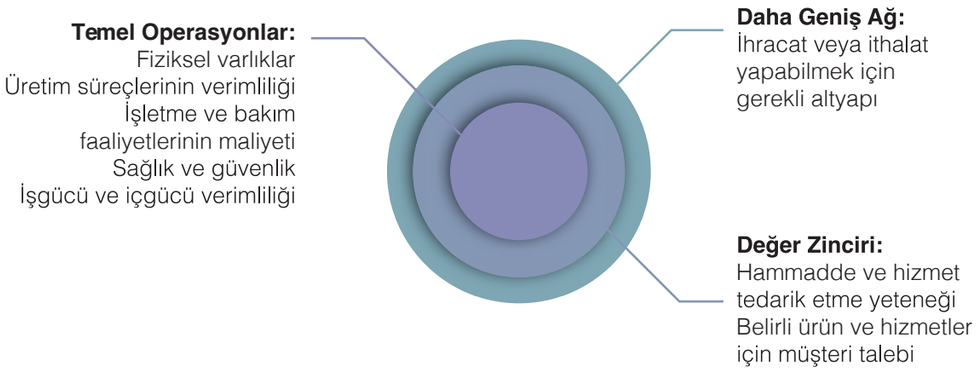
Verilere dayalı risk analizleri yapılarak sanayi sektörü iklim dirençli hale getirilecek, sigortalanabilirlik artırılacak, iş birlikleri teşvik edilecek ve değişen iklime uyum öğeleri yeşil satın alma kriterlerine dâhil edilecektir.

Sanayi sektörü için; temel operasyonlar (fiziksel varlıklar, üretim süreçlerinin verimliliği, işletme ve bakım faaliyetlerinin maliyeti, sağlık ve güvenlik, işgücü ve işgücü verimliliği), değer zinciri (ham madde ve hizmet tedarik etme yeteneği, belirli ürün ve hizmetler için müşteri talebi vb.) ve daha geniş ağ (ihracat veya ithalat yapabilmek için gerekli altyapı, enerji, su hizmetleri vb. kamu hizmetleri) kapsayan 3 ana kademe olarak etkilenebilirlik faktörlerinin belirlenmesi gerekmektedir (Şekil 44).

Bu kapsamda belirlenecek öncelikli sektörlerden başlanarak etkilenebilirlik ve risk analizleri yürütülmelidir. Bu analizlerin sonuçları tesis özelinde ve AFAD'ın hazırladığı yerel acil durum planlarının güncellenmesinden, sigorta düzenlemelerine kadar birçok uygulamaya temel teşkil edecektir.

Şekil 43 Etki Zinciri: Sanayi Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Kuraklık	OSB sayısı	Çalışan sayısına göre ölçeklendirme (Mikro)	Faal dernek sayısı	Üretim süreçlerinin çalışma koşullarının artan sıcaklıktan etkilenmesi
Toplam yağış miktarında azalma	Yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma	Endüstriyel ve ticari birimlerin oranı	Sanayinin GSYİH'deki payı	Ar-Ge ve tasarım merkezi (TGM sayısı)	Hammade ve ürün depolama koşullarının etkilenmesi, daha fazla iklimlendirme ihtiyacı
	Ardışık kurak gün sayısında artış	Sanayide istihdam sayısı	Gıda ürünleri imalatı kayıtlı üretici sayısı	AAT'si olanların toplam tesis sayısına oranı	Su temin edilememesi nedeniyle üretimin sekteye uğraması
		Sanayi kapasite rapor sayısı	Büyük endüstriyel kaza riski olan tesisler (alt seviye)	Lise ve üzeri eğitim almış nüfus oranı	Üretimde verimlilik kaybı
			İllere göre ihracat		Maliyet artışı
					İşgücü kaybı



Şekil 44 Sanayi Sektörünün Etkilenebilirlik Faktörleri

Ulusal ve yerel düzeyde sanayi sektörü özelinde uyum eyleminin planlanmasına temel teşkil edecek verilerin, yapılması gereken araştırma ve analizler için yeterli olmadığı düşünülmektedir. Sera gazı azaltım odaklı olarak iklim değişikliği konularını gündemine alan sanayi sektörünün, kaynağına göre su tüketimi, geri dönüşüm oranları gibi çok temel göstergeler kapsamındaki verilerinin izlenmesi gerekmektedir. 12. Kalkınma Planı'nda ele alındığı üzere, özellikle kullanılan mevcut tekniklerin geliştirilerek sanayide su verimliliğinin arttırılması elzemdir[5]. Bu kapsamda önerilen göstergeler üzerinden veri akışı sağlanması alt sektörler, kuruluş ölçekleri ve lokasyonlar özelinde ayrıntılı analizlere imkân verecektir.

[5] 880.4. Sanayide mevcut en iyi tekniklere geçilerek su verimliliği artırılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 1

Tetiklenen doğal teknolojik riskler ve büyük endüstriyel kaza riski altındaki tesislerin tespit edilmesi ve öncelikli olarak uyum eylemleri geliştirilmesi

Potansiyel domino etkisi yaratacak bir husus olarak sel/taşkın, heyelan, yıldırım gibi doğa kaynaklı afetler tarafından tetiklenen yangın, patlama, sızıntı gibi doğal teknolojik riskler sanayi sektörü için stratejik öneme sahip bir konudur. Tetiklenen doğal teknolojik riskler; kimyasal prosesler, boru hatları ve tehlikeli maddeleri işleyen, depolayan veya taşıyan tesislerden kaynaklanabilir ve diğer altyapılar üzerindeki etkileri yangınlara, patlamalara ve toksik veya radyoaktif salımlara neden olabilir.
Afet riskini azaltma önlemleri her zaman sanayide teknolojik tehlikeleri göz önünde bulundurmayabilir ve kimyasal kaza önleme faaliyetleri de tetiklenen doğal teknolojik risklerin belirli yönlerini kapsamayabilir. Bu da sanayi tesisleri açısından risk değerlendirmesi ve yönetimi için özel metodolojilere ve rehberliğe ihtiyaç doğurmaktadır.

Tetiklenen doğal teknolojik risklerin kademeli olarak büyük sosyal, çevresel ve ekonomik etkileri olabilir. Bu riskler, tehlikeli maddelerin geniş alanlara birden çok ve eşzamanlı olarak salınmasına, güvenlik bariyerlerine veya sistemlere zarar vermesine veya sistemlerin yok olmasına ve kazaların önlenmesi ve azaltılması için sıklıkla ihtiyaç duyulan yaşam hatlarının zarar görmesine neden olabilirler. Buna ek olarak, acil durum müdahale ekipleri genellikle aynı anda birkaç vakayı idare etmeleri ve paralel olarak doğal tehlikelerin sonuçlarına yanıt vermeleri gerektiğinden yeterli donanıma ve eğitime sahip olmayabilmektedir.

STRATEJİK HEDEF 1

Tetiklenen doğal teknolojik riskler ve büyük endüstriyel kaza riski altındaki tesislerin tespit edilmesi ve öncelikli olarak uyum eylemleri geliştirilmesi

Proaktif bir yaklaşımla, iş kesintilerini ve beraberindeki ekonomik kayıpları en aza indirmek için iklim değişikliğinin aşırı iklim olaylarının şiddeti üzerindeki olası etkisini hesaba katarak mevzuat yükümlülüklerinin yanında iş dünyası kendi inisiyatifleri ile tesislerin yapısına özgü bir dizi önlem geliştirebilir. Tetiklenen doğal teknolojik risklerin kontrolü için yasal bir çerçeveye ilişkin göstergeler; arazi kullanımı planlaması, güvenlik vakaları, acil durum planlaması vb. bileşenlerin yanı sıra çerçevenin nasıl uygulanacağını açıklayan kuralları, yönergeleri ve standartları da içerebilir. Özellikle iklim değişikliğinin etkileri doğrultusunda güvenlik standartlarının sık sık değerlendirilmesi de önemli bir katkı sağlayacaktır. Tetiklenen doğal teknolojik risklerin teknolojik risk düzenlemeleri yanında ekolojik risk yönetimi çerçevelerine dâhil edilmesi, potansiyel olarak önemli bir uyum eylemi olacaktır.

Tehlikeli bir tesisin planlama aşamasında, doğal tehlikelerden kaynaklanabilecek riskleri gözetecek şekilde tasarlanması kritik önemdedir. Ayrıca paydaşların, tehlikeli tesislerin doğa kaynaklı afetlere karşı duyarlılığını fark etmelerine yardımcı olmak için eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri düzenlenmesi uyum kapasitesini artırmada belirleyici rol oynayacaktır.

SNY1. İklim değişikliği kaynaklı afetlerden tetiklenen teknolojik riskler ve/veya büyük endüstriyel kaza riski altındaki tesislerin iklim projeksiyonları ile etkilenebilirlik ve risk analizlerine göre yeniden değerlendirilmesi.
SNY2. Her bir tesisin risk analizi ve acil durum planlarının iklim değişikliğine uyum kapsamında gözden geçirilmesi, gerekli güncellemenin yapılması, öncelikli uyum eylemlerinin belirlenmesi ve belirlenen eylemlerin uygulanması

STRATEJİK HEDEF 2

Yatırım projeleri öncesinde, iklim değişikliğinin yatırıma ve yatırımın iklime etkilerinin birlikte değerlendirilmesi ve izlenmesi

Yatırım projeleri öncesinde, iklim değişikliğinin yatırıma ve yatırımın iklime etkilerinin birlikte değerlendirilmesi ve sonrasında izlenmesine yönelik mevcut mevzuatın güncellenmesi ve hâlihazırda yürürlükte olan hükümlerin izlenmesine yönelik eylemler uzun vadeli planlamalar açısından önem taşımaktadır. Yürürlükteki Çevresel Etki Değerlendirmesi mevzuatı kapsamında hazırlanan belgelerin içeriğinde olası çevresel etkiler ayrıntıları ile değerlendirilmekle beraber, bölgesel alıcı ortam taşıma kapasiteleri ve bölgenin fiziksel iklim risklerinin yatırımın hayata geçirilmesi kararı aşamasında belirleyici hale gelmesi gerekmektedir.

Arazi kullanımı ve endüstriyel tehlikeli faaliyetlerin yeri ile ilgili kararlarda güvenlik ve çevresel hususlar ilk sırada yer almalıdır. Endüstriyel tesislerde uygun güvenlik önlemlerinin alınması ve bunların doğa kaynaklı afetler ile diğer risklere açık alanlarda inşa edilmemelerini sağlamak son derece önemlidir. Tehlikeli endüstriyel tesislerin oluşturduğu potansiyel çevre ve sağlık risklerinin değerlendirilmesi, bu risklere ilişkin farkındalığın artırılması ve sektörler arası diyalog içinde en güvenli ve en sürdürülebilir alternatiflerin belirlenmesi bu açıdan çok önemlidir. Bu nedenle, kaza önleme ve risk azaltma konusunda koordineli kararlar alabilmek için endüstriyel güvenlik, arazi kullanım planlaması ve çevresel değerlendirme prosedürlerinin daha fazla entegrasyonuna yönelik sürekli bir ihtiyaç vardır.

Ayrıca yeni kurulacak organize sanayi bölgelerinde yeşil dönüşüm gerekleri kapsamında, yer seçimi, ekosistem hizmetlerinin bölgesel kapasitesi vb. uyuma yönelik kriterlerin gözetilmesi gerekmektedir.

SNY3. Yatırım teşvik mevzuatı ve uygulamalarının (yatırım yeri tahsisi öncelikli olmak üzere) iklim değişikliğine uyum bakış açısı ile gözden geçirilmesi, karar ve izleme süreçlerinde sanayi sektörü genelinde yapılmış olan etkilenebilirlik ve risk analizlerinin dikkate alınması.

STRATEJİK HEDEF 3

İklim değişikliği etkilerine karşı sigortalanabilirliğin artırılmasına yönelik sigortacılık mevzuatının gözden geçirilmesi sonucu gerekli güncellemenin yapılması

İklim değişikliği nedeniyle aşırı iklim olaylarının sıklığının artması ile bunlara zamanında ve yeterli uyum sağlanamaması olasılığı da artmaktadır. Bu durumunda, sigorta primlerinin devreye girmesi ve bu alanda işletmelerin kendilerini korumaya alması kaçınılmazdır.

Sigortalanabilirlik boşluğu konusu, özellikle aşırı hava koşullarına ve olaylara yatkın bölgelerdeki KOBİ'ler için işletmelerin sürdürülebilirlikleri ile doğrudan ilişkilendirilebilecek bir hususdur. Birçok işletme, henüz bu alanı sigorta kapsamına alınacak hususlar arasında görmemektedir. Diğer taraftan olası yüksek primler birçok işletme için, farkındalığı olsa bile, caydırıcı olabilir. Bu kapsamda KOBİ'lerin finansal olarak desteklenmesini sağlayacak araçların geliştirilmesi uygulamanın yaygınlaşmasında belirleyici olacaktır.

Endüstriyel kaza ve tetiklenen doğal teknolojik risk altındaki tesisler için sigorta kapsamları ayrıca önem taşımaktadır. Herhangi bir kaza durumda zararların tazmini bu tesisleri için finansal anlamda yıkıcı olabilir. Önleyici faaliyetlere ek olarak kuruluşların fiziksel iklim risklerine maruziyeti sonrası varlıklarını devam ettirebilmeleri için sigortalar kapsamında alacakları tazminatlar belirleyici olabilir. Finansal olarak primleri ilk etapta da karşılayabilecek işletmeler için ise kapsamın doğru belirlenmesi, işletmenin iç prosedürlerinin (kaza tanımları, yönergeler vb.) buna göre düzenlenmesi gibi ayrıntılar zararların tazmin edilmesi noktasında belirleyici olacaktır.

SNY4. İklim değişikliği kaynaklı afetler ve iklim tehlikelerinden etkilenen sigortalı sanayi tesislerinin izlenmesi.

STRATEJİK HEDEF 4

Sanayi sektörünün yürüteceği çalışmalar için ulusal projeksiyon ve veri tabanlarına hızlı ve pratik erişimin sağlanması

Ulusal projeksiyon ve veri tabanlarına sektör kuruluşlarının ve bu konuda çalışan bilim insanlarının erişimi;

- Kuruluş seviyesinde ayrıntılı etkilenebilirlik ve risk analizlerinin yapılması
- İklim projeksiyonlarına hızlı ve pratik erişimin sağlanması, sanayi sektörünün yürüteceği çalışmalarda kullanılması
- Sanayi kuruluşlarının bilim temelli hedeflere yönelik çalışmalarına ulusal veri tabanları ile destek verilmesi
- Sanayi sektörü, ulusal/uluslararası kuruluşlar, araştırma merkezleri ve üniversitelerin doğa ve teknoloji temelli uyum çözümleri geliştirmesi

açılarından sürece değerli katkılar sağlayacaktır. Ayrıca ülke içindeki çalışmaların tamamının ayın temel analizlerinden yürütülmesi kapsayıcılık ve tamamlayıcılık bakımından önemlidir.

SNY5. İklim değişikliğinden etkilenebilirliği en yüksek olan sanayi alt kollarının belirlenmesi ve bu sektörlere yönelik uyum rehberleri hazırlanması.

STRATEJİK HEDEF 5

Sektör içinde iş birliklerinin teşvik edilmesi (mentörlük sistemi ve eğiticilerin eğitimi)

Paydaş katılım faaliyetleri sırasında yapılan tartışmalarda işletmelerin ve sektörel sivil toplum örgütlerinin önemli bir bölümünün iklim değişikliği hakkında yalnızca temel bilgilere sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Genel anlamda mikro ve küçük işletmelerin birçok konuda temel bilgi kaynağının, eşleniği benzer işletmelerle olan iletişimi olduğu söylenebilir. Deneyimleri ve tavsiyeleri diğer işletmelerle paylaşmak, genellikle çevrimiçi aramaların veya kamunun bilgilendirici web sitelerinin kullanımından daha çok işe yaramaktadır.

Özellikle KOBİ'lerin, sektörlerine özgü bilgilere erişmelerini ve bunları tartışmalarını ve iklimle ilgili riskler ve fırsatlar konusunda diğer işletmelerle iş birliği yapmalarını destekleyecek platformlar oluşturulması süreci destekleyecek önemli iletişim alanlarından birisi olacaktır.

Yeni işletmeler de dâhil olmak üzere KOBİ sektörünü işletmelerin karşı karşıya olduğu mevcut ve öngörülen iklimle ilgili riskler hakkında net ve özel bilgiler sağlayarak ve işletmeleri iklim riskini yönetmek ve ilgili fırsatlardan yararlanmak için kendilerine en uygun yaklaşımı belirlemeleri ve kullanmaları için desteklemek gerekecektir.

SNY6. Sektör vasıtası ile eğiticilerin eğitimi programı düzenlenmesi.
SNY7. KOBİ'ler başta olmak üzere sanayi işletmelerinin iklim değişikliğinin etkilerine uyuma yönelik olarak teknik bilgi kapasitenin güçlendirilmesi.

STRATEJİK HEDEF 6

İklim değişikliğine uyum ögelerinin yeşil satın alma kriterlerine dâhil edilmesinin teşvik edilmesi

Bu strateji kapsamında yeşil satın alım kılavuzuna uyuma yönelik öğelerin dâhil edilmesi önerilmektedir. Ayrıca öncelikli (örn: inşaat) sektörler ve onlara ana mallarını sağlayan büyük üreticilerden (örn: çimento, çelik üreticileri) başlayarak bir geçiş planı ortaya konulabilir. Alternatif hammadde ve yakıt kullanım oranlarının artırılması da bu kapsamda sağlanabilecek ek faydalardır.

Yeşil alım kriterlerine konu olacak malzemelerin üreticilerine yönelik olarak, ticarileşme aşamasındaki teknolojik dönüşüm yatırımlarının teknik ve finansal olarak desteklenmesine yönelik mekanizmaların oluşturulması gündeme alınabilir.

SNY8. Sanayi sektöründe gönüllü yeşil satın alıma yönelik yapılacak güncellemelere uyum ögelerinin dâhil edilmesine yönelik bilgilendirme yapılması.

KAYNAKÇA: Sanayi

ÇŞİDB (2022). Çevre İzin ve Lisans Belge Sorgulama. https://eizin.cevre.gov.tr/Rapor/BelgeArama.aspx adresinden alındı.
STB. (2022). Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırmaları (SEGE). https://www.sanayi.gov.tr/merkez-birimi/b94224510b7b/sege adresinden alındı.
TCFD. (2016). Implementing the Recommendations of the TCFD, Task Force on Climate Related Financial Disclosures. https://www.fsb-tcfd.org/publications/ adresinden alındı.
TÜİK (2020). Yıllık Gayrisafi Yurt İçi Hasıla, 2019. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Yillik-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-2019-33671 adresinden alındı.
TÜİK (2021). Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri, 2020. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Yillik-Sanayi-ve-Hizmet-Istatistikleri-2021-45836 adresinden alındı.
TÜİK (2022). İşgücü İstatistikleri, Ocak 2021. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Isgucu-Istatistikleri-Ocak-2021-37486 adresinden alındı.



ULAŞIM İLETİŞİM

iklime uyum

Kentlerdeki taşıt, bisiklet ve yaya yolları ile tüm toplu taşıma altyapıları iklim değişikliği kaynaklı risklere karşı dirençli hale getirilecek

Kentsel yerleşimlerde yeşil ve mavi altyapılar ile geçirgen yüzey ve drenaj olanakları artırılacak. Bisiklet yolları dâhil ulaşım modlarında ve yayalaştırılan alanlarda sıcak hava dalgaları etkisi azaltılacak

Kentlerde ulaşım mod çeşitliliği ve modlar arası bütünleşme olanakları yüksek olan esnek bir ulaşım altyapısı oluşturulacak

İletişim sektöründeki veri merkezleri, baz istasyonları ve elektronik haberleşme altyapısı iklim değişikliği kaynaklı afet risklerine karşı dirençli hale getirilecek

İklim tehlikelerine yönelik erken uyarı ve ulaşım bilgilendirme sistemleri kapsamına akıllı ve mobil uygulamalar dâhil edilecek

ULAŞIM İLETİŞİM

iklime uyum

10.1. GENEL ÇERÇEVE

Bölgesel ve kentsel ulaşım ile iletişim açısından ülkemizde önemli altyapı yatırımları ve kazanımlar bulunmakla beraber, türel çeşitliliğin sınırlı olduğu bir ulaşım sistemi ve daha da geliştirilmeye açık bir ulaşım-iletişim altyapısı söz konusudur.

Türkiye karayolları açısından gelişmiş bir altyapıya sahiptir. Demiryolları, Cumhuriyet'in ilk döneminde yapılan yatırımlarla geliştirilmeye başlanmış olsa da 1950'li yıllardan itibaren karayollarının geliştirilmesi için ağırlıklı bir yatırım eğilimi hâkim olmuştur. Bununla beraber, son 20 yılda yüksek hızlı ve hızlı demiryolu ağının geliştirilmesine yönelik yatırımlar yapılmıştır. İlave olarak mevcut konvansiyonel hatların elektirikli taşımacılığa uygun hale getirilmesi için modernizasyon yatırımları da yapılmaktadır. Havayolu taşımacılığı ise 1990'lı yıllardan itibaren yatırımlarda önemli pay almış; ülkedeki havalimanı sayısında ciddi artış yaşanmıştır. Denizyolları ve suyolları taşımacılığında nehir ve kanal kullanımı sınırlıdır; ancak ulusal ve uluslararası taşımacılıkta önemli rol oynayan limanlarımız bulunmaktadır.

Bu altyapı olanaklarına koşut olarak yolcu taşımacılığı %93 oranında karayollarında yapılırken, demiryollarının payı %1'in altındadır (Şekil 45). Havayollarının payı %6,3 oranındayken, denizyollarının payı yolcu taşımacılığında yok denecek kadar azdır; ancak yük taşımacılığında %6 paya sahiptir. Demiryollarının yük taşımacılığındaki payı yolcu taşımaya göre daha yüksek olsa da %5 oranının altındadır. %89,4 pay ile karayolları yük taşımacılığında da en ağırlıklı sektördür (UAB, 2022). Bu incelemeye boru hatları dâhil edildiğinde, boru hatlarındaki %10 dolaylarında tahmin edilen taşıma oranı ile karayollarının yük taşımacılığındaki payı %80 dolaylarında olmaktadır (UB, 2011).

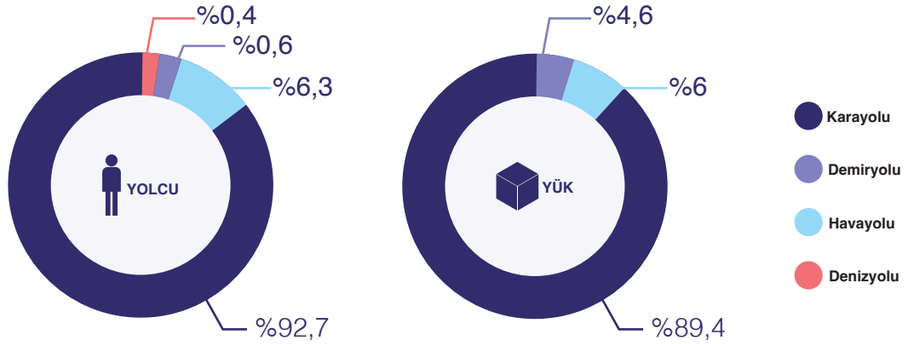
Kentsel ulaşımda yaya yolculukları hala önemli bir paya sahiptir. Kentlerin fiziksel ve coğrafi özellikleriyle mekânsal büyüklük ve yolculuk mesafelerine göre değişse de kent içi yolculuklar %30-50 oranında yaya olarak yapılmaktadır. Aslında bu eğilim, otomobil sahipliğinin görece düşük olduğu gelişmekte olan ülke kenti özelliğidir. Gelişmiş ülkelerde 1000 kişiye düşen otomobil sayısı 400-600 aralığındayken, ülkemizde bu oran 167'dir

(UAB, 2022). Otomobil sahipliği ve kullanımındaki artış hızı ise çok yüksektir. 1990 yılında ülkede 1000 kişiye düşen otomobil sayısı sadece 25 iken, bu tarihten günümüze 6 kat artmıştır.

Otomobil sahipliği ve kullanımındaki artışa rağmen, kentlerimizde motorlu taşıt kullanımında ağırlık toplu taşımadadır. Yerel yönetimlerin toplu taşımayı geliştirmek, iyileştirmek ve yolculukların artan oranlarda toplu taşımayla yapılmasını sağlamak ilkesini benimsediği görülmektedir. Metro, hafif raylı sistem ve tramvay yatırımları yaygınlaşmakta; mevcut demiryolu ağında bölgesel raylı sistem hizmetleri geliştirilmekte; troleybüs, elektrikli otobüs, tahsisli otobüs yolu gibi uygulamalar artmaktadır. Deniz ve su unsuru olan kentlerde deniz otobüsü, feribot, vapur gibi toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi ve özendirilmesi yönünde uygulamalar mevcuttur. Küçük girişimcilerce yürütülen bireysel taşımacılık da ulaşımın toplu taşıma sınıfına girebilecek hizmetlerdendir. Özel halk otobüsü gibi uygulamaların yanı sıra minibüs, dolmuş gibi ara toplu taşıma sistemleri de kentsel ulaşımda önemli rol oynamaktadır.

Bisikletin kentsel ulaşım türü olarak kullanımı belli kentlerle sınırlı kalmışsa da son yıllarda pek çok kentte bisikletli ulaşım ana planları (BİSUAP) yapılmakta; bisiklet paylaşım sistemleri kurulmaktadır. Paylaşımlı sistem olarak e-skuter araçların kullanımı da yaygınlaşmaktadır.

İletişim sektöründe ulusal bir hedef olan bilgi toplumu için teknoloji ve iletişim altyapısının geliştirilmesi önemlidir. Ülkemizde mobil telefon sahipliği oranı %102; mobil internet hızı yüksek teknoloji olan 3G ve 4.5G abone oranı %99,5'tir (BTK, 2022). Sabit genişbant kullanıcı oranı ise %21,4 olup mobil telefon sahipliği ve yüksek hızlı internet kullanıcıları sayısı ile kıyaslandığında ilgili oranların çok altında kaldığından, sabit genişbant kullanımının arttırılmasına yönelik çalışmalar yapılmasının gerektiği anlaşılmaktadır. Sabit genişbant bağlantıları içinde fiber altyapı oranının arttırılması da yüksek hız ve kapasitede erişim için önemli olup, bu oran %27'dir. Gerek mobil gerek sabit genişbant erişiminde nitelikli erişim koşullarının olması ve abone sayılarının artması tüm halkın iletişim araçlarını verimli kullanımı ve bilgiye erişimi açısından önemlidir. Ayrıca iklim tehlikeleri de dâhil olmak üzere erken uyarı ve acil müdahalede bu teknolojilerin varlığı, niteliği ve yaygınlığı önemli konulardır.



Şekil 45 Türkiye'de Ulaşım Türlerine göre Yurtiçi Yolcu ve Yük Taşıma Oranları (2021)

10.2. SEKTÖREL YASAL ÇERÇEVE VE SORUMLU KURUMLAR

Ulaşım sektörü açısından iklim değişikliği konusu ülkemizde ağırlıklı olarak sera gazı azaltım stratejileri çerçevesinde ele alınmış olup, sektörde bu stratejilere yönelik önemli bir birikim bulunmakta, çok sayıda politika ve strateji belgesi yer almaktadır.

Ulaşım ve iletişim sektörlerinde ulusal düzeyde sorumlu kuruluşlar Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı ile bağlı ve ilgili kuruluşlarıdır (Karayolları Genel Müdürlüğü, Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü, Denizcilik Genel Müdürlüğü, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, Devlet Hava Meydanları İşletmesi, Haberleşme Genel Müdürlüğü, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, vb.). Yerel düzeyde belediyeler kentsel ulaşımdan sorumludur; ancak ulusal önemdeki altyapılar (liman, havalimanı, demiryolu istasyonu, karayolu geçişleri) açısından karar verme ve planlama yetkisi anılan ulusal kurumlardadır. Belediyelerin görevi toplu taşıma sisteminin sunumu, trafik düzenlemeleri, otopark alanları, yaya kaldırımı ve bisiklet yollarına ilişkin düzenlemeleri içermektedir. Büyükşehir statüsündeki yerleşimlerde büyükşehir belediyeleri ulaşım ana planlarının yapımı, kent genelinde toplu taşıma hizmetinin sunumu, ana arterler ve caddelerde motorlu taşıt, bisiklet ve yaya trafiğine ilişkin düzenlemelerden sorumluyken, ilçe belediyeleri daha düşük kademeli bağlantılar ve mahalle ölçeğinde sokak, otopark vb. düzenlemelerden sorumludur. Ayrıca büyükşehir statüsü olan yerlerde büyükşehir belediyesi

bünyesinde Ulaşım Koordinasyon Merkezleri oluşturularak karar verilmesini sağlayan bir kurumsal yapılanma söz konusudur.

Sektörde yasal çerçeveyi oluşturan mevzuat genellikle taşımacılık faaliyetinin yapılması ve gerekli altyapının geliştirilmesine ilişkin yukarıda anılan kurumlara sorumluluk veren yasa ve yönetmeliklerdir. Bunların yanı sıra Ulaşımda Enerji Verimliliğinin Arttırılmasına ilişkin Usul ve Esaslar hakkında Yönetmelik ulusal ve yerel düzeyde ulaşımda enerji tüketimini azaltmaya ve enerji verimliliğini sağlamaya yönelik önlemler içermektedir.

Anılan yönetmelikteki enerji azaltma vurgusundan da anlaşılacağı üzere ulaşım sektörü açısından iklim değişikliği konusu ağırlıklı olarak sera gazı emisyonlarıazaltım stratejileri çerçevesinde ele alınmaktadır. İklim değişikliğini yaratan başlıca sera gazı olan CO2 salımında ulaşım sektörünün payı dünya genelinde %25 dolaylarındadır. Sektörden kaynaklı bu salımların azaltılabilmesi iklim değişikliği ile mücadelede sera gazı salımlarının azaltılması ve iklim değişikliği sürecinin yavaşlatılabilmesi açısından hayati önem taşımaktadır. Bu nedenle sektörde iklim değişikliği konusunda azaltım stratejileri evrensel olarak görece daha fazla tartışılmış ve kapsamlı biçimde geliştirilmiş olan bir çerçevedir. İklim değişikliğinin etkilerine ve tehlikelerine uyum stratejileri ise görece daha yeni tartışılmaya başlanan bir konudur. Bu durum dünya genelinde de böyle olup, ülkemiz için de geçerli bir saptamadır.

Dolayısıyla sektörde sera gazı emisyonları azaltım stratejilerine yönelik önemli bir birikim, çok sayıda politika ve strateji belgesi bulunmaktadır. Kalkınma Planları bunların başında gelmekte olup 1970'li yıllardan bu yana çok-modlu taşımacılığın geliştirilmesi, farklı türler arasında bütünleşmenin sağlanması ve böylece karayoluna bağımlı hale gelen taşımacılık sisteminin değiştirilmesi yönünde stratejik hedefler benimsenmiştir. Kentsel ulaşımda da toplu taşımayı temel alan kentsel ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi vurgusu aynı yıllardan bu yana anılan planlarda yer almaktadır. 2001-2005 yıllarını kapsayan 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı ile beraber ulaşımın çevresel etkileri ve olumsuz dışsallıkları konusu, bu doğrultuda ulaşım sektöründen kaynaklı sera gazı salımlarının azaltılması gereği de sektörde öne çıkan hedefler haline gelmiş; bu doğrultuda demiryollarının geliştirilmesi, denizyollarının daha etkin kullanımı, kentsel ulaşımda ise toplu taşımanın yanı sıra yaya ve bisikletli ulaşım koşullarının iyileştirilmesi konuları planlarda önemli yer tutmaya başlamıştır.

Ulusal düzeyde önemli bir diğer politika belgesi örneği Ulaştırma Ana Planı çalışmalarıdır. İlk ulusal ana plan çalışması 1982 yılında yapılmış; 1983-1993 dönemine yönelik olan bu planda da demiryolu ve denizyollarını geliştirerek taşımacılıktaki paylarının arttırılması; kentsel ulaşıma ilişkin olarak ise altyapının toplu taşımayı özendirecek biçimde yapılması gereği vurgulanmıştır. Aynı dönemi kapsayacak şekilde bir Haberleşme Ana Planı da yapılmış, modern bir haberleşme ve iletişim altyapısı için yeni teknolojilerle altyapı yatırımlarının hayata geçirilmesi gereği başlıca vurgulanan konu olmuştur.

2005 yılında hazırlanan ve 2005-2015 dönemine yönelik olan Ulaştırma Ana Planı Stratejisinde sektörün iklim değişikliğine etkisi vurgulanarak, sera gazı emistonlarının azaltılması ve çevreye duyarlı sürdürülebilir ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi hedefleri benimsenmiştir. 2015-2017 Ulusal Ulaştırma Ana Planında da çevresel sürdürülebilirlik başlığında demiryolu ile yolcu taşınmasına vurgu yapılmakta; kentsel ulaşımda yayalara öncelik, özel taşıt kullanımından toplu taşımaya ve bisiklet ile yaya ulaşımına geçiş gibi hedefler benimsenmekte; karbon ayak izini düşürme hedefi vurgulanmaktadır.

Ülkemizdeki Ulaştırma ve Haberleşme Şuraları da sonuç bildirgelerinde ulusal stratejiler belirleyerek yol gösterici nitelik taşıyan çalışmalardır. Bu kapsamda da sektörde sera gazı emisyonlarının azaltılması için ülke genelinde demiryolu altyapısının, kentsel ulaşımda toplu taşıma bisiklet ve yaya ulaşımının geliştirilmesi ve teşvik edilmesi, ayrıca temiz enerji kullanan araçların yaygınlaştırılması vurguları yer almaktadır. Haberleşme kapsamında ise yine teknolojik gelişmelerin ışığında modern ve gelişmiş bir iletişim altyapısının oluşturulması ön plandadır.

2011-2023 yıllarını içeren İklim Değişikliği Eylem Planı (İDEP) kapsamında da ulaştırma sektörü, azaltım stratejileri geliştirilen bir sektör olarak ele alınmış; türler-arası (intermodal) taşımacılık sistemi geliştirilerek yük ve yolcu taşımacılığında ulaşım türlerinin dengeli kullanımının sağlanması, kentsel ulaşımın sürdürülebilir ulaşım ilkeleri doğrultusunda yeniden yapılandırılması, alternatif yakıt ve temiz araç teknolojilerinin kullanımının yaygınlaştırılması, sektörde enerji tüketiminde verimliliğin artırılması gibi stratejik amaçlar benimsenmiştir. Yine aynı tarihli 2021-2023 Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planında ulaşım ve iletişim sektörü ayrı başlıklar altında ele alınmamış; ancak ulaşım sektörünün iklim değişikliği tehlikelerinden etkilendiği ve bu nedenle ulaşım planlarında etkilenme maliyetlerinin dikkate alınması ve sektörün iklim değişikliğine uyum sağlaması gerektiği belirtilmiştir.

2011 tarihli Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi Hedef 2023 Belgesinde de iklim değişikliği konusu azaltım stratejileri kapsamında vurgulanmaktadır. Sektörün iklim koşullarından etkileneceği belirtilmekle beraber, azaltım hedefine yönelik stratejiler benimsenmiştir. 2022 yılında hazırlanmış olan 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı'nda ise çevre duyarlılığı ve enerji verimliliği hedefi doğrultusunda yine sera gazı emisyonlarıazaltım stratejileri öne çıkmaktadır. Bununla beraber, uyum stratejisi olarak tanımlanmamış olsa da ulaşım ve lojistik faaliyetlerde esnekliği ve dirençliliği artırmaya yönelik önlemlerin alınması gereği vurgulanmıştır.

Erişilebilir Ulaşım ve İletişim Stratejisi belgesinde de hem kapsayıcılık ilkesinin bir gereği olarak herkes için adil erişim vurgusu yapılmakta; hem de afet durumunda erişim, iletişim ve haberleşme olanaklarının geliştirilmesine yönelik projeler öngörülmektedir.

Şubat 2022'de yapılan İklim Şurası tavsiye kararlarında da ulaşım sektörü yer almaktadır. Sektör şurada Sera Gazı Azaltım Komisyonu gündeminde ele alınmış; sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik eylemler belirlenmiştir. Bununla beraber, tavsiye kararları arasında "ulaştırma sektöründe azaltım stratejisi ile iklim değişikliğine uyum stratejisi arasındaki sinerji sağlanmalı,

sektörün etkilenebilirliği azaltılmalıdır" ifadesi de yer almaktadır. Ayrıca "iklim değişikliğine uyum amacıyla sektörel bazda erken uyarı sistemleri kurulmalı, geliştirilmeli ve bütünleşik çalışabilecek şekilde düzenlenmelidir" şeklindeki öneri ulaşım ve iletişim sektörlerinin bu alandaki rolüne dikkati çekmektedir.

Doğrudan ulaşım ve iletişim sektörüne ilişkin bir mevzuat olmamakla beraber, ulaşım yatırımları üzerinde etkili bir yasal süreç olan Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliğinde de hem azaltım hem uyum konusunda vurgu olduğu söylenebilir.

29.07.2022 tarihli ve 31907 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan ÇED Yönetmeliğinde, EK-3 Çevresel Etki Değerlendirmesi Genel Formatı kısmında yer alan "Bölüm III: Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Çevresel Etkileri ve Alınacak Önlemler" başlığı altında, projenin iklim üzerindeki etkisi (sera gazı emisyonlarının niteliği ve büyüklüğü) ve projenin iklim değişikliğinden nasıl etkileneceği maddesi ile iklim değişikliğine bağlı olarak projeyle ilgili afet veya kaza riski ifadeleriyle iklim değişikliğine uyum konusunun ele alındığı görülmektedir. Ayrıca, 08.04.2017 tarihli ve 30032 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD) Yönetmeliğinde EK-4 "SÇD Raporunda Yer Alması Gereken Bilgiler" başlığı altında "plan/programın biyolojik çeşitlilik, nüfus, sağlık, fauna, flora, toprak, su, hava, iklim faktörleri, maddi varlıklar, kültürel miras (mimari ve arkeolojik miras dâhil), peyzaj ve yukarıdaki faktörler arasındaki karşılıklı ilişkiler dâhil çevre üzerindeki olası önemli etkileri ile sosyal ve ekonomik etkileri (Bu etkiler ikincil, kümülatif, birbirini güçlendiren, kısa, orta ve uzun dönem kalıcı ve geçici, olumlu ve olumsuz etkileri kapsayacaktır)" ifadesi yer almakta olup, iklim değişikliğine uyum konusuna da vurgu yapılmaktadır.

10.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

Kırılganlığı en yüksek kullanıcıların belirlenmesi ve ülkemiz için stratejik öneme sahip olan, en fazla kullanılan ve dolayısıyla en fazla kullanıcıyı etkileyecek olan ulaşım ve iletişim altyapılarının kritik altyapılar olarak saptanması ve önceliklendirilmesi risk analizi kapsamındaki başlıca konulardır.

Ulaşım ve iletişim sektörleri iklim tehlikelerinden en fazla etkilenen sektörler arasında yer almaktadır. İklim değişikliğinin sektöre etkileri değerlendirilirken hem altyapılara olan etkileri hem de ulaşım ve iletişim faaliyetine, yani yolcu ve yük taşımacılığı ile veri iletimi ve haberleşmeye olan etkileri değerlendirmek gerekir. Ulaşım ve iletişim sektörleri ayrıca iklim tehlikeleri öncesinde ve esnasında erken uyarı ile acil yardım, müdahale ve tahliye olanakları açısından da hayati öneme sahip olup sektörün tehlikelerden olumsuz etkilenmesi acil durum yönetim kapasitesini de azaltmaktadır.

İklim tehlikelerinin tümü ulaşım ve iletişim sektörlerini etkilemektedir. Şiddetli yağışlar sonucu oluşan sel ve taşkınların altyapılar ile erişim ve iletişim olanakları üzerinde ciddi etkileri olmaktadır. Fırtına ve şiddetli rüzgâr gibi aşırı hava olayları da bu sektörleri etkilemekte; ayrıca sıcak hava dalgaları altyapıda ciddi deformasyon yaratabilen, taşıma ve iletişim faaliyetlerini olumsuz etkileyebilen, yolcu sağlığını önemli ölçüde tehdit eden bir iklim tehlikesi olarak ortaya çıkmaktadır.

Ulaşım ve iletişim sektörlerinde etkilenebilirlik analizi 3 başlıkta ele alınmaktadır: Bölgesel ulaşım, kentsel ulaşım ve iletişim. Her başlık için kapsamlı değerlendirmeler yapılmakla beraber, kırılgan kullanıcılar ile duyarlılığı yüksek olan kullanıcı ve altyapılara yönelik incelemeler öncelikli tutulmaktadır. Bu yaklaşım, eylem önerileri geliştirilirken de hareket kısıtlılığı olan (engelli, yaşlı, hamile, çocuklu, ayrıca çocuklar gibi) kullanıcıların gereksinimlerini dikkate alan "evrensel tasarım standartları" gözetilerek önlemlerin hayata geçirilmesini sağlayacaktır. Ayrıca ülkemiz için stratejik önemi olan, en fazla kullanılan ve dolayısıyla en fazla kullanıcıyı etkileyecek olan altyapıların belirlenerek kritik altyapılar olarak saptanması da analiz kapsamındaki öncelikli konular arasındadır.

Uzun Mesafeli Bölgesel Ulaşımda İklim Değişikliği Etkileri

Bölgesel ve ülkesel taşımacılıkta, yük ve yolcu taşımacılığının ülkemizde %90'lara varan oranlarda karayollarında yapılıyor olması iklim tehlikeleri karşısında karayollarında etkilere maruz kalacak kişi sayısının ve taşımacılık faaliyetinin yüksek olacağını göstermektedir. Bu durum elbette turizm sektörünü, ayrıca yük taşımacılığı üzerinden sanayi, tarım ve ticareti olumsuz etkileyebilecektir. Ülke genelinde çok-modlu taşımacılık altyapısının henüz hayata geçirilememiş olması da karayolunda yaşanabilecek aksamalar karşısında alternatif tür seçimlerinin olanaklı olamayabileceğini göstermektedir.

Taşımacılığın mekânsal olarak yoğunlaştığı bölgeler etkilenebilirlik açısından özellikle riskli bölgelerdir. Ülkedeki nüfus yoğunluğu, sanayi odaklarının konumu ve liman bölgeleriyle uyumlu biçimde karayolu toplam taşımalarındaki yoğunluk İstanbul-İzmit-Sakarya-Bursa odaklı biçimde Doğu ve Güney Marmara Bölgesi'nde konumlanmakta; bunu Ankara, İzmir, Antalya, Konya, Eskişehir, Gaziantep odakları ile Samsun-Trabzon koridoru ve odakları, ayrıca Mersin-Adana-Hatay koridoru takip etmektedir.

Taşımacılığın en fazla yoğunlaştığı Doğu ve Güney Marmara Bölgesi, aynı zamanda iklim projeksiyonlarına göre şiddetli yağışların ve rüzgârlı günlerde artışın en fazla beklendiği bölgelerimizdir. Bu iki iklim tehlikesi Doğu Karadeniz için de geçerlidir ve bu bölge de taşımacılığın yoğunlaştığı bir koridoru işaret ettiği için maruziyet açısından öne çıkmaktadır. Şiddetli rüzgârlı günler açısından

projeksiyonlar Marmara ve Doğu Karadeniz'in yanı sıra Ege Bölgesi'ne de işaret etmekte olup, bu bölgede taşımacılıktaki yoğunlaşma da önemli bir konudur. Dolayısıyla anılan yoğun taşımacılık koridor ve odaklarında karayollarında sel ve taşkın riskleri ile şiddetli rüzgâra karşı önlemler alınması önem taşımaktadır.

İç Anadolu Bölgesi ile Adana-Osmaniye-Hatay koridorunda yoğunlaşan yük taşımacılığı açısından sıcaklık ve sıcak hava dalgaları riski de ön plana çıkmaktadır: İklim projeksiyonları doğrultusunda bu bölgeler sıcaklık artışının ve sıcak hava dalgalarının en fazla beklendiği, yangın riskinin de yüksek olduğu bölgelerdir. Yük taşımacılığının yoğunlaştığı koridorlar olarak asfaltta erime/kusma ile yol boyu peyzajın yangın riski karşısında uygunluğu gibi konular taşımacılığın sürdürülebilirliği ve trafik güvenliği açısından önemli olacaktır.

Karayolu ağına ilişkin genel akış şeması analizlerinin yanı sıra, il sınırları dikkate alınarak incelenen yolcu ve yük taşıma yoğunluklarına göre İstanbul ili diğer illerden çok yüksek bir yoğunluğa sahiptir. İstanbul ilini takip eden İzmir ve Ankara illerindeki yoğunluğun neredeyse iki katı bir yolcu-km trafik yoğunluğu söz konusudur. Bu noktada incelemenin karayolları ağına ilişkin olup, kent içi ulaşım bağlantılarındaki yoğunluğun tümünün içerilmediğini de hatırlatmak gerekir. Bu durum maruziyetin en fazla olduğu il olarak İstanbul'da iklim tehlikelerine karşı uyum çalışmalarının özenle ele alınmasını gerektirmektedir.
Ülkemizde karayollarının, taşımacılık etkinliğinin en yoğun biçimde gerçekleştiği ulaşım türü olması, karayolu ağının (otoyollar dâhil olmak üzere) sürekli yaygınlaştırılması politikasını beraberinde getirmiştir. Yoğun talebi karşılamak için yapılan karayolu ve otoyol yatırımlarının ise asfalt yüzeyi arttırarak geçirgen yüzeyi azaltan ve dolayısıyla şiddetli yağış tehlikesi anında sel ve taşkın riskini de arttıran bir faktör olduğu unutulmamalıdır. Bu kapsamda, illere ilişkin yapılan incelemede il yüz ölçümü içinde karayolu ve otoyol altyapısının kapladığı alanlara ilişkin de bir değerlendirme yapılarak, görece fazla karayolu yüzeyi barındıran illerde duyarlılığın artabileceği dikkate alınmıştır. Bu incelemeye göre İstanbul il sınırları içindeki karayolu alanının il yüz ölçümündeki payı diğer illere göre önemli ölçüde yüksektir. Bu hesaplamaya kent içi yollar da eklendiğinde oran artacaktır. İstanbul ilinin ardından aynı bölgede bulunan Kocaeli ve Yalova gelmekte; daha sonra İzmir, Sakarya, Trabzon ve Hatay yer almaktadır. Toplam yağışta artışın en fazla beklendiği yerler içinde olan Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde yer alan İstanbul, Kocaeli, Yalova, Sakarya ve Trabzon bu açıdan etkilenebilirliği yüksek olması beklenen iller olarak ortaya çıkmaktadır.

Karayolu dışındaki ulaşım türleri ülkemizde taşımacılıkta sınırlı kullanılmaktaysa da yolcu taşımacılığında havayolu ulaşımındaki artış eğilimi dikkate alındığında, bu alt sektördeki iklim değişikliği etkilerinin de maruziyeti artıracağı görülmektedir. İstanbul ili, il sınırları içindeki iki havalimanıyla en fazla havayolu yolculuğunun gerçekleştiği ildir. Ayrıca Antalya, Ankara, İzmir, Adana, Muğla ve Trabzon havalimanlarında da önemli bir yoğunluk söz konusu olup hem yüksek maliyetli hem turizm sektörü açısından hayati öneme sahip bu havalimanları kritik altyapılar olarak öne çıkmaktadır.

Ülkemizde yolcu taşımacılığında demiryolunun payı düşük olsa da yüksek yatırım maliyetlerine sahip YHT hatları ülkenin ulaşım stratejisi içinde önemli yere sahip kritik altyapılar kapsamında değerlendirilmektedir. YHT hattı geçen illerde iklim değişikliğinin risklerine karşı dikkat edilmelidir. Bu kapsamda, İstanbul, Kocaeli, Sakarya, Bilecik, Eskişehir, Ankara, Konya, Karaman ve Sivas illeri il sınırları içinde barındırdıkları bu altyapının dirençliliği açısından değerlendirilmesi gereken illerdir.

Ülkemizde yurtiçi denizyolu taşımacılığının payı sınırlı olsa da yük taşımacılığında lojistik olarak kritik öneme sahip ve yoğun kullanılan limanlarımız bulunmaktadır. Özellikle Kocaeli, İstanbul, Tekirdağ ve İzmir Aliağa Limanlarındaki yoğunluk dikkate alındığında kritik altyapı olarak tanımlanabilecek bu limanlarda dirençlilik önemli bir konu olmaktadır. İlk üç limanın konumu itibarıyla beklenen şiddetli yağışlar karşısında sel ve taşkın riski ön plana çıkmakta; İzmir Aliağa Limanı açısından ise bu bölgenin aşırı rüzgârlı gün sayısında artışın beklendiği bölge olması liman hizmetleri, seyir halinde ve limanda bulunan gemiler açısından önemli bir konu olmaktadır.

Kentsel Ulaşımda İklim Değişikliği Etkileri

Kentsel ulaşımda ülkemizde yaya yolculuklarının hala önemli oranda olması ve yayaların aşırı hava olayları ve sıcak hava dalgaları karşısında en kırılgan kullanıcılar olması bu konuyu öncelikli kılmaktadır. Yaya yolu altyapılarının dirençli kılınması, iklim koşullarından koruyucu önlemlerin alınması, gölgelik ve korunak sağlayacak mühendislik veya doğa temelli çözümlerin geliştirilmesi bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Bisikletli ulaşım henüz sınırlıdır, ancak alınan tüm müdahaleler sayesinde yayalar kadar bisikletli kullanıcıların da risklerden korunması sağlanabilir.

Ülkemizde kentsel ulaşımda, yaya yolculuklarından sonra en fazla kullanılan ulaşım türü toplu taşımadır. Dolayısıyla bu sistemlerin iklim risklerinden etkilenmesi durumunda bu risklere maruz kalacak kişi sayısı yüksek olacaktır. Ayrıca özellikle sıcak hava dalgaları sırasında, kullanıcı sayısı görece fazla olan toplu taşıma sistemlerinde doluluk oranının da fazla olması nedeniyle sıcaklık etkisi ve buna bağlı sağlık riskleri daha da artabilecektir.

Minibüs ve dolmuş gibi ara toplu taşıma sistemlerinin kullanıcıları açısından duyarlılık düzeyinin daha da yüksek olması beklenebilir; çünkü genellikle daha küçük olan bu taşıtlarda, yolcu sayısındaki artışın konfora ve sıcaklık durumuna etkisi artarken, araç iklimlendirme sistemlerinin varlığı ve kullanımı konusunda standart bir uygulama olmaması önemli sorunlardır.

Su öğesi barındıran kentler için, toplu taşıma hizmetinin vapur, feribot, deniz otobüsü gibi araçlarla yapıldığı güzergâhlarda da aşırı hava olaylarının olumsuz etkileri kaçınılmazdır.

Kentlerimizde otomobil kullanımının hızla artıyor olması ise trafik yoğunluğu ve sıkışıklığı yüksek olan kentsel koridorları daha duyarlı kılmaktadır. Bu koridorlardaki trafik sıkışıklığının temel nedeni

Şekil 46 Etki Zinciri: Ulaşım Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Yağış miktarı ve sıklığında artış	Sel ve taşkın	Nüfus yoğunluğu	Su yüzeyleri oranı	Yeşil şehir alanları oranı	Trafik güvenliğinde bozulma
	Şiddetli yağışlı gün sayısında artış	Karayollarında toplam yolcu taşımacılığı	1000 kişi başına otomobil sayısı	Mobil telefon abone sayısı oranı	Halk sağlığında bozulma
		Karayollarında toplam yük taşımacılığı	Nüfus artış hızı	Atıksu arıtma tesisi ile hizmet veren belediye nüfus oranı	Ekonomik kayıplar: erişim, altyapı
		Karayolu ve otoyol yüzeyi oranı	Yaşanan toplam sel ve taşkın sayısı	Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfus oranı	Acil servis erişiminde aksama
		Motorlu kara taşıt sayısı	Altyapının niteliği, drenaj özellikleri*	KDD ve TCDD tarafından projelendirmede dere yatağı geçişleri, drenaj ve sanat yapılarının meteorolojik veriye göre projelendirilmesi*	
		Sürekli şehir alanı oranı	Geçirgen olmayan karayolu asfalt yüzeyin en fazla olduğu iller*	Türel ve güzergâh çeşitliliği*	
		Havalimanları, tren hatları, limanlar*	Çevredeki kapatılmış dere yatakları*	Afet Yönetim Planları*	
			Taşkın ve dere yatakları geçişlerindeki sanat yapılarının niteliği*	Kullanıcı bilgilendirme ve talep yönetimi*	
			Sulak alanlarda konumlanan ulaşım altyapıları*		

** sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.* [6]

[6] Bu göstergeler, karşılaştırılabilir veri yetersizliği nedeniyle risk analizlerinde kullanılmamıştır, ancak gelecekte yapılacak çalışmalarda dikkate alınmasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

otomobil sayısının fazlalığıdır; ancak etkilenenler tüm kullanıcılardır. Aşırı yağışlar sonucu oluşan sel ve taşkınlarda trafik sıkışıklığı yaşanan taşıt yollarında tahliye olanakları sınırlı olmaktadır. Otomobil kullanımının artmasına koşut olarak katlı kavşaklar inşa edilen kentlerde ise, bu yatırımların trafik sıkışıklığı sorununu çözemediği gibi katlı kavşakların sel ve taşkın anında hızla dolan ve tahliyesi son derece zor olduğu için ciddi hayati riskler yaratan altyapı öğeleri olduğu görülmüştür.

Maruziyet düzeyi değerlendirildiğinde kentlerdeki nüfus büyüklüğü de önemli bir göstergedir. Nüfusu yüksek olan yerleşimlerde hareketlilik ve yolculuk sayısı da yüksek olmaktadır. Nüfus yoğunluğu ise trafikte yoğunluğu yani sıkışıklığı arttırabilecek bir faktördür. Ayrıca nüfus yoğunluğu beraberinde yapı yoğunluğunu getirmekte olup, şiddetli yağış karşısında kentte geçirgen yüzeyin az olması anlamına da gelebilmektedir. Bu açıdan şiddetli yağışlarda artışın en fazla beklendiği Marmara Bölgesi'ndeki İstanbul, Kocaeli, Yalova, Bursa, Sakarya illerinde nüfus yoğunluğu nedeniyle hem geçirgen yüzeyin az olması beklenebileceği için sel ve taşkından etkilenebilirlik artacak; hem de trafik yoğunluğu ve sıkışıklığı olasılığı nedeniyle tahliye zorlukları söz konusu olabilecektir. Aslında günümüzde yaşanan deneyimler bu kentler için söz konusu sorun ve riskleri zaten gözler önüne sermektedir. Karadeniz Bölgesi de yağışlarda artışın beklendiği bir bölgedir ve burada da Zonguldak, Trabzon, Samsun ve Ordu illerindeki görece yüksek nüfus yoğunluğu bu kapsamda değerlendirilmelidir. Trafik yoğunluğunu artırabilecek bir diğer etken olarak illerdeki taşıt sayıları da yine beklendiği üzere İstanbul iline vurgu yapmaktadır. Ancak trafik sıkışıklığı konusunun değerlendirilmesi için taşıt sayılarının nüfus ile orantılandırılması gerekir. Otomobil sahipliği en yüksek olan yerleşimler Ankara, Muğla, Antalya ve Burdur illeridir. Bu iller trafik yoğunluğu açısından riskli ve dolayısıyla acil müdahale anında tahliye zorluklarının yaşanabileceği kentlerdir.

Otomobil sahipliğinin en düşük olduğu kentler ise genellikle gelir düzeyinin düşük olduğu kentlerdir. Bu kentlerde yaşayanların yolculuklarını büyük oranda yürüme, bisiklet ve toplu taşıma ile yapmakta oldukları varsayımı hatalı olmayacaktır. Yürüme, bisiklet ve toplu taşıma kullanıcıları açısından ise tüm iklim tehlikeleri ciddi riskler barındırmaktadır; ancak özellikle sıcak hava dalgası bu kullanıcılar için son derece önemli bir sağlık tehlikesidir. İklim projeksiyonlarına göre sıcaklık artışlarının en fazla Doğu ve Güneydoğu Anadolu ile İç Anadolu Bölgesinde olması; sıcak hava dalgalarının ise özellikle Güneydoğu Anadolu'da olması beklenmektedir. Bu durumda, yürüme, bisiklet ve toplu taşıma kullanımının görece yüksek olduğu tüm Doğu ve Güneydoğu Anadolu illerinde sıcak hava dalgalarına duyarlı ve dirençli biçimde yürüme ve bisikletli erişim koşulları sağlanmalı; toplu taşıma araçlarında gerekli önlemler alınmalıdır.

Nitelikli, yüksek kapasiteli, hizmet düzeyi yüksek olan toplu taşıma sistemleri barındıran kentlerde uyum kapasitesinin yüksek olduğu söylenebilir. Özellikle, klima, seyir konforu ve trafik sıkışıklığından etkilenmeme gibi özellikleri nedeniyle kentsel raylı sistemler uyum kapasitesini arttıran öğeler olarak görülmektedir. Bu sistemler ayrıca son derece yüksek maliyetli yatırımlar olup iklim tehlikelerine karşı korunması gereken kritik altyapılar kapsamında değerlendirilmelidir.

Kentlerin ulaşım ana planı olması da uyum kapasitesi açısından önemlidir. Ayrıca ulaşım sistemleri yönetimi ve bu doğrultuda talep yönetimi, trafik yönetimi ve akıllı ulaşım sistemleri uygulamalarını benimsemiş kentlerde de önemli bir uyum kapasitesi potansiyeli bulunmaktadır. Bu kapasite, trafik sıkışıklığını yönetmek ve azaltmak amacıyla geliştirilmiş olsa da iklim değişikliğinin yarattığı tehlikeler sırasında acil durum yönetimini sağlamak ve talebi daha güvenli koridor ve türlere yönlendirmek için de etkin bir araç olarak kullanılabilir. Bu müdahalelerdeki etkinlik elbette iletişim altyapısının niteliğiyle de ilgili olacaktır.

İletişim Sektöründe İklim Değişikliği Etkileri

Ülkemizde iletişim altyapısının ve iletişim olanaklarının kullanımı incelendiğinde, mobil telefon sahipliğinin ve mobil internet hızı yüksek teknoloji olan 3G ve 4.5G abone oranının en düşük olduğu iller Şırnak, Muş, Bitlis, Van, Siirt, Batman, Mardin, Şanlıurfa, Iğdır ve Gümüşhane illeridir. İnternet abone sayısının nüfusa oranını gösteren penetrasyon düzeyinin en düşük olduğu iller ise Şanlıurfa, Diyarbakır, Van, Bitlis, Şırnak ve Muş illeridir. İklim değişikliği tehlikeleriyle yaşanan afetler öncesinde ve esnasında erken uyarı ve haberleşme kabiliyeti açısından Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da yoğunlaşan bu illerde önemli bir kapasite eksikliği ve duyarlılık olduğunu belirtmek gerekir.

Genişbant internet abone sayısı içinde sabit genişbant internet abone sayılarının oranı kullanıcının bilgi teknolojilerine dayalı etkinliğinin daha fazla olabileceğine, daha fazla ve yüksek hacimli veri ile iş yapıldığına veya yapılabileceğine, dolayısıyla bilgi teknolojileri alanında gelişme potansiyeline, bu doğrultuda bilişim ve Ar-Ge kurumlarının yaygınlığına veya potansiyeline işaret etmekte; bu konularda gösterge rolü oynamaktadır. Bu gösterge açısından da Doğu ve Güneydoğu Anadolu illerinde önemli bir kapasite eksikliği ve duyarlılık olduğu görülmektedir.

Sabit genişbant internet abone sayısı içinde fiber altyapı abone oranı ise bağlantının niteliği ve internet teknolojilerine dayalı iş hacmi potansiyeli açısından önemlidir. Fiber altyapı abone sayısındaki oranlarda bölgesel farklılaşmalar sınırlıdır; ancak bu altyapı elemanı yüksek maliyeti nedeniyle ve iletişim sektöründe nitelikli hizmet sunumunda oynadığı önemli rol nedeniyle korunması gereken kritik altyapı kapsamında değerlendirilmekte olup dirençliliğinin artırılması gerekmektedir.

Kritik altyapı açısından bir diğer önemli konu iletişim sektöründeki veri merkezleridir. Bu merkezler en yoğun biçimde Marmara Bölgesi'nde yer almaktadır. Özellikle şiddetli yağış ve rüzgârlı gün sayısında artışın beklendiği bu bölgede söz konusu veri merkezlerinin dirençliliği önemli bir konudur.

Şekil 47 Etki Zinciri: İletişim Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Yağış miktarı ve sıklığında artış	Sel ve taşkın	Nüfus yoğunluğu	Süreksiz şehir alanı oranı	Yeşil şehir alanlarının oranı	Ekonomik kayıplar: altyapı
	Şiddetli yağışlı gün sayısında artış	Fiber optik kablo uzunluğu	Su yüzeyleri oranı	Orman alanları oranı	Acil servis erişiminde aksama
		Sürekli şehir alanı oranı	Nüfus artış hızı	Mobil telefon abone sayısının oranı	Halk sağlığı
		İletişim altyapıları: Altyapının hasar görmesi veya çökmeler sonucu yüzeye çıkması*	Yaşanan toplam sel ve taşkın sayısı	Atıksu arıtma tesisi ile hizmet verilen belediye nüfusunun oranı	Havayollarında aksama ve trafik güvenliği sorunları
		İletişim altyapısını yoğun kullanan sektörler ve firmalar*	Altyapının niteliği, drenaj özellikleri*	Projelendirmede drenaj konusuna verilen önem*	
			Kanalizasyon ve yağmur suyu sistemi*	Altyapı planları*	
			Geçirgen yüzey miktarı*	Afet Yönetim Planları*	
			Kapatılmış dere yatakları*	İnternet destek sistem ve planları*	
			Yüksek maliyetli fiber optik kablo altyapısının en fazla olduğu iller*		

** sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.* [7]

[7] Bu göstergeler, karşılaştırılabilir veri yetersizliği nedeniyle risk analizlerinde kullanılmamıştır, ancak gelecekte yapılacak çalışmalarda dikkate alınmasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Ulaşım ve İletişim Sektöründe Risk Analizi: Şiddetli Yağış ve Sıcak Hava Dalgası

Ulaşım ve iletişim sektörlerini etkileyen başlıca iklim tehlikeleri olan şiddetli yağışlara ve sıcak hava dalgalarına ilişkin olarak yukarıda tek tek ele alınarak incelenen farklı göstergeler iller bazında bir arada değerlendirilerek etki zincirleri oluşturulmuş; ardından bu değerlendirmeler iller bazındaki iklim projeksiyonları ile beraber ele alınarak ulusal ölçekte bir risk analizi ve modellemesi yapılmıştır. Analizde kullanılan etki zinciri Şekil 46'da sunulmaktadır.

Ulaşım sektöründe şiddetli yağışlara yönelik risk analizi için nüfus yoğunluğu, karayolu kullanım yoğunluğu, karayolu ve otoyol yüzeyinin il yüz ölçümüne oranı, motorlu taşıt sayıları ve havalimanı, liman, YHT gibi kritik altyapıların yanı sıra illerdeki yerleşimin formu ve sürekliliği gibi öğeler maruziyet düzeyinin belirlenmesinde dikkate alınmıştır.

Şiddetli yağış açısından duyarlılığı arttıran faktörler ise illerde su yüzeylerinin oranı, otomobil sahipliği, nüfus artış hızı, yaşanan sel ve taşkın sayıları olarak ele alınmıştır. Elbette altyapının niteliği ve drenaj özellikleri, çevredeki kapatılmış dere yatakları, taşkın ve dere yatakları geçişlerindeki sanat yapılarının niteliği, sulak alanlarda konumlanan ulaşım altyapılarının varlığı da duyarlılığı arttıracaktır. Ancak bunlar henüz illerimiz için karşılaştırmalı bir veri altyapısı olanağı olmayan göstergelerdir.

Uyum kapasitesi olarak yerleşimlerdeki yeşil alanlarının oranı, mobil telefon abone oranı, atıksu arıtma tesisi ile hizmet verilen belediye nüfusu oranı, kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusu oranı dikkate alınmıştır. Ülkemizde karayollarında ve demiryollarında KGM ve TCDD tarafından projelendirmede iklim koşullarına yönelik önlemler alınmakta olup, bu yönde bir uyum kapasitesi bulunmaktadır. Ancak bunlar iller bazında karşılaştırma olanağı olmayan konular olduğundan risk analizinde kapsanmamış; etki zincirlerinde bilgi olarak vurgulanmıştır. Türel ve güzergâh çeşitliliğinin sağlanması da önemli bir uyum kapasitesi yaratacak; ayrıca Afet Yönetim Planlarının yapılması ile erken uyarı, bilgilendirme ve müdahale kapasitesi artabilecektir.

Bu veriler ışığında şiddetli yağış tehlikesine yönelik olarak mevcut dönem için elde edilmiş olan ve Şekil 47 ile sunulan ulaşım sektörü risk haritasına göre Marmara Bölgesi'nde İstanbul, Kocaeli, Yalova ve Tekirdağ illerinde yüksek risk olsa da, Sakarya ve Balıkesir illerinde risk en yüksek düzeydedir. Ege Bölgesi'nde Manisa ve Muğla; güneyde Mersin, Osmaniye, Hatay, Kahramanmaraş ve Diyarbakır; İç Anadolu'da ise Konya en yüksek riskli iller olarak öne çıkmaktadır. Kuzeyde ise Orta ve Doğu Karadeniz'de sürekli bir koridor biçiminde bir risk bölgesi oluştuğu görülmektedir.

Şiddetli yağış tehlikesi karşısında iletişim sektörünün risk analizinde de nüfus yoğunluğu ile yerleşim yapısı ve sürekliliği gibi benzer göstergeler kullanılmış; ayrıca kritik altyapı olarak değerlendirilen fiber optik kablo uzunluğu da maruziyet düzeyinde dikkate alınmıştır. Veri olmadığı için değerlendirmeye alınmamış olmakla beraber, Şekil 47 ile sunulan etki zinciri şemasında görüldüğü üzere altyapının niteliği ve herhangi bir nedenle zarar görmesi sonucu yüzeye çıkmış olması da önemli bir konudur.



Şekil 48 Mevcut Dönem Risk Haritası: Ulaşım Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

İllerde iletişim altyapısını yoğun kullanan sektörler ve firma sayısı gibi veriler de güvenilir karşılaştırılabilir veri altyapısı olması durumunda değerlendirmeye alınmalıdır. Uyum kapasitesi açısından projelendirmede drenaj konusunun kapsanması, ayrıca illerde internet destek sistemleri ve planlarının varlığı konuları da etki zincirinde vurgulandığı üzere önemlidir; ancak karşılaştırılabilir veri altyapısı söz konusu değildir.

Bu veriler ışığında şiddetli yağış tehlikesine yönelik olarak elde edilen iletişim sektörü risk haritası Şekil 49 ile verilmiştir. Buna göre, Marmara ve Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki iki komşu il olarak Sakarya ve Düzce; Orta ve Doğu Karadeniz illeri olarak Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize; Ege Bölgesi'nde Manisa; güneyde Mersin, Osmaniye, Hatay, Kahramanmaraş, Diyarbakır ve Şırnak en yüksek riskli illerdir. Yüksek ve orta riskli iller de dikkate alındığında kıyı bölgelerde yoğunlaşma

izlenmekte; iç bölgede Konya ve Kayseri'de görece yüksek risk görülmektedir.

Sıcaklık artışları ve sıcak hava dalgasına yönelik olarak ulaşım sektöründe yapılan risk analizinde maruziyeti belirlemede kullanılan göstergeler yine nüfus yoğunluğu ve kullanım yoğunluğu ile (kentsel ısı adası etkisi nedeniyle) yerleşim formunu içermektedir. Ayrıca şehirlerarası otobüs ve tren yolcu sayıları da analize olanak sağlayabilecek bir veri tabanı oluşturulduğunda dikkate alınmalıdır. Duyarlılık analizinde de yerleşimin formu, illerdeki karayolu ve otoyol yüzeyi oranı, nüfus artış hızı ve toplu taşıma ile yürüme ve bisikletli ulaşım hakkında bilgi verebilecek bir gösterge olarak otomobil sahipliği dikkate alınmıştır. İller bazında karşılaştırılabilir veri olması durumunda otobüs doluluk oranları ve ortalama seyahat süreleri, otobüs iklimlendirme olanakları ve araç teçhizatı, trafik yoğunluğu, yol kaplama malzemesi ve ısıya etkisi, yol kenarı peyzaj özellikleri de değerlendirmeye alınmalıdır. Uyum kapasitesi açısından şiddetli yağış koşullarıyla benzer göstergeler kullanılmış olup ayrıca gelecekte uyum kapasitesini arttırabilecek göstergeler olarak yerleşimlerde toplu taşıma araç doluluk oranlarına ilişkin düzenleme yapılmış olması, taşıtlarda iklimlendirme ve araç dış yüzeyi koşulları, ağaçlıklı ve gölgelikli yolların varlığı, yol kenarı peyzaj özellikleri ve yol kaplama malzemesi gibi konuların da hazırlanan etki zinciri ile altı çizilmiştir (Şekil 50).

Bu veriler ile yapılan risk analizi haritası Şekil 51 ile verilmiş olup, ulaşım sektöründe sıcak hava dalgası riski değerlendirilmiştir. Buna göre, Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinin büyük kısmı çok yüksek riskli iller olarak ortaya çıkmıştır. Bu illere ek olarak Aydın, Bolu, Konya, Manisa, Mersin, Muğla ve Tekirdağ da çok yüksek riskli iller arasındadır. Yüksek ve orta riskler de dikkate alındığında, ülkenin batı ve güney kuşağında bir yoğunlaşma görülmekte; doğu kesimi ve Karadeniz illeri genelinde sıcak hava dalgası kapsamında düşük risk düzeyi saptanmaktadır.

İletişim sektöründe sıcak hava dalgalarına yönelik risk analizinde de maruz kalan altyapılar ve kullanıcılar ile sıcaklıkta duyarlılığı arttıran göstergeler benzerdir. Ayrıca iller bazında karşılaştırılabilir bir veri olmasa da iletişim teknoloji ve araçlarının erken uyarı, acil yardım ve müdahalede etkin kullanımı önemli göstergeler olarak etki zincirine dâhil edilmiştir. Havayolu taşımacılığının da iletişim altyapı ve olanaklarını yoğun kullanan bir sektör olduğu dikkate alınarak değerlendirmelere dâhil edilebilir. Uyum kapasitesi olarak da mikroklima ve soğutma etkisi açısından yerleşimlerde yeşil alanların varlığı, ayrıca mobil telefon kullanım oranları önemlidir.

Sıcak hava dalgası kaynaklı veri merkezi çökmesi ve yangın olasılıkları dikkate alındığında afet yönetim planlarının varlığı da elbette önemli bir kapasite bileşeni olup, bu bilgiler ışığında hazırlanan etki zinciri Şekil 52 ile sunulmuştur.



Şekil 49 Mevcut Dönem Risk Haritası: İletişim Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi



Şekil 50 Mevcut Dönem Risk Haritası: Ulaşım Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

Şekil 51 Etki Zinciri: Ulaşım Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Sıcak hava dalgası	Nüfus yoğunluğu	Süreksiz şehir alanı oranı	Nüfus artış projeksiyonu	Yolculuk konforunda ve sağlık koşullarında düşme
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık sıcak gün sayısında artış	Karayollarında toplam yolcu taşımacılığı	Karayolu ve otoyol yüzeyi oranı	Yeşil şehir alanları oranı	Asfaltta erime
		Karayollarında toplam yük taşımacılığı	1000 kişi başına otomobil sayısı	Mobil telefon abone sayısı	Trafik güvenliğinde bozulma
		Sürekli şehir alanı oranı	Nüfus artış hızı	Doluluk oranına ilişkin düzenleme, denetleme ve yaptırım*	Halk sağlığında bozulma
		Şehirlerarası otobüs ve tren yolcuları*	Otobüs doluluk oranları*	İklim duyarlı olarak yenilenmiş otobüs filosu: İklimlendirme ve araç çatı dış yüzeyi*	Acil servis erişiminde aksama
			Otobüs seyahat süresi ve uzunluğu*	Ağaçlıklı ve gölgelikli yollar*	
			Seyahat süresine etki eden trafik yoğunluğu*	Karayollarında iklime göre farklılaşan yol malzemesi standartlarına ilişkin düzenleme*	
			Otobüs iklimlendirme koşulları ve diğer teknik özellikleri*	Yol kaplama malzemesi*	
			Karayolları kaplama malzemesi*	Yol kenarı peyzaj tasarım yaklaşımı*	
			Yol kenarı bitki örtüsü özellikleri*		

** sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.* [8]

[8] Bu göstergeler, karşılaştırılabilir veri yetersizliği nedeniyle risk analizlerinde kullanılmamıştır, ancak gelecekte yapılacak çalışmalarda dikkate alınmasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Şekil 52 Etki Zinciri: İletişim Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Sıcak hava dalgası	Nüfus yoğunluğu	Süreksiz şehir alanı oranı	Nüfus artış projeksiyonu	Yolculuk konforunda ve sağlık koşullarında düşme
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık sıcak gün sayısında artış	Fiber optik kablo uzunluğu	Karayolu ve otoyol yüzeyi oranı	Yeşil şehir alanları oranı	Asfaltta erime
		Sürekli şehir alanı oranı	Nüfus artış hızı	Mobil telefon abone sayısının oranı	Trafik güvenliğinde bozulma
		İletişim sistemleri*	İletişimin acil müdahale ve afet sırasındaki haberleşme için hayati önemi*	Afet Yönetim Planları*	Halk sağlığında bozulma
		İletişim altyapısını yoğun kullanan sektörler ve firmalar*	İletişim altyapısını yoğun kullanan havayolu sistemleri*		Acil servis erişiminde aksama

** sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.* [9]

[9] Bu göstergeler, karşılaştırılabilir veri yetersizliği nedeniyle risk analizlerinde kullanılmamıştır, ancak gelecekte yapılacak çalışmalarda dikkate alınmasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Bu doğrultuda sıcak hava dalgası tehlikesine yönelik olarak yapılan iletişim sektörü risk analizi haritası Şekil 53 ile verilmiş olup, yine Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinin büyük kısmının çok yüksek ya da yüksek riskli iller olarak ortaya çıktığı görülmüştür. Bu bölgeyle bitişik biçimde Kayseri, Konya, Mersin ve Niğde illerinde çok yüksek risk tespiti dikkat çekicidir. Ayrıca Ege Bölgesi'nde Aydın, Denizli ve Manisa; Marmara Bölgesi'nde ise Tekirdağ ili çok yüksek riskli illerdir. Ulaşım sektöründe de tespit edildiği gibi, ülkenin doğu kesimi ve Karadeniz illeri genelinde sıcak hava dalgası kapsamında düşük risk düzeyi saptanmaktadır.



Şekil 53 Mevcut Dönem Risk Haritası: İletişim Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

10.4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM ÖNLEMLERİ

Kritik altyapıların dirençliliği sağlanacak; iklim kaynaklı afetler esnasında ulaşım ve iletişimin hayati rolü de dikkate alınarak taşımacılık ve iletişim etkinliği ile yolcu sağlığı güvence altına alınacak; sera gazı emisyonları azaltım ile iklim değişikliğine uyum stratejileri arasında sinerji yaratılacaktır

Ülkemizin ekonomik ve sosyal kalkınması ile halk sağlığı, güvenliği ve hayat kalitesi açısından hayati rol oynayan ulaşım ve iletişim sektörlerinde iklim değişikliği tehlikelerine karşı dirençliliğin sağlanması, yolcu sağlığının güvence altına alınması, pek çok ekonomik sektörü etkileyen taşımacılık ve iletişim faaliyetlerinin kesintisiz biçimde gerçekleşmesinin sağlanması son derece önemlidir. Ayrıca ulaşım ve iletişim, iklim tehlikeleri karşısında erken uyarı, müdahale, tahliye ve haberleşme olanakları açısından kritik öneme sahiptir. Dolayısıyla iklim değişikliğine uyum eylemleri kapsamında bu sektörlerin uyumu, dirençliliği, etkin ve etkili işleyişi sağlanmalıdır.

Ülkemizde ulaşım sektörünün iklim değişikliğine etkisi kapsamlı biçimde ele alınmış, değerlendirilmiş ve sera gazı salımlarında önemli rol oynayan bu sektöre ilişkin olarak pek çok politika ve strateji belgesi ile mevzuatta sera gazı emisyonları azaltım strateji ve eylemleri benimsenmiştir. Ancak iklim değişikliğinin ulaşım sektörüne etkisi, bu etkiler karşısında sektörün dirençliliğinin sağlanması, bir başka deyişle uyum konusuna ilişkin eylemler sınırlı kalmıştır. Oysa sera gazı emisyonları azaltım ve iklim değişikliğine uyum stratejileri arasında sinerji potansiyeli yüksektir. Örneğin sera gazı azaltım stratejileri kapsamında ülkemiz politika belgelerinde benimsenmiş olan demiryollarını geliştirmek ve yolcu ile yük taşımasında daha fazla pay almasını sağlamak, ancak iklim tehlikeleri karşısında demiryollarının dirençli olması, kesintisiz yük ve yolcu taşımacılığını sağlayabilmesi, yolcu sağlığını güvence altına alabilecek bir hizmet düzeyini iklim koşullarını dikkate alarak sunabilmesiyle mümkün olacaktır. Benzer şekilde toplu taşıma sistemlerinin, bisiklet ve yaya koşullarının başlıca iklim tehlikeleri olan şiddetli yağış ile sıcak hava dalgalarından en az etkilenecek biçimde iklime uyumlu olması, bu türlerin kullanımını teşvik edebilecektir. Hatta kentsel raylı sistemlerin azaltım hedefini sağlamadaki kritik rolü gereği de bu altyapılar dirençliliği sağlanarak iklim tehlikelerinden korunmalıdır. Sera gazı azaltım açısından büyük önem taşıyan bir diğer konu hem ulusal/bölgesel ulaşımda hem kentsel ulaşımda türel çeşitlilik olup, bu eylem uyum kapasitesi açısından da stratejik öneme sahiptir: Çok-modlu, çok alternatifli, esnek bir ulaşım altyapı ve işletim sisteminin varlığı karayoluna ve otomobile dayalı ulaşım eğilimlerinin değiştirilmesini sağlayarak sera gazı salımını azaltırken, iklim tehlikesine bağlı acil durumlarda erişim ve taşıma taleplerini

yönetebilmeyi ve yönlendirebilmeyi de sağlayan bir kapasite sunmaktadır.

Bu nedenle İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı'nda ulaşım ve iletişim sektörünün başlıca stratejik hedefi şu şekilde belirlenmiştir:

Kritik altyapıların dirençliliği arttırılacak; yolcu sağlığı ile taşımacılık ve iletişim faaliyetleri güvence altına alınacak; iklim değişikliği kaynaklı afetler esnasında etkin ve etkili ulaşım ve iletişim sağlanacak; sera gazı emisyonları azaltım ve iklim değişikliğine uyum stratejileri arasında sinerji yaratılacaktır.

Bu temel hedef doğrultusunda 4 stratejik alt-hedef belirlenerek bunların altında uyum eylemleri oluşturulmuştur:

STRATEJİK HEDEF 1

Ulaşım ve iletişimde kritik altyapıların dirençliliğinin sağlanması

Kritik altyapıların dirençliliğini arttırmaya odaklanan, teknolojik müdahaleler ve mühendislik çözümleriyle altyapıların iklim değişikliği tehlikelerine daha hazır ve dirençli olmasını sağlayan eylemleri içermektedir. Tüm altyapılar için dirençliliğin sağlanması gereği bulunmakla beraber, maruziyet düzeyine, yani kullanım yoğunluğuna göre bazı altyapılar ile bazı bölge ve koridorlar öncelikli olabilmekte, yeni gelişen teknolojilerin entegrasyonu ile dirençlilik arttırılabilmektedir. Ayrıca ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleri ile ekolojik koruma politikalarına hizmet eden altyapıların da korunması ve dirençliliğinin sağlanarak güvence altına alınması gereği bulunmaktadır. Bu iki ölçüt doğrultusunda bazı altyapılar kritik altyapılar olarak değerlendirilmekte olup ayrıntılı açıklamalar önceki bölümlerde verilmiştir. Dolayısıyla en yoğun kullanılan ve ülkemiz için stratejik önemi olan kritik altyapıların iklim tehlikeleri açısından yüksek riskli bölgeler de dikkate alınarak bazı iklim değişikliği tehlikeleri karşısında korunmaları ve dirençli hale getirilmeleri öncelikli eylem alanlarıdır.

Bu kapsamda bölgesel ulaşım, kentsel ulaşım ve iletişim altyapılarının dirençliliğine yönelik olarak 3 temel eylem belirlenmiştir.

İlk eylem kapsamında karayollarında, demiryollarında, limanlarda ve havalimanlarında geleceğe yönelik iklim projeksiyonları doğrultusunda gereksinim belirlenen kritik güzergâh ve altyapıların sel, taşkın, yangın, şiddetli rüzgâr ve fırtına risklerine karşı dirençli hale getirilmeleri öngörülmektedir.

STRATEJİK HEDEF 1

Ulaşım ve iletişimde kritik altyapıların dirençliliğinin sağlanması

Bu eylem doğrultusunda tüm altyapılar için mevcut durum değerlendirme ve gereksinim belirleme çalışması yapılması önemli adımlardan biri olacaktır. Bununla beraber, bu çalışma kapsamında yapılan bazı saptama ve değerlendirmeler önceliklendirme ve etaplama çalışmalarına ışık tutacaktır.

Örneğin, karayollarının sel ve taşkına dirençliliğini arttırmaya yönelik olarak kullanım yoğunluğu yüksek olan ve aynı zamanda şiddetli yağışların en fazla beklendiği Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi ve Samsun ile beraber Doğu Karadeniz Bölgesi'nde karayollarında sel ve taşkına yönelik menfezler, tahliye pompaları, koruyucu bariyer ve siper gibi altyapı müdahaleleri hayata geçirilmelidir. Sıcaklık artışları ve sıcak hava dalgası tehlikesine ilişkin olarak ise bu iklim olaylarının en fazla beklendiği İç Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi genelinde; özellikle de Konya-Mersin ve Adana-Osmaniye-Hatay koridorunda asfaltta erime/kusma tehlikesine karşı dirençli yol malzemesi kullanımı öncelikli bir müdahale olarak değerlendirilmelidir.

Ülke stratejilerinde önemli yeri olan demiryollarının da en fazla etkilendiği şiddetli yağışlardan kaynaklı sel ve taşkınlara karşı dirençliliği sağlanmalı gerek YHT ve HT güzergâhlarında gerekse konvansiyonel hatlarda geleceğe yönelik iklim projeksiyonları doğrultusunda gereksinim belirlenen yerlerde koruyucu bariyer ve siper önlemleri hayata geçirilmeli, sensör ile izleme teknolojileri kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. YHT ve HT hatlarında mevcut iklim koşulları için bu tür önlemlerin bulunması değerli bir kapasite bileşeni olup gelecek iklim projeksiyonları kapsamında gereksinim değerlendirilmelidir.

Demiryolu-feribot biçimindeki kesintisiz hizmet için de önlemler alınmalıdır. Özellikle Van Gölü'nde yaşanan sığlaşmanın demiryolu-feribot faaliyetini olumsuz etkilememesi için zaten ilgili kurumlarca planlanmış olan Van İskele Sahası deniz dibi taraması, rıhtım-rampa rehabilitasyonu gibi müdahaleler bu eylem kapsamında hızla hayata geçirilmelidir.

Denizyollarının geliştirilmesi de ülkemizin uzun yıllardır benimsemiş olduğu çok-modlu ulaşım stratejisi açısından kritik bir konudur. Kocaeli, İstanbul ve Tekirdağ Limanları ile İzmir Aliağa Limanı'nda hem sel ve taşkın hem şiddetli rüzgâr ve fırtına risklerine karşı önlemler alınmalı; ayrıca ülke genelinde yurt içi ve yurt dışı feribot seferlerinde kullanılan araç teknik aksamına yönelik değerlendirmeler yapılarak iklim dirençlilikleri sağlanmalıdır.

Havalimanları da dirençliliğin arttırılması gereken kritik altyapılardır. Şiddetli yağışlar ile şiddetli rüzgâr ve fırtına beklenen bölgelerde yer alan İstanbul, İzmir, Muğla ve Trabzon illerindeki havalimanlarında bu risklere karşı altyapı önlemleri

STRATEJİK HEDEF 1

Ulaşım ve iletişimde kritik altyapıların dirençliliğinin sağlanması

alınmalı; ayrıca hem Milas-Bodrum Havalimanının Güllük Deltası ve sulak alanındaki konumu hem de Samsun Çarşamba Havalimanının konumu nedeniyle drenaj konusunda değerlendirmeler yapılmalı ve mühendislik önlemleri alınmalıdır.
İkinci eylem kentsel ulaşım altyapılarının dirençliliğine ilişkindir. Şiddetli yağış tehlikesi karşısında kentlerde taşıt ve yaya yolu akarsu geçişlerinde ilave yapısal elemanlar inşa edilmeli; katlı kavşaklarda tahliye pompaları yapılmalı, taşıt yollarının drenaj sistemleri iyileştirilmelidir. Bu eylem için pilot il seçimi yapılan risk analizi sonuçlarına göre belirlenebilir. Şiddetli yağış tehlikesinin ulaşım sektörüne etkileri açısından en yüksek riskli iller olan Balıkesir, Diyarbakır, Giresun, Hatay, Kahramanmaraş, Konya, Manisa, Mersin, Muğla, Ordu, Osmaniye, Rize, Sakarya, Samsun ve Trabzon illeri pilot projeler kapsamında değerlendirilebilir.

Sıcak hava dalgalarına karşı da kentsel ulaşım altyapılarının dirençliliğinin sağlanması ve dirençli malzeme kullanımı önemlidir. Sıcak hava dalgaları açısından ulaşım sektörü için en yüksek riskli iller olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi illeri ile Aydın, Bolu, Hatay, Kahramanmaraş, Konya, Manisa, Mersin, Muğla, Osmaniye ve Tekirdağ pilot uygulamalar için değerlendirilmelidir.

Ayrıca rüzgâr ve fırtına tehlikesine karşı da yaya ve bisikletli ulaşımdan, otomobil ve toplu taşımaya kadar (deniz ulaşımı olanaklarını kullanan toplu taşım türleri de dâhil) altyapıların korunaklı ve dirençli hale getirilmesi önemlidir. Özellikle kıyı kentlerimizde yolların fırtınadan ve deniz dalgalarından korunmasını sağlayacak koruyucu bariyer ve siper önlemleri alınmalıdır.

Daha önce belirtildiği üzere kritik altyapı olan kentsel raylı sistem yatırımı yapmış olan yerleşimlerde bu altyapıların da her türlü iklim riskine karşı dirençli hale getirilmeleri gerekmekte olup, bu konu da söz konusu eylem kapsamında vurgulanmıştır.
Üçüncü eylem iletişim sektöründeki kritik altyapıların dirençliliğine yöneliktir. Yüksek maliyetli bir altyapı olarak fiber-optik kablo altyapısı başta olmak üzere tüm elektronik haberleşme altyapısı kritik bir altyapıdır ve iklim tehlikelerine karşı dirençli hale getirilmesi gerekmektedir. Ayrıca iletişim sektöründeki veri merkezlerinin en yoğun biçimde yer aldığı Marmara Bölgesi'nde bu merkezlerin tüm iklim tehlikelerine karşı dirençliliği arttırılmalıdır.

STRATEJİK HEDEF 1

Ulaşım ve iletişimde kritik altyapıların dirençliliğinin sağlanması

ULŞ1. Karayollarında, demiryollarında (YHT, HT ve konvansiyonel hatlar), liman ve havalimanlarında iklim projeksiyonları doğrultusunda ihtiyaç duyulan kritik güzergâh ve altyapıların iklim değişikliği kaynaklı risklere karşı dirençli hale getirilmesi.
ULŞ2. Kentlerdeki taşıt, bisiklet ve yaya yolları ile tüm toplu taşıma (raylı sistem, otobüs, deniz ulaşımı) altyapılarının iklim değişikliği kaynaklı risklere karşı dirençli hale getirilmesi.
ULŞ3. İletişim sektöründeki veri merkezlerinin, baz istasyonlarının ve elektronik haberleşme altyapısının iklim değişikliği kaynaklı afet risklerine karşı dirençli hale getirilmeleri.

STRATEJİK HEDEF 2

Etkilenebilirlik düzeyi azaltılarak taşımacılığın ve yolcu sağlığının güvence altına alınması

İlgili stratejik hedef hem altyapıların hem de kullanıcıların etkilenebilirliğini en aza indirmeyi amaçlamakta; çeşitli mühendislik önlemlerinin yanı sıra doğa-temelli çözümler ile yolcu sağlığını güvence altına almayı, ayrıca taşımacılık ve iletişimde kesintisiz hizmet sunumunun sağlanmasını öngören eylemleri içermektedir.

Sektörü etkileyen başlıca tehlikelerden şiddetli yağışlar, sel ve taşkınlar konusunda etkilenebilirliği arttıran faktörlerin başında kentleşmeye ve ulaşım ağlarının geliştirilmesine koşut olarak azalan geçirgen yüzeyler gelmektedir. Dolayısıyla, geçirgen yüzeylerin arttırılması şiddetli yağışlarda yağmur suyunun emilimini arttırarak yıkıcı etkiyi azaltacaktır. Bu nedenle kentsel yerleşimlerde, yol stabilizasyon koşullarını olumsuz etkilememesi koşuluyla yol, kaldırım, meydan ve otoparkların sert zeminlerinde geçirgenliği yüksek kaplama malzemesi kullanımı bu hedefe yönelik başlıca eylemlerden biri olarak belirlenmiştir.

Ayrıca kentlerde yeşil altyapılar yapılarak geçirgen yüzeyin arttırılması da bu konuda etkili olacak eylem alanlarındandır. Yeşil altyapılar sadece yeşil alanlar değil, kentlerdeki yeşil çatılar (bu kapsamda toplu taşıma durak çatıları), yeşil cepheler, yol boyu ağaç ve peyzaj gibi öğeleri de içermektedir. Bu sistemlerin süreklilik içinde planlanması drenaj kanalları olarak işlev görmelerini de sağlayabilecektir.

STRATEJİK HEDEF 2

Etkilenebilirlik düzeyi azaltılarak taşımacılığın ve yolcu sağlığının güvence altına alınması

Yeşil altyapıların yanı sıra mavi altyapılar da süreklilik içinde drenaj olanağı sağlayabilmektedir. Kentlerimizde çok sayıda akarsu yatağı zaman içinde kentleşme sürecinde kapatılmış olup, bu durum etkilenebilirlik düzeyini ciddi ölçüde arttırmaktadır. Bazı akarsu yataklarının kapatılarak asfalta dönüştürülmüş olması, şiddetli yağışlar esnasında bu yollarda ve dere yatağını bulamayan suyun hareketiyle kentin çeşitli bölgelerinde taşkınlara yol açmaktadır. Dolayısıyla tüm yerleşimlerimizde kapatılmış akarsu, dere ve kanalların yeniden görünür kılınarak ve çevrelerinde peyzaj çalışmaları yapılarak yeşil ve mavi altyapı alanları olarak yerleşime kazandırılması da etkilenebilirliği azaltacaktır.

Yeşil ve mavi altyapılar drenaj kanalları oldukları gibi rüzgâr koridoru işlevi de görmekte ve sıcak hava dalgalarına karşı da etkilenebilirliği azaltabilmektedir. Bu nedenle söz konusu eylem kapsamında hem şiddetli yağışların hem de sıcak hava dalgalarının etkisini azaltmada yeşil ve mavi altyapılara vurgu yapılmıştır.

Sıcak hava dalgaları karşısında taşıtlardaki yolcu sağlığı kritik bir konudur. Bu nedenle bir diğer eylem olarak hem şehirlerarası yolcu taşımacılığında kullanılan otobüs ve minibüslerde, hem kentlerde toplu taşıma hizmeti veren araçlarda iklimlendirme ve havalandırma sisteminin bulunması sağlanmalı; araç tavanı dış yüzeylerinin yüksek ısıyı içeri geçirmeyen tür malzeme ve renk kullanımıyla yenilenmesi gibi önlemler hayata geçirilmelidir. Pilot bölge ve il olarak risk analizine göre sıcak hava dalgaları açısından ulaşım sektörü için en yüksek riskli iller olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi illeri ile Aydın, Bolu, Hatay, Kahramanmaraş, Konya, Manisa, Mersin, Muğla, Osmaniye ve Tekirdağ öncelikli olarak değerlendirilmelidir.

Sıcak hava dalgasının yolcular üzerindeki etkisini azaltabilecek ve yangın riskine yönelik önlemleri içeren bir diğer eylem yollarda serin kaplama malzemesinin kullanımı ile peyzaj öğelerinin kullanımına ilişkindir. Taşıt yollarının yüzey ısısını düşüren yol kaplama malzemesi (serin kaplama/«cooler pavements») kullanılarak yenilenmesi, karayollarında yüksek sıcaklık yaşanan bölgelerde ve kent içinde ısı adası etkisi yaşanan yerlerde değerlendirilmelidir. Pilot bölge ve il olarak yukarıda sayılan illerin dikkate alınması uygun olacaktır.

Karayollarında yüksek sıcaklık yaşanan bölgeler, yangın riskinin de arttığı bölgelerdir. Dolayısıyla yangın riskini arttıracak yol boyu peyzaj öğelerinin belirlenmesi ve uygun alternatifleriyle değiştirilerek yenilenmesi de taşımacılık, iletişim ve yolcu sağlığı ile güvenliği açısından önemli bir konu olup, bu eylem kapsamına alınmıştır. Yol boyu peyzaj konusu ayrıca kentsel alanlarda korunaklı ve gölgelikli yol olanağı sağlama açısından da değerlendirilmelidir. Gerek taşıt gerekse yaya ve bisiklet yolları için ağaçlıklı ve korunaklı yol yapılması sıcak hava dalgalarından etkilenebilirliği

STRATEJİK HEDEF 2

Etkilenebilirlik düzeyi azaltılarak taşımacılığın ve yolcu sağlığının güvence altına alınması

azaltabilmektedir. Ayrıca bisiklet ve yaya yollarında bekleme yapılabilecek kesişim ve geçitlerde ağaçlık ya da yeşil çatı özelliği de barındıran malzemelerle korunaklı ve gölgeli alanlar oluşturulması sağlanmalıdır. Elbette bisiklet yolları açısından kökleri yol zeminini olumsuz etkilemeyecek peyzaj seçimi önemlidir.

Yolcu sağlığını güvence altına almayı hedefleyen bu eylem önerileri hayata geçirilirken, daha önce de belirtildiği üzere hareket kısıtlılığı olan (engelli, yaşlı, hamile, çocuklu, ayrıca çocuklar gibi) kullanıcıların gereksinimlerini dikkate alan "evrensel tasarım standartları" gözetilmeli, herkes için adil erişim ilkesinin gerekleri yerine getirilmelidir.

ULŞ4. Kentsel yerleşimlerde yol, kaldırım, meydan ve otoparkların sert zeminlerinde geçirgenliği yüksek kaplama malzemesi kullanımı.
ULŞ5. Kentsel yerleşimlerde yeşil ve mavi altyapılar ile geçirgen yüzey ve drenaj olanaklarının artırılması, sıcak hava dalgaları etkisinin azaltılması.
ULŞ6. Toplu taşıma araçları, okul servis taşıtları ve şehirlerarası yolcu taşımacılığında kullanılan otobüs ve minibüslerde iklimlendirme ve havalandırma sistemlerinin bulunması, yüksek ısıyı içeri geçirmeyen tür malzeme ve renk kullanımıyla özel ve kamu toplu taşıma taşıt filolarının yenilenmesi.
ULŞ7. Karayollarında ve kent içi yollarda yüksek sıcaklık yaşanan yerlerde yüzey ısısını düşüren kaplama malzemesinin değerlendirilmesi, ağaçlandırılmış ve korunaklı taşıt, bisiklet ve yaya yolları yapılması, yangın riskini artıracak peyzaj ögelerinin uygun alternatiflerle değiştirilmesi.

STRATEJİK HEDEF 3

İklim kaynaklı afetler esnasında erişilebilirlik, iletişim ve tahliye olanaklarının geliştirilmesiyle acil durum yönetimi ve müdahale kapasitesinin artırılması

İklim kaynaklı afetler esnasında acil durum yönetimi ve müdahale kapasitesinin arttırılması için erişilebilirlik, iletişim ve tahliye olanaklarının geliştirilmesine yöneliktir. Bu kapsamda başlıca konu türel çeşitlilik altyapısı sunan bir ulaşım sistemi ve bu doğrultuda çok-modlu taşımacılıktır. Ülke genelinde türel çeşitlilik düzeyi ve türler (modlar) arası bütünleşme olanakları yüksek, esnek bir ulaşım altyapısı oluşturulması, bu kapsamda özellikle demiryolu ve olanaklı olan yerlerde denizyolu alternatiflerinin geliştirilmesi daha önce de belirtildiği üzere hem azaltım stratejilerine hizmet edecek hem de acil durumda yolculuk taleplerinin ve trafiğin etkin biçimde yönetilmesini sağlayacak, hızlı müdahale ve tahliye olanaklarını arttıracaktır. Örneğin Muğla ve Antalya illerinde 2021 Temmuz ayında yaşanan yangın tehlikesi sırasında denizden tahliye olanaklarının son derece önemli bir kapasite bileşeni olduğu anlaşılmıştır. Karayoluna bağımlı taşımacılık sisteminin değiştirilmesi bu nedenle azaltım ve uyum stratejileri arasında sinerji sağlayan bir eylemdir.

Aynı konu kentsel ulaşım için de geçerlidir. Kentlerde türel çeşitlilik ve türler arası bütünleşme olanaklarının geliştirilmesiyle acil durumlarda müdahale ve tahliye kapasitesi de büyük ölçüde artmakta; acil durum trafik yönetimi etkin ve etkili kılınmaktadır.

Hem ülke genelinde hem kentlerde türel çeşitliliğin sağlanmasına yönelik bu eylem doğrultusunda demiryolu ve denizyolu ulaşımının geliştirilmesine yönelik yatırımlar yapılmalı; deniz kıyısındaki yerleşimlerde kentsel ulaşım kapsamında deniz ulaşımı alternatifleri geliştirilmeli; deniz ulaşımı ile karasal toplu taşıma sistemi ve mikromobilite ulaşım olarak bisiklet ve e-skuter gibi sistemlerin bütünleştirilmesi sağlanmalıdır. Benzer şekilde bisikletli ulaşım altyapısı da geliştirilmeli ve toplu taşıma ile bütünleştirilmelidir. Otomobil ile toplu taşımanın bütünleşmesi de bu eylem kapsamında dikkate alınması gereken müdahalelerdendir.

Kentlerde türel çeşitliliğin sağlanmasında gelişmiş ve nitelikli toplu taşıma sistemlerinin rolü son derece önemlidir. İklim tehlikelerinden özellikle sıcak hava dalgaları karşısında görece daha sağlıklı bir ulaşım olanağı ve yüksek hizmet düzeyi sağlayan raylı sistemlerin (elbette kentsel ulaşım talep tahminleri ile desteklenerek ve gerekçelendirilerek) planlanması bu kapsamda önemli bir konudur. Raylı sistemlerin yanı sıra dünya yazınında sıkça vurgulanan bir konu olarak kentsel ulaşımda acil durumda hızlı ve etkin bir alternatif olarak tahsisli otobüs yolları ve otobüs şeritleri türü uygulamaların yaygınlaştırılması da bu eylem kapsamında değerlendirilmelidir.
Türel çeşitlilik ve bütünleşik ulaşım müdahale ve tahliye kapasitesini arttıran, trafik yoğunluğu ve sıkışıklığı ile olası kazalar esnasında etkilenen kullanıcı sayısını azaltan bir kapasite bileşenidir. Bu kapsamda söz konusu türel çeşitlilik eylemi doğrultusunda akaryakıt taşımacılığında boru hattı altyapılarının daha kapsamlı kullanımı da değerlendirilmelidir. Özellikle şiddetli fırtına ve yağışlarda, ayrıca sıcak

STRATEJİK HEDEF 3

İklim kaynaklı afetler esnasında erişilebilirlik, iletişim ve tahliye olanaklarının geliştirilmesiyle acil durum yönetimi ve müdahale kapasitesinin artırılması

hava dalgalarında akaryakıt taşıyan araçların iklim tehlikesi sonucu kaza yapması ciddi riskler yaratmaktadır. Karayolları zaten çok yoğun kullanılan bir ulaşım altyapısı olduğu için bu durumdan etkilenen kullanıcı sayısı, yani maruziyet düzeyi, yüksek olmaktadır. Bu tehlikeli akaryakıt maddelerinin boru hatlarıyla taşınmasının yaygınlaştırılması, çok-modlu taşımacılık hedefine katkı sağlayabileceği gibi, acil durumlarda karayolu ile müdahale ve erişim olanaklarının olumsuz etkilenme düzeyini de azaltabilecektir.

İklim kaynaklı afetler esnasında acil durum yönetimi ve müdahale kapasitesinin arttırılmasını sağlayacak bir diğer eylem elbette Ulaşım İletişim ve İklim Değişikliği Acil Durum Eylem Planları hazırlanmasıdır. Bu planlar hem ülke düzeyinde hem de kentsel ölçekte hazırlanmalı; kırılgan gruplar öncelikli tutularak acil durum yönetiminin geliştirilmesi ilkesi benimsenmelidir.

Bu eylem kapsamında ulaşım ve iletişim altyapıları dikkate alınarak iklim tehlikelerine yönelik erken uyarı ve bilgilendirme sistemleri de geliştirilmeli; bu kapsamda uzun (15 günlük) orta (haftalık) ve kısa vadeli (günlük/saatlik) hava tahminleri ile her türlü iklim tehlikesine yönelik olarak erken uyarı ve bilgi sistemi farklılaştırılmalıdır. Erken uyarı kapasitesinin geliştirilmesi sürecinde, kritik ulaşım güzergâhlarında rüzgâr ve diğer iklim sensörlerinin yaygınlaştırılması olanakları değerlendirilmelidir.
Erken uyarı ve bilgilendirme açısından Akıllı Şehir ve Akıllı Ulaşım Sistemleri de önemli araçlar olarak değerlendirilmelidir. Yolculuk güzergâhı ve opsiyonlarına ilişkin uygulamaların iklim tehlikelerini ve acil durum bilgilendirmelerini içerecek biçimde, yolculuk taleplerini yönlendirecek özellikler ile geliştirilmesi de bu eylem kapsamında vurgulanan bir konudur.
Elbette hem bu tür akıllı şehir uygulamalarının hem de erken uyarı, acil durum bilgilendirme ve müdahale-tahliye kapasitesinin etkin kullanımı için iletişim sistemlerinin kesintisiz çalışması şarttır. Bu nedenle bu stratejik hedef kapsamındaki bir diğer eylem ilave enerji sunumuna yönelik altyapı destekleriyle veri merkezleri, internet, kamera, vb. iletişim araçlarının kesintisiz ve etkin biçimde faaliyet göstermesinin sağlanmasına yöneliktir.

STRATEJİK HEDEF 3

İklim kaynaklı afetler esnasında erişilebilirlik, iletişim ve tahliye olanaklarının geliştirilmesiyle acil durum yönetimi ve müdahale kapasitesinin artırılması

ULŞ8. Hem ülke genelinde hem kentlerde ulaşım modlarının çeşitliliği ve modlar arası bütünleşme olanakları yüksek olan, esnek bir ulaşım altyapısı oluşturulması.
ULŞ9. İklim tehlikelerine yönelik erken uyarı ve ulaşım bilgilendirme sistemlerinin akıllı ve mobil uygulamalar da kapsama dâhil edilerek geliştirilmesi.
ULŞ10. Veri merkezleri, sabit/mobil baz istasyonları, internet, kamera, vb. iletişim sistemlerinin kesintisiz çalışmasının sağlanması için ilave enerji sunumuna yönelik altyapı desteklerinin sağlanması

Erken uyarı ve acil durum yönetimi kapasitesinin yanı sıra planlama kapasitesinin geliştirilmesi de son derece önemlidir.

STRATEJİK HEDEF 4

Ulaşım ve iletişim alanında iklim değişikliğine uyum hedefi doğrultusunda planlama yapma kapasitesinin geliştirilmesi

Ulaşım ve iletişim alanında iklim değişikliğine uyum hedefi doğrultusunda planlama yapma kapasitesinin geliştirilmesine yönelik eylemleri içermektedir.
Bu kapsamda ulaşım ve iletişim sektörlerine ilişkin iki kapsamlı eylem belirlenmiş olmakla beraber, diğer sektörlerle ortaklaşan gereksinimlere yönelik yatay kesen eylem alanlarının bulunduğunu da belirtmek gerekir.

Planlama kapasitesinin geliştirilmesine yönelik ilk eylem ulaşım ve iletişimde altyapıların dirençliliğini arttıracak, altyapı ve kullanıcıların iklim değişikliği tehlikelerinden etkilenebilirliğini azaltacak yasal düzenlemelerin hayata geçirilmesidir. Bu kapsamda, daha önce belirtildiği üzere mevcut ÇED ve SÇD Yönetmelikleri, bu konuya ilişkin önemli ifade ve açıklamalar içermekte olup, planlanan yeni altyapı yatırımlarında iklim değişikliğinin yatırıma etkilerinin değerlendirilmesine; ayrıca uyum ve dirençlilik konularının Çevresel Etki Değerlendirmelerine, Stratejik Çevresel Değerlendirmelere ve fizibilite çalışmalarına dâhil edilmesine yönelik ayrıntılı mevzuat düzenlemesi yapılmalıdır.

Yerel ölçekteki ulaşım planlama ve yönetimi konularına ilişkin olarak bisiklet yönetmeliğinin revize edilmesi gereği ile toplu taşıma hizmetlerinde kullanılan taşıtlara yönelik standartlar ve denetleme mekanizmaları içeren mevzuat çerçevesinin geliştirilmesi de bu eylem kapsamındadır.

STRATEJİK HEDEF 4

Ulaşım ve iletişim alanında iklim değişikliğine uyum hedefi doğrultusunda planlama yapma kapasitesinin geliştirilmesi

Bir diğer kapsamlı eylem özellikle yereldeki planlama kapasitesinin geliştirilmesine ilişkindir. Yerel yönetimlerin ulaşım planlama çalışmalarında ve özellikle Kentsel Ulaşım Ana Planlarının hazırlanmasında kaynak olarak kullanılmak üzere tasarım rehberleri hazırlanmalıdır. Örneğin sokak ve caddelerde ağaçlıklı gölgelikli ve korunaklı yollar ile yeşil altyapıların oluşturulması yönünde tasarım rehberleri, ayrıca geçirgen yol kaplama malzemesinin kullanımına ilişkin rehber belgeler oluşturulması önemli kapasite geliştirme bileşenleri olacaktır. Ayrıca yerel düzeyde Kentsel Ulaşım Ana Planları, Sürdürülebilir Kentsel Ulaşım Planları (SUMP) ve Bisikletli Ulaşım Ana Planları (BİSUAP) kapsamında iklim değişikliğine uyum konusu muhakkak içerilmeli ve etkin stratejiler geliştirilmelidir.

Yukarıda belirtildiği üzere, diğer sektörlerle ortak kesen bazı eylem alanlarından da bahsetmek gerekir. Ulaşım ve iletişim sektörlerine özgü bir konu olmadığı için burada ayrı bir eylem olarak belirtilmemiş olsa da ulusal ve yerel düzeyde kurumlar arası eşgüdümü sağlayacak kurumsal yapılanmanın oluşturulması ulaşım planlaması ve iletişim sistemlerine yönelik yatırım ve yönetim açısından elbette son derece önemdedir. Kentleşme sektörü açısından önemli bir konu olan kentsel altyapı planları ve taşkın yönetim planları oluşturulması kritik ulaşım ve iletişim altyapıları açısından da fayda sağlayacak bir kentleşme sektörü eylemidir. Ayrıca planlama kapasitesini artırmaya yönelik olarak iller, ilçeler ve mahalleler ölçeğinde düzenli olarak toplanacak, açık erişim olanağıyla paylaşılacak, büyük veri olanaklarını içerecek biçimde karşılaştırılabilir ve güvenilir veri altyapısının oluşturulması tüm sektörler için olduğu gibi ulaşım ve iletişim sektörleri açısından da son derece önemlidir. İklim değişikliği sonucu oluşan aşırı hava olaylarının ulaşım ve iletişim altyapılarına etkileri, müdahale ve uyum konularında ulusal ve yerel düzeyde meslek içi eğitimler verilmesi; toplumsal farkındalık arttırma kampanyaları ile tüm halkın iklim değişikliğinin ulaşım, erişim ve iletişim alanındaki etkileri konusunda bilgilenmesi de yatay kesen eylemler kapsamında yer alan ve ulaşım-iletişim sektörleri için de önem taşıyan eylemlerdir.

ULŞ11. Ulaşım ve iletişimde altyapıların dirençliliğini artıracak, altyapı ve kullanıcıların iklim değişikliği tehlikelerinden etkilenebilirliğini azaltacak yasal düzenlemelerin hayata geçirilmesi.
ULŞ12. Ulaşım planlarında kaynak olarak kullanılmak üzere sokak ve caddelerde yeşil altyapıların artırılmasına ve geçirgen kaplama malzemesinin kullanımına ilişkin tasarım rehberlerinin oluşturulması, Kentsel Ulaşım Ana Planları, Sürdürülebilir Kentsel Ulaşım Planları (SUMP) ve Bisikletli Ulaşım Ana Planları (BİSUAP) kapsamında iklim değişikliğine uyum stratejilerinin geliştirilmesi.

KAYNAKÇA: Ulaşım ve İletişim

BTİK (2022). Elektronik Haberleşme Sektörüne İlişkin İl Bazında Yıllık İstatistik Bülteni, 2022. https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/yillik-il-istatistikleri/2023.pdf adresinden alındı.
UAB (2011). Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi Hedef 2023
UAB (2022). https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/bakanlik-yayinlari/ulasan-erisen-turkiye-171122.pdf adresinden alındı.
UAB (2022). 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı. https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/bakanlik-yayinlari/2053-ulastirma-ve-lojistik-ana-plani-rev.pdf adresinden alındı.
UAB (2011). Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi Hedef 2023.



SOSYAL
KALKINMA

iklime uyum

2053 Uzun Dönemli İklim Değişikliği Stratejisi'ne sosyal kalkınma unsurları dâhil edilecek

Sosyal koruma politikaları bireylerin iklim değişikliğine dirençliliğini güçlendirmek amacıyla geliştirilecek

Toplumun tüm kesimlerinin iklim değişikliğinden etkilenebilirliğini ele alan yerel kalkınma programları desteklenecek

Sosyal kalkınma ve iklim ilişkisini ele alan akademik araştırmalar desteklenecek

Kadınların iklim değişikliğinden etkilenebilirliğinin ölçmenin ve uyum sağlamanın neden olacağı faydalar tespit edilecek

SOSYAL KALKINMA

iklime uyum

11.1. GENEL ÇERÇEVE

İklim değişikliğinin etkileri; sosyal eşitlik ve insan hakları normları üzerinden birlikte değerlendirilmelidir. Çünkü bu etkiler yeni yoksulluk alanları yaratmakta, eşitsizlikleri derinleştirmekte ve toplumun barınma, beslenme, sağlık ve yer değiştirme gibi sorunlarını artırmaktadır.

İklim değişikliği ülkelerin ortak kaygısı olmakla beraber bu mücadelede, devletlerin gerek emisyonların azaltılması gerekse etkilere uyum sağlanması politikaları açısından alacağı sorumluluklar sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeylerine göre farklılıklar göstermektedir. Uluslararası iklim müzakere zeminlerinde yoksul ve gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı önlem almak için gelişmiş ülkelerden özellikle finansman desteği almaları gereklidir.

Yoksul ülkelerin iklim değişikliği nedeniyle yaşayacakları bu sorunlara devletler düzeyinde küresel politikaları harekete geçirerek çareler aramanın yanı sıra, toplumun/bireyin iklim krizinden etkilenebilirliğini azaltmak, uyum kapasitelerini güçlendirerek dirençliliği artırmak amacıyla neler yapılabileceğini tartışmak ve iklim değişikliğinin sosyal hayatı nasıl etkilediğine dair analizleri ülkelerin sosyal kalkınma politikalarını dikkate alarak yapmak ihtiyacı giderek öne çıkmaya başlamıştır. Çünkü iklim değişikliği ile mücadelenin hedef kitlesi bireyler ve toplumlardır.

İklim değişikliğine karşı toplumların etkilenebilirliğinin azaltılmasının, dirençliliğin ve uyum kapasitelerinin artırılmasının, ülkelerin sosyal kalkınma politikalarına etkisi hakkında yapılan çalışmalarda sosyal boyutun iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlama politikalarının bütünleştirici önemli bir unsuru olduğu özellikle belirtilmektedir. Bu alandaki uluslararası literatür ve örnek uygulamalarda başlangıçta sosyal belirleyici olarak daha çok iklim değişikliğinin toplum sağlığına olan/olası etkileri ele alınmış, toplumun iş ve gelir kaybına az da olsa değinilmiş, sosyal eşitsizlikleri artıran diğer faktörlerin genelde ihmal edildiği görülmüştür. Bununla beraber güncel durumda, toplumun iklim

değişikliğinden dolaylı etkilenebilirlik unsurları olarak yoksulluk başta olmak üzere eşitsizlik odaklı sorunlar öne çıkmaya başlamıştır.

Tüm gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de iklim değişikliğine uyum eylemine sosyal kalkınma politikaları açısından bakıldığında, bireylerin ve toplumun dirençliliğini ve uyumunu ölçmede bütünsel etkileşimin (makro ekonomik ve makro ekolojik politikalar ve tüm sektörlerle bütünleşme) varlığından bahsetmek, dolayısıyla iklim değişikliğini bir sosyal kalkınma meselesi olarak algılamak için henüz erkendir. Türkiye'ye ilişkin literatür taramalarında gerek ulusal gerekse yerel ölçeklerde konu ile ilgili araştırma sayılarının azlığı dikkat çekmektedir. Bu araştırmalarda kuramsal olarak çevre sosyolojisinin ele alındığı görülmekte olup, çevre sosyolojisinde kavramsal ve teorik gelişmeler ışığında bugün gündemde olan iklim sosyolojisi (ya da 'sosyolojide iklim') yaklaşımına değinilmediği anlaşılmaktadır. Ülkemizde iklim değişikliği ve sosyal kalkınma bağı teorik ve pratik düzeyde yeni yeni gündeme gelmektedir. Dolayısıyla, Türkiye'de iklim değişikliği ile mücadelenin sosyal kalkınma politika ve hedeflerine etkilerinin neler olabileceği ve topluma yansımasının nasıl bir çerçevede değerlendirilmesi gerektiği soruları henüz yeterince cevap bulmamıştır.

Sosyal kalkınma değerler dizisine iklim değişikliği boyutundan bakmak demek; meseleyi kritik önemde bir yapısal dönüşüm alanı olarak görmek demektir.

Sosyal kalkınma politikalarının; iklim değişikliği ile mücadelede birincil/doğrudan hedef olmadığı ancak daha geniş politikaları ve uygulamaları kapsadığı dikkate alındığında, toplumun iklime uyumunu ve özellikle savunmasız kesimlerin iklim değişikliğinin etkileri nedeniyle oluşan/oluşacak afetler nedeniyle ortaya çıkacak yaşamsal kaygılarını gidermeyi odağına alan süreçlerin bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi kaçınılmaz olmaktadır.

Bu durum iklim değişikliğinin bireye/çeşitli toplum kesimlerine etkilerinin belirlenmesi ve uyum eylemi için yenilikçi strateji ve politikalar geliştirme ihtiyacını da beraberinde getirmektedir.

Türkiye'de iklim değişikliği ve sosyal kalkınma bağlamında daha çok sosyal koruma ve yardım politikaları öne çıkmakta olup, iklim tehlikelerinin ardından toplumun ve özellikle muhtaç kesimlerin kayıp ve zararlarının karşılanması sağlanmaktadır. Türkiye'de iklim değişikliğine bağlı iklim değişikliği kaynaklı afetlerin önlenmesi ile ilgili üst politika yaklaşımlarının, daha ziyade ortaya çıkan krizi yönetmeye -tehlikeye odaklı- yönelik olduğu gözlemlenmektedir. Bu açıdan öncelikle afet sonrası yönetime odaklı mevzuat, politikalar, planlamalar ve uygulamalar gündemdedir. Ancak, iklim değişikliğine uyum eyleminin başarısı için risk yönetimi odaklı sosyal kalkınma politikalarının benimsenmesine ihtiyaç vardır.

11.2. SEKTÖREL YASAL ÇERÇEVE VE SORUMLU KURUMLAR

Toplumun iklim değişikliğine uyum eylemi için kapsayıcılık ilkesi esas olmalı, toplumun tüm kesimleri sürece dâhil edilmelidir.

Türkiye'de iklim değişikliği ile toplumun gündelik yaşam ve gelecek beklentileri arasında bağ kurulmasına ve sosyal kalkınma politikalarının bu çerçevede değerlendirilmesine yönelik yasal ve kurumsal yapılar ve stratejik yaklaşımlar aşağıda incelenmiştir.

Türkiye'de iklim değişikliği ve sosyal etkilenebilirlik üzerine "Katılımcı Etkilenebilirlik Analizi" başlıklı öncü bir araştırma İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023) hazırlıkları çerçevesinde yapılmıştır.

"İklim Değişikliği Ulusal İletişim Stratejisi ve Eylem Planı'nda (2019)" iklim değişikliği ile mücadelede iletişim kurulması kritik ve öncelikli önem taşıyan özel hedef gruplar seçilmiş ve bu hedef gruplara özgü iletişim politikaları belirlenmiştir. Planda iklim mücadelesi için toplumun tüm kesimleriyle birlikte gerçekleşecek ortak çabalara, diyaloğa ve iş birliğine dayalı bir yaklaşım ihtiyacı özellikle vurgulanmıştır.
1 Şubat 2022 günü Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM) Genel Kurulu'nda görüşülen "Küresel İklim Değişikliğinin Etkilerinin En Aza İndirilmesi, Kuraklıkla Mücadele ve Su Kaynaklarının Verimli Kullanılması İçin Alınması Gereken Tedbirlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu" nüfusların iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarının hafifletilmesinin veya bunlara uyum sağlama kapasitesinin; gelir, ırk, sınıf, cinsiyet, finansal ve siyasi temsil gibi faktörlerle şekillendiğini, kırılgan toplum kesimlerinin etkilere daha çok maruz kalacağını, iklim değişikliğinden kaynaklanan risk faktörlerinin; ekonomik ve refah kaybına, sağlığa zarara ve işgücü üretkenliğinde düşüşe, yoksulluğa ve istem dışı zorunlu göçe sebep olabileceği, ayrıca insana yakışır işin sağlanması için önemli zorluklar yaratabileceği vurgulamıştır. Raporda, iklim değişikliğinin etkilerinin en aza indirilmesi ve bu etkilere toplumların ekonomik ve sosyal olarak uyum sağlaması için adil dönüşüm, adil geçiş, adil uyum kavramlarına açıklık getirilmiştir.

Üst düzey karar almada önemli bir kurumsal oluşum olan İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu'nun (İDUKK) bünyesinde bulunan 22 üyenin yanı sıra iklim değişikliğine uyum eylemini sosyal kalkınma politikaları çerçevesinde ele almak için bazı yeni kurumlara ihtiyaç öngörülebilir. İDUKK'un üyeleri arasında iklim değişikliğinin topluma ve sosyal kalkınmaya etkilerini ve bu bağlamda ihtiyaç duyulan uyum politikalarını yönlendirecek olan bazı bakanlıkların ve kurumların eksikliği göze çarpmaktadır.

İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu'nun daimî üyesi olması önerilen bir başka bakanlık Adalet Bakanlığı'dır. Adalet Bakanlığı T.C. İnsan Hakları Eylem Planı'nın uygulanmasından birinci derecede sorumlu olan bakanlıktır. Adalet Bakanlığı 2000'li yılların başından beri bu alanda

çalışmaktadır (örneğin ilgili mevzuat: "İl ve İlçe İnsan Hakları Kurullarının Kuruluş, Görev ve Çalışma Esasları Hakkında Yönetmelik, 23 Kasım 2003 tarih ve 25298 sayılı RG.).

İklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarının başta çocuklar, kadınlar, engelliler ve yaşlılar olmak üzere kırılgan gruplar bakımından daha ağır sonuçlarının olması beklenmekte, bu etkileri azaltılması ve toplumun iklim değişikliğine uyumunun sağlanması gerekmektedir. Bu kapsamda alınacak tedbirlerin temel insan hakları olarak basta yaşam hakkı olmak üzere özel hayata saygı hakkı, mülkiyet hakkı, seyahat özgürlüğü gibi birçok hakkı etkilemesi beklenmektedir.

T.C. İnsan Hakları Eylem Planı'nda ('Özgür Birey, Güçlü Toplum; Daha Demokratik Bir Türkiye', Mart 2021 Cumhurbaşkanlığı Genelgesi) "İklim değişikliğinin temel insan haklarına etkileri analiz edilecek ve sonuçlar kamu politikaları oluşturulurken dikkate alınacaktır" hedefi yer almıştır.

Bu hedef, Türkiye'de iklim değişikliği ile mücadelede sosyal boyutun hak temelli olarak ele alınması açısından ilk ve önemli bir açılım olup, bu hedef ile ilgili çalışmaların takibi ve uygulanması için Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı sorumlu kurum olarak belirlenmiştir.
İnsan Hakları Eylem Planı'nda her bir faaliyetin öngörülen süre içinde gerçekleştirilmesi, ilgili faaliyetten sorumlu bakanlıklar ile kamu kurum ve kuruluşlarının uhdesine verilmiştir. Sorumlu bakanlık veya kurum ya da kuruluşlar, ilgili faaliyetler kapsamında iş birliği yapacakları bakanlık, kurum ve kuruluşları belirleyecektir"[10] düzenlemesine yer verilerek bu Planda yer alan toplam 393 faaliyetin gerçekleştirilmesinden sorumlu kurumlar görev ve yetki alanları göz önünde bulundurularak belirlenmiş olup sorumlu kurumların koordinesinde ilgili tüm Bakanlık, kurum ve kuruluşların iş birliğinde faaliyetlerin hayata geçirilmesi öngörülmüştür.

Bu bağlamda, iklim değişikliği konusunun disiplinlerarası ve çok yönlü/aktörlü olması nedeniyle söz konusu iklim değişikliği ile faaliyet ile ilgili çalışmaları bütüncül bir bakış açısıyla ilgili tüm paydaşların katılımı ve iş birliği ile etkin ve süreklilik arz edecek biçimde yürütmeye ve koordine etmeye yetkili ve sorumlu kurum olarak Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile Adalet Bakanlığı belirlenmiştir.

Toplumsal refah hakkının diğer bir görünümünü oluşturan sağlıklı ve yaşanabilir çevre hakkı insan haklarını güvence altına alan temel insan hakları belgelerinde özel olarak güvence altına alınmamasına rağmen uluslararası çevrelerde de bu hakkın temel bir insan hakkı olduğu ve dolayısıyla temel insan hakları belgelerinde güvence altına alınması yönündeki görüşün giderek yaygınlaştığı ve kabul gördüğü gözlemlenmektedir. Bu kapsamda Avrupa Konseyi, İnsan Hakları Yürütme Komitesi'nde (CDDH) İnsan Hakları ve Çevre Yazım Grubu (CDDH-Env) oluşturulmuş olup, uluslararası toplantıların takibi hâlihazırda Adalet Bakanlığı ve Dışişleri Bakanlığı'nca gerçekleştirilmektedir. Adalet Bakanlığı'nca önümüzdeki dönemlerde iklim değişikliğiyle ilgili olarak Anayasa Mahkemesi başta olmak üzere ulusal düzeyde ve uluslararası merciler önünde iklim değişikliğinin insan hakları boyutu yönüyle başvurularda artış söz konusu olabilecek olup, Anayasa Mahkemesi ve AİHM başta olmak üzere diğer uluslararası insan hakları mekanizmaları tarafından verilecek kararlarının sonuçları itibarıyla iklim değişikliğiyle ilgili olarak belirlenecek politikaları etkileyebileceği değerlendirilmektedir.

2 Şubat 2022 tarihinde yayımlanan Tarımsal Kuraklıkla Mücadele ve Kuraklık Yönetimi Çalışmaları Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararında yer alan Tarımsal Kuraklık Strateji ve Eylem Planı'nda "Plan ile ekonomik ve sosyal desteklere yönelik her türlü tedbirin alınacağı" ifade edilmiştir (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, 2022).

Ekim 2021'de yapılan 1. Su Şurası'nda kuraklığa dayanıklı çeşitlere ait tohumlukları kullanarak üretim yapan çiftçilerin desteklenmesine yönelik kararlar mevcuttur.

Kuraklığın etkilerini en aza indirmek için tarım üreticilerine yönelik olarak ilgili mevzuat olan "2090 Sayılı Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Kanun ve Uygulamaları" ve "4081 Sayılı Çiftçi Mallarının Korunması Hakkında Kanun ve Uygulamaları" çerçevesinde Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından işletilen destek mekanizmaları uygulamadadır. Doğa kaynaklı afetlerden etkilenen çiftçilerin tarımsal kredi borçlarının ertelenmesine imkân sağlayan bazı yasal düzenlemeler de yürürlüktedir. Ayrıca illerde kuraklıktan zarar gören üreticilere Türkiye Tarım Sigortaları Havuzu (TARSİM) zarar tazminatı kapsamında ödemeler yapılmaktadır. Daha çok üreticinin TARSİM Havuzuna kaydolması ayrıca teşvik edilmektedir.

Doğa kaynaklı afetlerin yaşandığı bölgelerde afetzedelere yönelik sosyal hizmet müdahalelerine dair yürürlükteki yasal dayanak 2828 Sayılı Sosyal Hizmetler Kanunu'dur.

Kasım 2021'de Türkiye'nin Paris Anlaşmasına taraf olmasını takiben beyan edilen "2053 Net Sıfır Emisyon Hedefi" doğrultusunda, iklim değişikliği ile mücadele mevzuatı ve politikalarının altyapısını oluşturmak amacıyla Şubat 2022'de toplanan ilk İklim Şurası'nda toplumun iklim değişikliğinden etkilenebilirliği ve uyumu doğrudan ve kapsamlı olarak ilk kez "Göç, Adil Geçiş ve Diğer Sosyal Politikalar Komisyonu"nda ele alınmıştır. Bu komisyon, toplumun iklim değişikliğinden etkilenebilirliğini ve uyumunu çeşitli sosyal belirleyiciler ve sosyal eşitsizlik (göç, yoksulluk, gelir dağılımı, kadın ve erkek fırsat eşitsizliği vd.) unsurlarıyla birlikte ele alarak çalışmış, iklim değişikliği ile mücadele ile sosyal koruma ve sosyal hizmetler bağı kurulmuş ve bu konularda çok sayıda tavsiye kararı alınmıştır.

Şura'nın diğer Komisyonları tarafından da iklim değişikliği ile mücadelenin sosyal boyutu ele alınmış ve bu yönde bazı tavsiye kararları alınmıştır. Şura'nın İklim Değişikliğine Uyum Komisyonu'nun "İklim değişikliğinin etkilerine karşı toplumsal dirençliliğin sağlanması doğrultusunda uyum eylemleri tespit

[10] 2021/9 sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi, 30Nisan 2021 tarih ve 31470 sayılı RG.

edilmeli ve uygulanmalıdır" kararı ve Yerel Yönetimler Komisyonu'nun "Yerel düzeydeki afetlerde kriz yönetiminden risk yönetimi modeline geçilmeli ve bu kapsamda gerekli olan beşerî, idari, finansal kapasite geliştirilmeli ve mevzuat kapsamı güçlendirilmelidir" kararı bunlardandır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022).

11.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

Sosyal eşitsizlik ve adaletsizlikler, cinsiyet, yaş, engellilik, yoksulluk, geçim sıkıntısı gibi demografik ve sosyo-ekonomik etkenler, insanların iklim tehlikelerine maruziyeti ve etkilenebilirliklerini şekillendirmektedir.

Türkiye'de iklim değişikliğinin toplum kesimlerine etkilerini analiz etmek için temelde ihtiyaç duyulan husus; sosyal belirleyicilerin durumu (eşitsizlik/hakkaniyet, gelir dağılımı/yoksulluk, eğitimde fırsat eşitliği, işsizlik/iş kaybı), savunmasız grupların hangi kesimler olduğu ve insanların iklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum kapasitesini etkileyen sonuçları (can, mal kaybı, beslenme, barınma sorunları, sağlık vb.) hakkında ayrıntılı ve güvenilir bir resim çıkarmaktır. Bu etkilenmelerin sonuçları aynı zamanda çeşitli sektörlere göre de farklı konularda ve ölçülerde olmaktadır.

İklim değişikliğine karşı alınan tedbirler ve politikalar nedeniyle meslekleri yok olacak ya da içeriği değişecek olan ve işlerini kaybetme riski ile karşı karşıya gelen işçilere ve oluşabilecek yeni kırılgan gruplara yönelik sosyal kalkınma politika tasarımlarının adil geçiş perspektifiyle yapılması gerektiği ayrıca önemlidir. 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'nin 86'ncı maddesine istinaden çalışma hayatının düzenlenmesi ve istihdamın geliştirilmesi konusu Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın sorumluluk alanına girmektedir. Bu kapsamda, iklim değişikliğinin doğrudan ve dolaylı etkilerine bağlı olarak çalışma hayatına ilişkin analizler yapmak, mevzuatta gerekli düzenlemeleri yapmak ve uygulanmasını izlemek; sektörleri, sendikaları, ilgili kurum ve paydaşlar ile iklim değişikliğinden ve yeşil dönüşüm süreçlerinden etkilenecek kişi ve grupları bilgilendirmek ve karar alma ve uygulama süreçlerini katılımlarını sağlamaya yönelik tedbirleri almak Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının sorumluluğundadır. Bu sorumlulukla Bakanlık, iklim değişikliği ve yeşil dönüşümün çalışma hayatına yansımaları odaklı olarak adil geçiş farkındalığının artırılmasına, bu sürecin tasarlanmasına ve ilgili faaliyetlerin koordinasyonuna yönelik çalışmalara başlamıştır.

Bu çalışmaların önemli bir bileşenini, 16/7/2021 tarihli ve 31543 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 2021/15 sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi ile oluşturulan Yeşil Mutabakat Çalışma Grubuna yardımcı olmak maksadıyla kurulmuş olan 'Adil Geçiş Politikaları İhtisas Çalışma Grubu' oluşturmaktadır. Diğer taraftan, işgücü piyasalarında yeşil dönüşüm sağlanmasına, adil geçiş politikalarının geliştirilmesine ve paydaş katılımının sağlanmasına yönelik çalışmalar da Bakanlıkça devam etmektedir. Bu gelişmeler dikkate alındığında;

İklim değişikliği ve yeşil dönüşümde adil geçiş konusunun önemi ve özelde işgücünün yetiştirilmesi, istihdam, sosyal koruma, iş sağlığı ve güvenliği başlıklarındaki rolüne istinaden, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu'nda yer alması önem arz etmektedir.

Türkiye'de yağışların normalin altına düşmesi ya da şiddetli yağışların meydana gelmesi, farklı toplum kesimlerini ve özellikle kırılgan grupları oldukça etkilemektedir ve bu etkilerin tespiti de oldukça önemlidir.

Plan hazırlık sürecinde sosyal kalkınma anlamında iklim değişikliğinin etki analizlerinde ihtiyaç duyulan detaylı verilere ulaşılamamış olması nedeniyle risk analizleri yapılamamış, ancak bu çalışmaların ilerleyen dönemlerde yapılabilmesi durumunda yol göstermek amacıyla ihtiyaç duyulan verilere dair yeni/ek gösterge setleri belirlenip ve Tablo 7 ile verilmiştir.

Türkiye'de iklim değişikliğinin sosyal kalkınma üzerindeki etkilerinin kapsamlı ve bütüncül yaklaşımla geliştirilmesi için bu göstergelere ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaca cevap verecek ve uygulamaları destekleyecek bir dizi araştırmanın yapılması ve teşvik edilmesi önemlidir. Risk analizlerinin tablolarda yer alan göstergelere dair veriler temin edildikten sonra yapılması daha anlamlı olacaktır.

İklim değişikliğinin etkilenebilirlik ve risk yönetimi müdahaleleri kapsamında toplumun uyumu için çeşitli kesimlerin sosyal etkilenebilirlik profillerinin net bir şekilde anlaşılması amacıyla yüzyılın başından bu yana uluslararası uzman kuruluşlar nezdinde ve bazı ülkelerde teori ve politika düzeyinde araştırmalar ve çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalarda iklim tehlikeleri ve meydana gelen afetlerin kırılgan nüfus gruplarının üzerindeki etkisini değerlendirmek için çok sayıda metodoloji kullanılmaktadır. Bununla beraber sosyal etkilenebilirlik metodolojilerinin iklim değişikliği ve afet risk yönetimi süreçleri ile sistematik olarak bütünleştirildiğini söylemek için henüz erken olduğu görüşü genel geçer bir durumdur.

İklim değişikliğinin risk değerlendirmelerine konu olan birçok çalışma, standartlaştırılmış, karşılaştırılabilir ve ölçülebilir etkilenebilirliğin sosyal boyutlarından yoksun kalmaktadır.

Bu durumda genelde iklim değişikliğinin 'tehlike değerlendirmeleri' ile sınırlı olan bu çalışmalarda iklim değişikliğinin toplum kesimlerini birçok açıdan nasıl etkilediğini ve gelecekte nasıl etkileyeceğini doğrudan ölçmenin oldukça zor olduğu görülmektedir.

Dolayısıyla gelinen noktada risk analizlerinin sağlıklı yapılması için önemli bir kısıt olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir dizi faktörü bir arada içermesi

nedeniyle sosyal etkilenebillirliğin basit bir şekilde tanımlanamaması risk analizini zorlaştırmaktadır. Örneğin; sosyal etkilenebilirliğin afetler vuku bulduğunda görünür hale gelmesi, göstergelerin belirsizliği gibi (örneğin yoksulluk göstergeleri önceliklendirilirken, afetlerden zengin hanelerin de önemli ölçüde etkilenebileceğinin hesaba katılamaması), ya da insanları daha az (sosyal ekonomik statü gibi) veya daha çok kırılganlık (engellilik gibi) konumuna getiren koşullarla ilgili bireysel karakteristikleri ölçmeye olan ihtiyaçlar gibi bir dizi faktörün bir arada değerlendirilmesi gerekmektedir.

İklim tehlikeleri ve afetlerin, insanların yaşadığı bölgelerde vuku bulması açısından bakıldığında bazı durumlarda mekânsal konum da tek başına yeterli olmamakta olup, mekânsal analizlerin bir dizi genel faktör ile birlikte ele alınarak etkilenebilirlik ve risk analizleri yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin bir hanenin kıyı bölgesinde ya da nehir yatağında olması iklim tehlikelerine maruziyeti gösterebilir, ancak o hanenin sosyo-ekonomik durumu (yoksulluk, eşitsizlik, kaynaklara erişim, sigortalanma vb.) iklim tehlikelerine karşı duyarlılığını ve uyum sağlama koşullarını olumlu ya da olumsuz yönde değiştirebilir.

Özellikle tarımsal üretimde yer alan kadın çiftçiler, gıda üretim sürecine dâhil olan kadınlar ve ayrıca yoksul kesimde yer alan kadınlar ve kız çocukları iklim değişikliğinden kaynaklanan etkilerle karşı karşıyadır. Bu nedenle belirlenen göstergelerin ve göstergelere bağlı olarak oluşabilecek etkilerin cinsiyet ayrımında analiz edilmesinin yararlı olacağı açıktır.

Türkiye'de toplumun iklim tehlikelerinden etkilenebilirliği ve risklerin analiz edilmesi için veri yönetimi açısından en temel kısıtlar aşağıda sıralanmıştır:

- Geleneksel olarak üretilen ve daha çok demografik ve sosyo-ekonomik özellikleri ortaya koyan verilerin kapsayıcılığı sınırlıdır. Bu veriler hizmetlerin güvenli planlanmasına cevap vermemektedir.
- Sosyal koruma/yardım/hizmet politikaları bağlamında mevcut verilerle risk analizi yapmak yeterli değildir. Gerekli verilerin temini için risk bileşenlerinde yeni göstergelere ihtiyaç vardır.
- Sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması ve değerlendirilmesine dair bazı politikalar doğrultusunda elde edilen verilerin iklim tehlikelerinin azaltılmasını desteklemediği görülmüştür. Bu veriler iklim dostu olmayan göstergeler doğrultusunda üretilmiştir. Örneğin sosyo-ekonomik gelişmişliğe destek olarak SEGE verilerinin bazıları iklim dostu olmayan (SEGE/Kırsal Kesim Asfalt-Beton Köy Yolu Oranı[11]; sosyal yardımlar kapsamında yakacak için kömür yardımı verilen hane sayısı vb.) göstergelerle üretilmiştir.
- Her ne kadar sosyal etkilenebilirlikleri ölçmek için statik nicel yaklaşımların yeterli olmadığı, önemli olanın etkilenebilirliğin dinamik olan doğasını yakalamak olduğu literatürde vurgulansa da uygulamadaki temel kısıt bütüncül bakış açısı eksikliği ve beraberinde gelen veri temini sorunlarıdır.
- Genelde sosyal etkilenebilirlik endeksleri için geliştirilen tipolojiler bazen doğrudan iklim tehlikelerine özgü olarak bir hanenin kıyı bölgesinde veya bir nehir taşkın yatağında bulunmasının yaratacağı etkilenebilirliğe özgü olabilmektedir. Ancak bu kırılganlık analizleri aynı zamanda toplum kesimlerinin yoksulluk, sağlık, emek, kaynaklara erişim gibi hakkaniyete ve eşitliğe odaklı sınıflandırmalarla birlikte değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmeler literatürde bir dizi özel/spesifik göstergeyle ölçeklendirilerek elde edilen sosyal etkilenebilirlik endekslerinin kullanılması ile yapılmakta olup, bu uygulamalar birçok ülkede oldukça yaygın kullanımdadır. Bunlar daha çok teori odaklıdır, veri odaklı olanlarının kısıtlı olması zorlukların başında gelmektedir.
- İklim değişikliğine karşı kırılgan kesimlere duyarlı veri üretimi her politikanın, her sektörün uygulamasının ve hizmetinin etkisinin farklı olabileceği üzerinden işlerlik kazanmaktadır. Kırılgan kesimlere ait verilerin üretimi bu farklılıkların sayısal olarak görülmesine ve eşitliği sağlamaya dönük politikaların oluşturulmasına yöneliktir. Verilerin bu yaklaşımla üretilmesi ihtiyacı vardır.
- Sosyal etkilenebilirlik ve risk analizlerinde bir başka önemli zorluk, araştırmalarda kırılganlığı etkileyecek faktörlerin ve uyum kapasitesinin genellikle tekil nicel veriler ile değerlendirilmesidir. Örneğin; iklim toplantılarında katılımcılığı sadece sayısal oranlarla değerlendirmek yeterli değildir.
- Veriler cinsiyete duyarlı bir biçimde üretilmemektedir.
- Veriler belirli periyotlarla, istatistiğe dayalı üretilmemekte, bu durum analizlerde karşılaştırma yapmayı zorlaştırmaktadır.
- Veriler bir çatı altında toplanmamakta her bir kurumun topladığı verilerden bir diğeri ve ilgili paydaşlar haberdar olamamaktadır.
- Ortak bir zeminde karşılıklı desteklerle verilerin üretilmesine ve paylaşılmasına olan ihtiyaç giderek arttığından, kurumların ürettikleri verileri diğer kurumlarla paylaşmalarına ilişkin mekanizmaların etkin bir şekilde kullanılması önemlidir.
- Ulusal ve yerel yönetim düzeyinde veri toplama ve analiz etme teknik kapasitesinin güçlendirilmesi gerekmektedir. Türkiye'de toplum kesimlerinin iklim değişikliğinin etkilerine uyumu için gerekli sosyal veriyi üretecek kurumsal/yasal/yönetsel altyapının da güçlendirilmesi gerekmektedir.
- Sosyal etkilenebilirlik ve risk analizleri için nicel olduğu kadar nitel veriye ihtiyaç vardır. Bunun için saha çalışmalarında bireyin/toplumun deneyimsel bilgileri yeterince dikkate alınmamakta ve bu bilgilerin değerlendirilmesine imkân verecek bir sistem bulunmamaktadır.
- Sosyal etkilenebilirliğin tespitinde bir başka kısıt, bölgesel iklim projeksiyonlarında daha yüksek çözünürlüğe ihtiyaç duyulmasıdır. İklim literatürde vurgulansa da uygulamadaki temel kısıt bütüncül bakış açısı eksikliği ve beraberinde gelen veri temini sorunlarıdır.
- Genelde sosyal etkilenebilirlik endeksleri için geliştirilen tipolojiler bazen doğrudan iklim tehlikelerine özgü olarak bir hanenin kıyı bölgesinde veya bir nehir taşkın yatağında

[11] "İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması SEGE-2017", Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü, Ankara, 2019.

Tablo 6 Kuraklık Risk Analizi için Önerilen Gösterge Seti

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	Fiziksel Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Toplam yağış miktarında azalma	Meteorolojik kuraklık	Kişi başı milli gelirin düşmesi (Tarım)	Mevsimlik/geçici tarım işçisi (yaş, cinsiyet)	Kent kırsalında ekilebilir alan	Su kıtlığı
	Hidrolojik kuraklık	Aile tarım (mikro) işletmeleri (küçük aile çiftçileri)	15-49 çalışma çağındaki nüfus	BB'lerde tarıma katılımı sağlanan alan (arazi örtüsü)	Gıda kıtlığı
	Tarımsal kuraklık	Çiftçi kayıt sistemine kayıtlı kadın çiftçi	Çoban nüfusu	TÜİK sürdürülebilir kalkınma göstergeleri (2020) ve yeni üretilecekler	Geçim sıkıntısı
		Tek ebeveynli hane (cinsiyet)	Sosyal yardım alan nüfus (yaş, cinsiyet)	Çevresel Göstergeler	İş kaybı
		65+ kadın nüfus	Ayni yardım alan aile sayısı	Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi	Gelir kaybı, geçim sıkıntısı
		İşsiz nüfus (meslek kayıtlı/kayıtsız, yaş, cinsiyet)	Nakdi yardım alan aile sayısı	Yoksul nüfus oranı	Barınma sorunu
		Doğal kaynaklardan geçimini sağlayan yoksul nüfus	Yoksul nüfus (yaş, cinsiyet)	Yetersiz beslenen nüfusun oranı	Beslenme sorunu, gıdaya erişim
		Kırılgan gruplar	Mahsul verimindeki değişiklik oranı	TÜİK Yaşam Memnuniyet Araştırması	Sağlık sorunu
		Hamile kadınlar	Maladaptasyon yaratan yatırımlar	Tarımsal biyoçeşitlilik	Eşitsizliğin derinleşmesi
			İstihdamın tarımda mikro işletmelerde dağılımı (yaş, cinsiyet)	Genç çiftçi sayısı	Üretimde düşüş nedeniyle göçe zorlanma
			Halk sağlığı	Girdi (yem, vb.) fiyatlarında istikrar ve denetim	Aile fertlerinin eğitime erişimi
			Mahsul veriminde değişiklik (Ürün için yeterli su olmaması)	Ürün değişikliğine uyum sağlayan çiftçi nüfusu	Soğutma ödemelerinin yüksekliği
			Kadın çalışan nüfus sektörel kategorilere göre (tarım ve alt sektörleri, balıkçılık, sütçülük, gıda vd.)	Yüksek lisanslı nüfus (master, doktora)	
			Küçük sera çiftçileri	İyi tarım uygulamaları yapan küçük çiftçi işletme sayısı	
			Amaç dışı tahsis edilen tarım alanları (ha)	Organik tarım uygulayan küçük çiftçi sayısı	
			Sulama sistemlerinde düşük verimlilik	Çiftçilerin susuzluğa dayanaklı ürün yetiştirme kapasitesi	
			Mevcut mevzuatta kısıtlar	Tarım bölgelerinde çiftçi destek miktarı	
			Savunmasız kesimler hakkında yerel kurumlarda veri eksikliği	Sosyal hizmetler uzman sayısı	
				TARSİM sigorta havuzuna kayıtlı çiftçi (cinsiyet)	
				Tarım araştırma enstitüleri sayısı	
				Tarım kooperatifleri (kadın kooperatifleri vb.)	
				Kadim bilgiler ile ilgili projelerin sayısı	
				Akıllı tarım projeleri	
				Yerel iklim eylem planında sosyal etkilenebilirliğin ele alınması	
				Tarımda dijital politika ve uygulama araçları	
				Akıllı tarım projelerine verilen devlet desteği	
				Bu konulara ayrılan finansman imkânları	
				Mobil telefon/internet kullanma oranı (cinsiyet dağılımı gözetilerek)	
				Belediye meclislerinde kadın temsili	
				Adil uyum projeleri	

Tablo 7 Şiddetli Yağış Risk Analizi için Önerilen Gösterge Seti

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	Fiziksel Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Toplam yağış miktarında azalma	Meteorolojik kuraklık	Kişi başı milli gelirin düşmesi (Tarım)	Mevsimlik/geçici tarım işçisi (yaş, cinsiyet)	Kent kırsalında ekilebilir alan	Su kıtlığı
	Hidrolojik kuraklık	Aile tarım (mikro) işletmeleri (küçük aile çiftçileri)	15-49 çalışma çağındaki nüfus	BB'lerde tarıma katılımı sağlanan alan (arazi örtüsü)	Gıda kıtlığı
	Tarımsal kuraklık	Çiftçi kayıt sistemine kayıtlı kadın çiftçi	Çoban nüfusu	TÜİK sürdürülebilir kalkınma göstergeleri (2020) ve yeni üretilecekler	Geçim sıkıntısı
		Tek ebeveynli hane (cinsiyet)	Sosyal yardım alan nüfus (yaş, cinsiyet)	Çevresel Göstergeler	İş kaybı
		65+ kadın nüfus	Ayni yardım alan aile sayısı	Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi	Gelir kaybı, geçim sıkıntısı
		İşsiz nüfus (meslek kayıtlı/kayıtsız, yaş, cinsiyet)	Nakdi yardım alan aile sayısı	Yoksul nüfus oranı	Barınma sorunu
		Doğal kaynaklardan geçimini sağlayan yoksul nüfus	Yoksul nüfus (yaş, cinsiyet)	Yetersiz beslenen nüfusun oranı	Beslenme sorunu, gıdaya erişim
		Kırılgan gruplar	Mahsul verimindeki değişiklik oranı	TÜİK Yaşam Memnuniyet Araştırması	Sağlık sorunu
		Hamile kadınlar	Maladaptasyon yaratan yatırımlar	Tarımsal biyoçeşitlilik	Eşitsizliğin derinleşmesi
			İstihdamın tarımda mikro işletmelerde dağılımı (yaş, cinsiyet)	Genç çiftçi sayısı	Üretimde düşüş nedeniyle göçe zorlanma
			Halk sağlığı	Girdi (yem, vb.) fiyatlarında istikrar ve denetim	Aile fertlerinin eğitimine erişimi
			Mahsul veriminde değişiklik (Ürün için yeterli su olmaması)	Ürün değişikliğine uyum sağlayan çiftçi nüfusu	Soğutma ödemelerinin yüksekliği
			Kadın çalışan nüfus sektörel kategorilere göre (tarım ve alt sektörleri, balıkçılık, sütçülük, gıda vd.)	Yüksek lisanslı nüfus (master, doktora)	
			Küçük sera çiftçileri	İyi tarım uygulamaları yapan küçük çiftçi işletme sayısı	
			Amaç dışı tahsis edilen tarım alanları (ha)	Organik tarım uygulayan küçük çiftçi sayısı	
			Sulama sistemlerinde düşük verimlilik	Çiftçilerin susuzluğa dayanaklı ürün yetiştirme kapasitesi	
			Mevcut mevzuatta kısıtlar	Tarım bölgelerinde çiftçi destek miktarı	
			Savunmasız kesimler hakkında yerel kurumlarda veri eksikliği	Sosyal hizmetler uzman sayısı	
				TARSİM sigorta havuzuna kayıtlı çiftçi (cinsiyet)	
				Tarım araştırma enstitüleri sayısı	
				Tarım kooperatifleri (kadın kooperatifleri vb.)	
				Kadim bilgiler ile ilgili projelerin sayısı	
				Akıllı tarım projeleri	
				Yerel iklim eylem planında sosyal etkilenebilirliğin ele alınması	
				Tarımda dijital politika ve uygulama araçları	
				Akıllı tarım projelerine verilen devlet desteği	
				Bu konulara ayrılan finansman imkânları	
				Mobil telefon/internet kullanma oranı (cinsiyet dağılımı gözetilerek)	
				Belediye meclislerinde kadın temsili	
				Adil uyum projeleri	

bulunmasının yaratacağı etkilenebilirliğe özgü olabilmektedir. Ancak bu kırılganlık analizleri aynı zamanda toplum kesimlerinin yoksulluk, sağlık, emek, kaynaklara erişim gibi hakkaniyete ve eşitliğe odaklı sınıflandırmalarla birlikte değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmeler literatürde bir dizi özel/spesifik göstergeyle ölçeklendirilerek elde edilen sosyal etkilenebilirlik endekslerinin kullanılması ile yapılmakta olup, bu uygulamalar birçok ülkede oldukça yaygın kullanımdadır. Bunlar daha çok teori odaklıdır, veri odaklı olanlarının kısıtlı olması zorlukların başında gelmektedir.

- İklim değişikliğine karşı kırılgan kesimlere duyarlı veri üretimi her politikanın, her sektörün uygulamasının ve hizmetinin etkisinin farklı olabileceği üzerinden işlerlik kazanmaktadır. Kırılgan kesimlere ait verilerin üretimi bu farklılıkların sayısal olarak görülmesine ve eşitliği sağlamaya dönük politikaların oluşturulmasına yöneliktir. Verilerin bu yaklaşımla üretilmesi ihtiyacı vardır.
- Sosyal etkilenebilirlik ve risk analizlerinde bir başka önemli zorluk, araştırmalarda kırılganlığı etkileyecek faktörlerin ve uyum kapasitesinin genellikle tekil nicel veriler ile değerlendirilmesidir. Örneğin; iklim toplantılarında katılımcılığı sadece sayısal oranlarla değerlendirmek yeterli değildir.
- Veriler cinsiyete duyarlı bir biçimde üretilmemektedir.
- Veriler belirli periyotlarla, istatistiğe dayalı üretilmemekte, bu durum analizlerde karşılaştırma yapmayı zorlaştırmaktadır.
- Veriler bir çatı altında toplanmamakta her bir kurumun topladığı verilerden bir diğeri ve ilgili paydaşlar haberdar olamamaktadır.
- Ortak bir zeminde karşılıklı desteklerle verilerin üretilmesine ve paylaşılmasına olan ihtiyaç giderek arttığından, kurumların ürettikleri verileri diğer kurumlarla paylaşmalarına ilişkin mekanizmaların etkin bir şekilde kullanılması önemlidir.
- Ulusal ve yerel yönetim düzeyinde veri toplama ve analiz etme teknik kapasitesinin güçlendirilmesi gerekmektedir. Türkiye'de toplum kesimlerinin iklim değişikliğinin etkilerine uyumu için gerekli sosyal veriyi üretecek kurumsal/yasal/yönetsel altyapının da güçlendirilmesi gerekmektedir.
- Sosyal etkilenebilirlik ve risk analizleri için nicel olduğu kadar nitel veriye ihtiyaç vardır. Bunun için saha çalışmalarında bireyin/toplumun deneyimsel bilgileri yeterince dikkate alınmamakta ve bu bilgilerin değerlendirilmesine imkân verecek bir sistem bulunmamaktadır.
- Sosyal etkilenebilirliğin tespitinde bir başka kısıt, bölgesel iklim projeksiyonlarında daha yüksek çözünürlüğe ihtiyaç duyulmasıdır. İklim değişikliğinin topluma etkilerinin mikro ölçekte çalışılması ihtiyacı dikkate alındığında, bu durum önemli bir darboğazdır.
- Erişilen kaynaklar ve bilgiler/veriler resmi veri tabanlarından daha ziyade kamuya açık internet sayfalarıyla kısıtlı kalmaktadır, bilimsel araştırma temelli kaynaklar son derece kısıtlıdır.
- Erişilen çoğu bilgiler/veriler sosyal etkilenebilirlik ve risk analizinde asıl odak noktasıyla doğrudan ilgili değildir.

İklim değişikliğinin topluma olan etkileri disiplinlerarası özellikte olduğundan etkilenebilir ve kırılgan kesimlerin dirençliliğini ve uyumunu analiz etmek için kesişen kırılgan nüfus gruplarını içeren karmaşık veri tabanlarına ihtiyaç vardır. Değerlendirmelerde 'yoksul ve işsiz', 'çiftçi ve topraksız', 'engelli ve dayanıksız hane'; 'yaşlı kadın ve mevsimlik işçi', 'çocuk ve göçmen'; 'dul ve yoksul' gibi ortak sınıflandırmalar dikkate alınarak çalışılmalıdır.

Çocukların iklim değişikliğinin etkilerine maruz kalması kaçınılmazdır. "İklim Krizi Bir Çocuk Hakları Krizidir: Çocuklara Yönelik İklim Riski Endeksi" konulu 2021 tarihli UNICEF raporunda belirtildiği üzere iklim değişikliğinin her sonucu doğrudan çocukları ve haklarına erişimlerini etkilemektedir. Bu çerçevede iklim değişikliği sosyal etki analizlerini çocuk hakları üzerinden de yapılması ve kırılgan gruplar içerisinde olup özel politikalara ihtiyaç duymakta olan çocuklara yönelik ve çocuklarla birlikte uyum sürecinin sürdürülmesi ve politika geliştirilmesi Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı (Çocuk Hizmetleri Genel Müdürlüğü/Çocuk Hakları Daire Başkanlığı) tarafından özellikle önerilmektedir.

Yoksul haneler aşırı hava olaylarının yol açtığı iklime bağlı afetlerden kaynaklanan kayıp ve zararları telafi edemedikleri için -mahsullerinin şiddetli kuraklık nedeniyle verimsiz olması- daha da yoksullaşabilmektedir. Bazı bölgelerde fakir haneler en kırılgan olabilirken, diğer bölgelerde sel zararında maddi olarak daha çok kaybedecek malı olan, daha varlıklı olanlar daha kırılgandır.

Yoksulluk genellikle artan iklim riskiyle ilişkilendirilse de kendi başına ve tek olası duyarlılık göstergesi olmayabilir. Varlıklı haneler de iklim risklerine karşı hassas olabilirler. Yüksek maliyetli yatırımlar daha yüksek zararları beraberinde getirebilir ve bazı durumlarda zenginlerin afetlerden sonra toparlanması orta gelirli veya yoksul hanelere göre daha uzun sürebilir.

İklim değişikliğinin etkileri analiz edilirken bireysel veya toplumsal uyum kapasitelerinin ve dış etmenlerin (yasal, kurumsal yapılanma, politika ve eylem planlarının varlığı, sektörel etkilenebilirlikler, ekolojik sistemler, kentlerin dirençliliği vb.) durumu önemlidir. Etkilenebilirlik önlemleri gibi uyum önlemleri de değişebilmekte ve çeşitlenebilmektedir.

İklim değişikliği literatürü, iklim tehlikelerine uyum sağlamaya ve dirençli olmaya yönelik tüm faktörleri hesaba katan uyum kapasitesi endekslerinin geliştirilme zorluğuna yönelik teorilerle doludur. Bu konuda basit tipolojiler geliştirmenin zor olduğu da ayrıca kanıtlanmıştır. Bu zorluğun en belirgin sebebi, tabanda saha çalışmaları verilerinin olmaması ya da eksik olmasıdır.

11.4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM ÖNLEMLERİ

Türkiye'de iklim değişikliğine toplumsal dönüşümü dâhil ederek uyum sağlamak için mevzuat yenileme, yönetsel, kurumsal, politika ve planlama düzenlemeleri, farkındalık ve kapasite geliştirme eğitimleri, paydaş istişaresi gibi toplumun uyum kapasitesini güçlendirecek destekleyici yumuşak uyum eylemleri öncelikli olacaktır.

Türkiye'de sosyal kalkınma ve iklim değişikliği ile mücadele arasındaki kavramsal bağın güçlendirilmesine ışık tutacak temel kabuller; i) iklim değişikliğinin neden olduğu/olacağı sosyal ve ekonomik adaletsizliklere karşı, risk altında olan grupların iklim değişikliğine uyumunun öncelikle güçlendirilmesi, ii) doğanın ve toplumun çıkarını gözeten iklim değişikliğine uyum yönetimi anlayışının esas olması, iii) iklim değişikliğine uyum ve sosyal kalkınma politikalarında ve uygulamalarında bütünleşik ve çoklu fayda/eş fayda yaratmak için sosyal adalet belirleyicilerinin (iklim değişikliğiyle dolaylı ilişkili olsa dahi) dikkate alınması ve iv) kadın erkek fırsat eşitliğine dair sosyal koşullar (eşitlik, hakkaniyet, yoksulluk vb.) adil uyum yaklaşımı benimsenerek ulusal ve yerel düzeyde iklim değişikliğine uyum politikalarına kaynaştırılması olarak sıralanabilir. Söz konusu ön kabullerin sadece kısa süreli riskler için değil, Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarına özellikle uzun dönemde de destek olacağı ve Yeşil Kalkınma Devrimi hedeflerine ulaşılmasında önemli bir fırsat yaratacağı beklenmektedir.

İklim değişikliğine uyum çalışmalarının toplumda sağlayacağı faydaların hesaplanması önem arz etmekle birlikte, iklim değişikliğine uyum eylem planı ile sektörler düzeyinde yapılması planlanan uygulamaların her biri topluma yönelik fırsatlar sağlayacak olup, öngörülen faydaların hesaplanması da ayrıca önemli ve gereklidir.

Toplumsal açıdan yerel toplulukların iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir yeri vardır. Bu açıdan, iklim sistemini istikrara kavuşturmak ve biyolojik çeşitlilik ile iklim değişikliği arasındaki içsel bağlantıyı kabul edip, biyolojik çeşitliliği korumak için toplum ve diğer ilgili kuruluşlar arasındaki iş birliğinin güçlendirilmesi önemlidir. Bunun için i) tüm ekosistemlerin sağlığını zamanında ve kültürel olarak uygun bir şekilde eski haline getirmek ve sürdürmek için zihniyet değişikliğini teşvik etmek ve ii) iklim değişikliği ve biyoçeşitliliğe küresel yaklaşımı dönüştürmek için yerel bilgiyi de dâhil ederek çeşitli bilgi sistemlerini ve uygulamalarını kullanmak yararlı olacaktır.

STRATEJİK HEDEF 1

. İklim değişikliğinin toplumsal hayata etkilerinin ve önlemlerin her düzeyde (ulusal, bölgesel, yerel) sosyo-ekonomik kalkınma ve ekosistem koruma stratejilerine dâhil edilmesi ve her sektörün iklim değişikliğinin etkilerine uyum politika, planlama ve uygulama süreçlerine sosyal kalkınma bileşeninin derç edilmesi

SKL1. Türkiye'nin Uzun Dönemli İklim Stratejisi gibi üst politika belgelerinde iklim değişikliğinin sosyal kalkınmaya olan çok yönlü etkilerinin dikkate alınması.
SKL2. İklim değişikliğinden etkilenen sektörler kapsamında istihdam edilenlerin demografik ve sosyo-ekonomik analizine imkân verecek istatistiklerin üretilmesi.

STRATEJİK HEDEF 2

Sosyal koruma politikalarının yaşanan/olası iklim tehlikelerine karşı toplumun dirençliliğini ve uyumunu güçlendirmeye yönelik olarak geliştirilmesi

SKL3. Sosyal koruma politikaları çerçevesinde uygulanan sosyal yardım ve sosyal hizmet programlarının bireyin/hane halkının iklim değişikliğinin etkilerine karşı etkilenebilirliğini azaltması ve dirençliliğini güçlendirmesi amacıyla sosyal kırılganlığı yüksek olan iller göz önünde bulundurularak geliştirilmesi.
SKL4. Sosyal koruma politikaları çerçevesinde iklim dostu alternatif sosyal yardım politikaları için araştırmaların teşvik edilerek uygulamalara yansıtılması.

STRATEJİK HEDEF 3

. Toplumun iklim değişikliğine uyumu için kriz yönetimi anlayışından uzaklaşılarak risk yönetimi modeline geçilmesi ve bu kapsamda gerekli olan yasal, kurumsal, idari, bilimsel, beşeri ve finansal kapasitenin güçlendirilmesi

SKL5. İklim değişikliğinin, kırılgan gruplar (yaşlı, çocuk, engelli bireyler) başta olmak üzere toplumun tüm kesimlerinin sosyal hayatlarını nasıl etkilediğine dair analizlerin yapılması ve yerel yönetimler destekli kalkınma programları başlatılması.

STRATEJİK HEDEF 4

. İklim değişikliği ulusal uyum politikalarının toplumun tüm kesimlerinin refahı için hak ve menfaat temelli yaklaşıma ve fırsat eşitliğine odaklanılarak uygulanması

SKL6. İklim değişikliğinin sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına etkilerinin analizi için akademik araştırmaların desteklenmesi; iklim tehlikelerinin etkileri nedeniyle uzun vadeli toplumsal riskler konusunda toplumun farklı kesimleri üzerine bilimsel ve akademik araştırmaların teşvik edilerek uygulamalara yansıtılması.

SKL7. Kadınların iklim değişikliğinden farklı etkilenebilirliğini ölçmenin ve uyum sağlamanın neden olacağı faydaların, ilgili SKA'lar ve sektör uyum eylemleri dikkate alınarak tespit edilmesi.

KAYNAKÇA: Sosyal Kalkınma

ÇŞİDB (2022). İklim Şûrası Kararları. https://iklimsurasi.gov.tr/public/images/sonucbildirgesi.pdf adresinden alındı.

TOB (2022). Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2023-2027). Tarım Reformu Genel Müdürlüğü. https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Belgeler/0TARIMSAL%20%C3%87EVRE%20VE%20DO%C4%9EAL%20KAYNAKLARI%20KORUMA%20DA%C4%B0RE%20BA%C5%9EKANLI%C4%9EI/Yay%C4%B1nlar%C4%B1m%C4%B1z/Tar%C4%B1msal%20Kurakl%C4%B1kla%20Mu%CC%88cadele.pdf adresinden alındı.



AFET RİSK AZALTMA

iklime uyum

Kritik sektörlerde iklim değişikliği kaynaklı afetlere karşı dirençlilik oluşturmak için yatırımlar önceliklendirilecek

Kayıp ve zarar tespit süreci iyileştirilecek ve Türkiye Kayıp ve Zarar Dijital Platformu oluşturulacak

Kayıp ve zararların karşılanması kapsamında sigorta mekanizması geliştirilecek

Erken uyarı sistemleri de dâhil olmak üzere toplumun tüm kesimlerine ulaşmayı amaçlayan, öngörü ve müdahale eylemlerini içeren Çoklu Tehlike Erken Uyarı Sistemi geliştirilecek

Ulusal Göç Politikası'nda ve eylem planlarında iklim değişikliği kaynaklı riskler nedeniyle meydana gelebilecek yer değiştirmeler de dikkate alınacak ve iklim değişikliğine uyum böylelikle göç yönetimi sürecinde yer alacak

AFET RİSK AZALTMA

iklime uyum

12.1. GENEL ÇERÇEVE

Toplumun dirençliliğini azaltan, mevcut etkilenebilirlik ve sosyal eşitsizlik koşullarını arttırıp yenilerine neden olan daha sık ve büyük ölçekteki iklim değişikliği ile ilişkili afetler artmaktadır.

İklim ve afet riskleri dünya genelinde giderek artmakta olup, son 50 yılda iklimle ilgili afetler daha sık yaşanmıştır (World Meteorological Organization, 2021). Son 5 yılda, bir önceki 5 yıla kıyasla iklim değişikliği kaynaklı afetlerden zarar görenlerin veya hayatını kaybedenlerin sayısı artış göstermiştir. İklim ve afet riskleri daha önce görülmemiş bir hızda artmakta olup Türkiye aşırı iklim olayları ile iklim değişikliği gerçeğini en sert şekilde yaşayan Avrupa bölgesi ve Akdeniz Havzasındaki afetlere en yatkın ülkelerden biri olarak en son bilimsel araştırmalara da konu olmaktadır.

2019 yılında meydana gelen, nüfus ve altyapıyı etkileyen deprem de dâhil olmak üzere şiddetli yağmurlar/seller (%36), fırtınalar (%27) ve dolu (%18) gibi 936 aşırı olay, yıllık ortalama GSYH'nin %0,20'si oranında kayıpla sonuçlanmıştır (MGM, 2020). OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı) ortalama kaybı ise %0,09'dur (International Finance Corporation, 2022). Öte yandan, Türkiye için hesaplanmış güncel Yıllık Ortalama Kayıp (YOK) değerlerine göre GSYH'nin %1,6'sını oluşturması itibariyle (12,352 milyar ABD Doları) kuraklık en büyük paya sahiptir. Bunu depremler (%0,3), dolaylı kayıplar (%0,2), ve dolaylı çevresel riskler (her biri %0,1) izlemektedir. Tüm iklim değişikliği kaynaklı afetler için endeks 17,35 milyar ABD Doları veya güncel iklim değişikliği YOK değeri, 2021 GSYH'nin %2,2'sini oluşturmaktadır. Bu kayıplar RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için hesaplandığında çok daha yüksektir; ilk senaryoda 21,5 milyar ABD Doları veya GSYH'nin %2,8'i, ikinci senaryoda ise 24,31 milyar ABD Doları veya GSYH'nin %3,2'sidir (ESCAP, t,y.).

"Türkiye'nin coğrafi, iklim ve sosyo-ekonomik koşulları, ülkeyi iklim değişikliği ve diğer çevresel tehlikelerin etkilerinden son derece etkilenebilir kılmaktadır. Bu nedenle uyum ve dirençlilik Türkiye için önemli önceliklerdendir. Bu etkilenebilirliğin en önemli nedenleri iklim faktörleri, nüfusun maruziyeti

(örneğin, seller ve orman yangınlarına maruz kalan nüfus oranı) ve sosyo-ekonomik faktörlerdir (örneğin, tarımın ekonomideki payı)" (The World Bank, 2022).

Yıllık ortalamaların çok üzerinde orman yangını ile karşı karşıya kalınan 2021 yılında Türkiye genelinde 2.793 adet orman yangını meydana gelmiş, bu yangınlarda 139.503 hektar orman zarar görmüştür. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2021).

Birleşmiş Milletler Asya ve Pasifik Ekonomik ve Sosyal Komisyonu'na göre 1970-2021 yılları arasında Türkiye'de gerçekleşen ilk üç doğa kaynaklı afet sel, deprem ve sıcak hava dalgası olarak sıralanmaktadır. Buna göre 1970-2021 yılları arasında 43 sel afeti meydana gelmiş ve yaklaşık 1 milyon 805 bin kişi bu afetlerden etkilenmiştir. Ayrıca meydana gelen seller 2,8 milyar ABD doları zarara neden olmuştur. Diğer yandan meydana gelen sellerde 758 kişi hayatını kaybetmiştir. Ayrıca Türkiye'de meydana gelen kuraklık nedeniyle ortaya çıkan zarar GSYH'nın %1,2'si olarak hesaplanmıştır (ESCAP, t.y).

Buna ek olarak AFAD 2022 yılı Doğa Kaynaklı Olay İstatistiklerine göre 2022 yılında 450 adet sel/su baskını, 18 çığ, 859 heyelan, 13 obruk, 21.054 deprem, 137 kaya düşmesi ve 451 diğer afetler yaşanmıştır. (AFAD, 2023).
2010-2021 yılları arasında Antalya, Balıkesir, İzmir, İstanbul, Konya, Mersin, Ordu, Van, Muğla, Aksaray, Çorum, Bursa, Elâzığ, Kayseri, Manisa, Kastamonu, Nevşehir ve Aydın illerinin etkilendiği toplamda 8.274 meteorolojik afet yaşanmıştır. İlgili dönemde en çok meydana gelen üç meteorolojik afet, fırtınalar (%32), şiddetli yağışlar/seller (%30) ve dolu (%17) olmuştur. Ek olarak, son yıllarda sıklıkla aşırı sıcaklık olayları da görülmektedir; Türkiye'nin güneydoğusunda yer alan Cizre örneğinde, Temmuz 2021'de +49,1°C ölçülen sıcaklık ülke rekorunu kırmıştır. Önceki rekor düzey 1962 yılında +49.0°C ve ikinci en yüksek düzey ise 30 Temmuz 2000 tarihinde yine aynı şehirde +48,6°C olarak ölçülmüştür. (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2022).

Çeşitli küçük ölçekli afet olayları da toplum dirençliliğini sürekli baskılamakta ve sınırlı kaynak ve kapasiteleri tüketmektedir. Ancak, iklim riskleri tüm ülkede eşit dağılmamıştır ve tehlike türü, maruziyet ve etkilenebilirlik düzeyi ile tüm seviyelerde afet riski yönetim sisteminin başa çıkma kapasitesine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

İklim projeksiyonları doğrultusunda, iklim değişikliğinin beklenen etkileri, olumsuz çevresel koşullar ve artan kirlilik, sürekli artan kentleşme, artan göç örüntüleri ve diğer risk faktörleri dikkate alındığında, bu eğilimin gelecekte daha da artması beklenmektedir. Sonuç olarak, mevcut etkilenebilirlik ve sosyal eşitsizlik durumlarını kötüleştirip yenilerini de yaratarak; kadınlar, gençler, yaşlılar ve diğer etkilenebilir gruplar başta olmak üzere, ülkenin ve yerel toplulukların dirençliliğini önemli ölçüde etkileyecek, iklim değişikliği ile ilgili afetlerin sıklığı, yoğunluğu ve etkisinde artış olacağı öngörülmektedir.

Birleşmiş Milletler (UN) Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) İklim Değişikliği 2022: Etkiler, Uyum ve Kırılganlık başlıklı Raporu, Türkiye'nin aşırı hava olaylarına karşı Avrupa'nın kırılgan ülkelerinden biri olduğunu belirtilmektedir.

IPCC 2022 Raporu, Akdeniz özelindeki CCP4 bölümünde Akdeniz Bölgesi'nde kuraklığın şiddetinin son derece yüksek seyredeceğini vurgulamaktadır.

Ayrıca ülkemizin en büyük tatlı su gölü olan Beyşehir Gölü'nün 2070 yılına gelindiğinde tamamen kuruyabileceğine değinilmektedir.

Türkiye'nin afet risk yönetimi sistemi ağırlıklı olarak afet sonrası müdahaleye odaklı olan sürecin afet öncesine de odaklanması, kilit paydaşlar arasında görev ve sorumlulukların net biçimde dağıtılması, ulusal ve yerel düzeylerde risk yönetişiminin geliştirilmesi, sektörler arası koordinasyon ve iş birliğinin artırılması ve risk azaltmaya yönelik finansmanın sürdürülebilir ve istikrarlı hale getirilmesi gibi kritik ihtiyaçları içermektedir. Türkiye, çok yüksek riskli (16,23) ülke olarak sınıflandırılmış olup "çok yüksek düzeyde maruziyet, baş etme kapasitesi yetersizliği, orta düzeyde duyarlılık ve çok düşük adaptasyon kapasitesi" göstergeleri bakımından 192 ülke arasında 30. sırada yer almaktadır (Dünya Risk Endeksi 2022) (World Risk Report 2022, t. y.).

Bu nedenle, dirençliliğin artırılması ve uyum eylemlerinin tüm düzeylerde tasarlanıp uygulanması gerekmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'de Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi ile özellikle sektör ve kent düzeyinde iklim değişikliğine uyumun güçlendirilmesiyle sosyal dirençliliğin artırılması hedeflenmiştir.

12.2. SEKTÖREL YASAL ÇERÇEVE VE SORUMLU KURUMLAR

Türkiye'de mevcut ve gelişen iklim ve afet risklerinin etkilerini önlemek ve hafifletmek amacıyla kapsamlı bir afet riski yönetim sistemi oluşturulmuştur.

İklim ve afet riskleri azaltmaya ilişkin sistematik bir mekanizma kurup, işler hale getirmek için halen bazı boşluklar ve çeşitli zorluklar bulunsa da bu husus sürdürülebilir ve dirençli kalkınmanın önemli konularından biridir. Bu bağlamda, benimsenen temel belgelerle birlikte politika ve düzenleyici çerçeveler oluşturulmuş ve ilgili yapı Şekil 54'te ile verilmiştir; On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) ve On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028) afet risk azaltma yönetmelikleri, Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı -KENTGES (2010-2023), İl Afet Risk Azaltma Planları (İRAP), Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) (2014), Ulusal Deprem Strateji Belgesi ve Eylem Planı -UDSEP (2012-2023), Yeşil Mutabakat Eylem Planı (2021), Türkiye Afet Risk Azaltma Planı (TARAP) (2022), Milli Eğitim Bakanlığı İklim Değişikliği Eylem Planı (2022) İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023) Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (İDEP) (2011-2023), Türkiye Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011-2023, BMİDÇS kapsamında Yedinci ve Sekizinci Ulusal Bildirim, Niyet Edilmiş Ulusal Katkı Beyanı (2015) ve Güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanı (2023)

"Türkiye, kurumların farklı düzeylerinde ve farklı sektörlerde planlama ve politikalar geliştirerek uyum ve dirençlilik inşa etmenin sağlam temellerini atmaya başlamıştır. Aynı zamanda iklim değişikliğine uyum ve afet riski azaltımının ulusal kalkınma süreçlerine dâhil edilmesinde de önemli çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Ancak öncelikli eylemlerin oluşturulması ve finanse edilmesi ile dirençlilik oluşturmaya yönelik stratejiler ve kapasitenin geliştirilmesi için ileri düzeyde faaliyetlerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir" (The World Bank, 2022).

Hava ve iklim bağlantılı aşırı olaylar ve afetlerin neden olduğu sosyal ve ekonomik kayıplar, Türkiye dâhil dünyanın birçok yerinde, bölgesel ve yıllar arası önemli değişkenliklerle artmaktadır. Aşırı hava ve iklim olaylarının ve afetlerin doğası, yoğunluğu ve etki gücü, ekonomik, sosyal, coğrafi, demografik, kültürel, kurumsal ve yönetişim (örn. uyum) faktörlerine, çevresel ve ekolojik faktörlere, ayrıca maruz kalma ve hassasiyete yakından bağlıdır. Türkiye'nin büyük bir kısmı yazların kurak geçtiği subtropikal Akdeniz iklim kuşağında yer almaktadır. Türkiye, iklim değişikliği ve gelecekteki iklim riskleri konusunda orta ve yüksek düzeyde risk taşıyan bir ülkedir. Bu bağlamda iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik izleme, iklim değişikliği hassasiyeti ve risk değerlendirmeleri ile uyum tedbirleri konularında çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. (UNFCCC, 2023)

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) kapsamlı politikalar, önlem ve eylemlerin uygulanması ve yönetişimin her kademesindeki ilgili kurum ve kuruluşların koordinasyonuyla birlikte bütünleşik afet risk yönetiminin sağlanması amacıyla kurulmuştur. 81 ilde Afet ve Acil Durum Yönetimi Müdürlükleri kurulmuş olup, bu müdürlükler valiliğe bağlıdır ve doğrudan valiye karşı sorumludur. AFAD çerçevesinde, "afetler hakkında toplumsal farkındalık oluşturmak, afetle ilgili konuların sürdürülebilir olması için koordinasyon ve iş birliğini sağlamak, ihtiyaçları değerlendirmek, afet risk azaltımı politikalarının tüm düzeylerde sürdürülebilir kalkınma planları ve politikalarına entegrasyonuna katkıda bulunmak üzere gerçekleştirilen uygulamaları izlemek ve değerlendirmek" amacıyla Ulusal Afet Risk Azaltma (ARA) Platformu kurulmuştur (UNDRR, t.y.). Aynı zamanda Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığının koordinasyonunda hazırlanan Kalkınma Planı, Orta Vadeli Program ve Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı kapsamında afet yönetimi alanında politikalar ve öncelikler belirlenmekte ve bu önceliklere uyumlu olarak Kamu Yatırım Programı ve bütçesi hazırlanmaktadır. (AFAD, 2022).

12. Kalkınma Planı'nda iklim değişikliği kaynaklı afetere ilişkin politika ve tedbirler belirlenmiştir. Toplumsal dirençlilik artırılarak uyum kapasitesinin güçlendirilmesi (Amaç 833) altında "İklim değişikliğinden kaynaklanan afet tehlikeleri ve önlemlerine ilişkin kamu kurumlarına yönelik bölgesel düzeyde farklılaştırılmış kılavuzlar hazırlanması (833.5.), aşırı hava olayları, çölleşme, erozyon, su ve toprak koruma hususunda eğitim ve farkındalık çalışmalarıyla iklim değişikliğine karşı direncin artırılmasının sağlanması (833.6.), afet risklerinin azaltılması kapsamında doğa temelli çözümler ve yeşil altyapı imkânları değerlendirilecek ve azami ölçüde kullanılması (833.7.)" politika ve tedbirlerine yer verilmiştir.

Türkiye'de Afet Risk Azaltma Stratejileri



Şekil 54 Türkiye'de Afet Risk Azaltma Stratejileri

Kaynak: (a.g.e, sf.15)
Not 1: Türkiye Afet Sonrası İyileştirme Planı (TASİP), İl Afet Sonrası İyileştirme Planı (TASİP-UP) ve Türkiye Afet Yönetimi Stratejisi (TAYS) taslak aşamasındadır.
Not 2: On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028), 01.11.2023 tarih ve 32356 (Mükerrer) sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmış olup "Afetlere Dirençli Yaşam Alanları, Sürdürülebilir Çevre" başlığı altında iklim değişikliği ve afet risklerine ilişkin hususlara yer vermiştir. (Daha fazla bilgi için bkz: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2023/11/20231101M1-1-1.pdf)

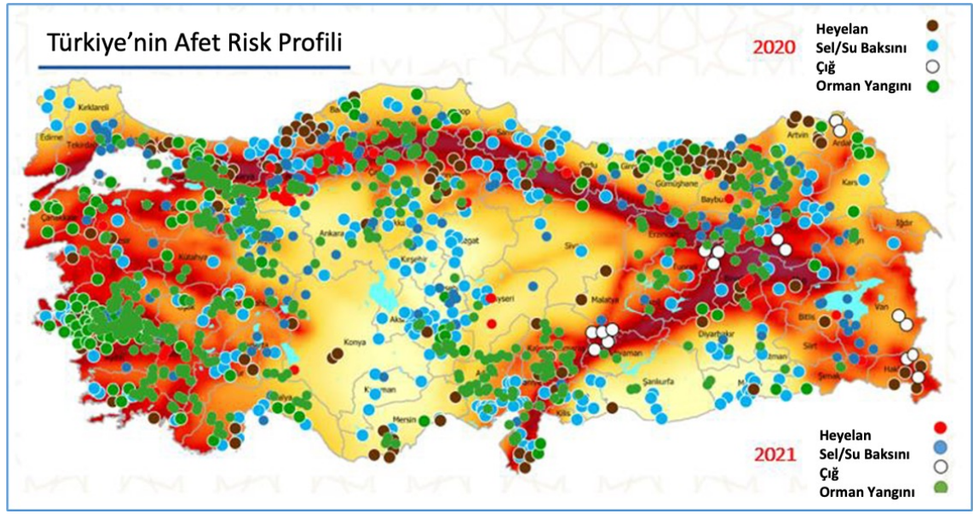
12.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

Türkiye'de, iklim değişikliğinin beklenen etkileriyle mücadele edebilmek için uyum çözümlerinin geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir.

Türkiye jeolojisi, topoğrafyası ve iklim özellikleri nedeniyle afetlerden büyük ölçüde etkilenmekte ve konumu itibarıyla yüksek düzeyde risk taşımaktadır. Ülkeyi en çok etkileyen afet türleri başta deprem olmak üzere sel, kaya düşmesi, heyelan, çığ ve orman yangınlarıdır. Sadece 2020-2022 yıllarında Elazığ ilinde deprem, Giresun ilinde su baskını, İzmir ilinde deprem, Rize ve Artvin ilinde su baskını, Antalya ve Muğla ilinde orman yangınları, Sinop, Bartın ve Kastamonu'da yaşanan sel ve su baskınları önemli can ve mal kayıplarına yol açtı. Son dönemde yaşanan bu afetler, etkilendikleri alanlar ve görülme sıklıkları itibarıyla geniş bir alana yayılmıştır. (a.g.e., sf. 6)

Dünya Bankası'nın yayınlamış olduğu rapora göre Türkiye'nin de bulunduğu 6 ülke için iklim risk ve etkilenebilirlik sınıflandırmaları Şekil 56 ile gösterilmektedir (The World Bank, 2022).

Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi önderliğinde yürütülen INFORM'a göre



Şekil 55 Türkiye'de Meydana Gelen Doğa Kaynaklı Afetlerin Risk Profili

Tablo 8 Türkiye'de meydana gelen temel doğa kaynaklı afetler (GFDRR, t.y.)

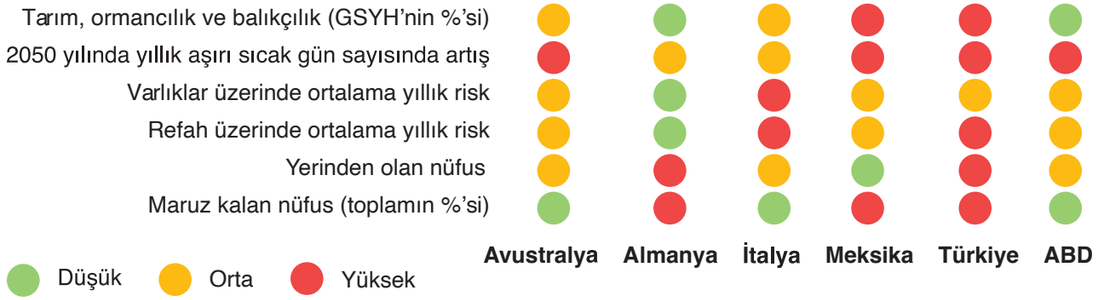
Nehir taşkını	Yüksek
Kıyı taşkını	Yüksek
Kent seli	Yüksek
Deprem	Yüksek
Heyelan	Yüksek
Orman yangını	Yüksek
Kuraklık	Yüksek
Aşırı hava sıcaklıkları	Yüksek

Türkiye'nin INFORM Risk Endeksi (DRMKC, t.y.) orta derecedir (4,7) ve en yüksek puanlı ülkelerin en düşük riske sahip olduğu; 191 ülkenin yer aldığı listede 45. sıradadır. Ülkenin risk boyutlarına ilişkin çok yıllık trend çizgisine göre risk seviyesi artsa da genel olarak risk azaltımında güncel durum iyileşmektedir. Bununla birlikte, yeni oluşturulan INFORM İklim Değişikliği (CC) Aracı[12] değerlendirmesine göre ülkenin INFORM CC Riski 4,9 puandır. RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre INFORM CC Riski hem 2050 hem de 2080 yılları için aynı seviyede öngörülse de maruziyet, etkilenebilirlik ve öngörülen tehlikelerin şiddeti artmaktadır (DRMKC, t.y.).

Son 70 yılda birçok afete maruz kalan sel ve taşkın riski en yüksek iller ise Erzurum (440 sel), Sivas (319), Van (265), Bitlis (247) ve Kayseri'dir (215) (AFAD, 2020). "Bu bölgedeki ani ve şiddetli yağış, ormansızlaşma, vadilerde kentleşme, tortulaşmanın akarsu ve nehirlerin akışını engellemesi ve inşaat faaliyetleri nedeniyle nehir yataklarının daralması gibi çeşitli nedenlerden dolayı sel ve taşkınlar meydana gelmektedir" (AFAD, 2022).

Özellikle yağışlar ile tetiklenen heyelanlar afet risk profilinde üst sıralardadır. Ülkedeki yerleşimlerin önemli bölümü, 5.472 yerleşim yeri veya toplamın %15,31'i, bu afete maruz kalmaktadır. "Heyelanların alansal dağılımı incelendiğinde, yüzey ve topografik nedenlerden dolayı sıklıkla Doğu Karadeniz Bölgesi (Trabzon ve Rize illeri ve çevresi) ve Orta ve Batı Karadeniz Bölgesi'nde (Karabük, Bartın, Zonguldak, Kastamonu ve çevresi) meydana geldiği görülmektedir. (AFAD, 2020). Diğer taraftan ÇEMGM tarafından geliştirilen DEMİS yazılımı ile erozyon şiddeti sınıfları, farklı arazi kullanım türleri ve farklı eğim grupları açısından erozyona duyarlı alanlar ve bu alanlara ait yıllık ortalama toprak kayıpları belirlenmiş ve haritalandırılmıştır.

Orman yangınları hem sıcak hava dalgaları hem de insan kaynaklı olup son yıllarda bu durum daha sık yaşanmaktadır. Türkiye ormanlarının %65'ini yangına hassas ormanlar oluşturmaktadır. İklim değişikliği ve küresel ısınmanın etkisinin ormandaki yanıcı maddelerde bulunan nem miktarını azaltması yangına karşı hassas olmayan bölgelerdeki ormanlarda da büyük orman yangınlarının meydana gelmesi neticesini doğurmaktadır. Örneğin, Antalya ve Muğla illeri yangın afetlerini daha sık ve daha büyük ölçekte yaşamakta olup, özellikle yerel topluluklar ve yerel eko-sistemler bundan etkilenmektedir. Ormanlarda erozyon ve iklim değişikliği etkileriyle toprak kaybı yaşanmaktadır. Bu durum, su rejiminin bozulmasına neden



Şekil 56 Türkiye ve Seçili Ülkelerde İklim Riski ve Etkilenebilirlik

olmakta, çölleşme, taşkın, heyelan, kuraklık ve çığ gibi afetleri beraberinde getirmektedir." (AFAD, 2022). Aynı zamanda, son dönemde diğer iklim değişikliği kaynaklı tehlikelerin de sıklığı, yoğunluğu ve şiddeti artmaktadır. Aşırı hava sıcaklıkları, sıcak hava dalgaları, fırtınalar ve şiddetli yağışların kıyı taşkınlarına neden olması vb. buna örnek olarak gösterilebilir.

Türkiye'de özellikle Kuzey Ege ve Orta Akdeniz Bölgeleri'nde fırtınalar meydana gelmektedir. Kuvvetli rüzgâr ve fırtınaların sıklıkla görüldüğü iller sırasıyla Balıkesir, İzmir, Konya, Kayseri, Kars ve Elazığ'dır. Yıllara göre dağılıma bakıldığında, 1998 yılından itibaren fırtınalarda hızlı bir artış olduğu görülmektedir." (AFAD, 2022). Öte yandan, yüzey ve yeraltı sularının seviyeleri ve yağış rejiminde meydana gelen değişiklikler Konya gibi bazı illerde sıklıkla obrukların oluşmasına neden olmaktadır. "Obruklar, geçmişte nüfus yoğunluğunun düşük olması, tarım ve sanayi alanlarının sınırlı olması gibi nedenlerden dolayı tehdit olarak algılanmasa da söz konusu olayların daha geniş alanlara yayılmış olmasından dolayı artık obruklar insan yaşamı için tehdit oluşturmaktadır." (a.g.e.).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü Türkiye Geneli Yıllık Alansal Yağışları verilerine göre 2008 yılı alınan yağış miktarının en az olduğu yıl olarak kayıtlara geçmiştir. Bunu 2013, 2017, 2020 ve 2021 yılları izlemektedir (MGM, t.y). . Kuraklığın etkileri tarım, su yönetimi ve ilgili sektörlerin ötesine geçmekte ve aynı zamanda genel gıda güvenliğini de etkilemektedir. Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi kapsamında on bir öncelikli sektör için 2100 yılına kadar RCP4.5 iyimser senaryo ve RC8.5 kötümser senaryoya göre kuraklık, şiddetli yağış, sıcak hava dalgası, orman yangını, soğuk hava dalgası ve şiddetli rüzgârı kapsayan iklim tehlikeleri analiz edilmiştir. Bu kapsamda, son yirmi yılda, Konya ve Karaman illeri en yüksek meteorolojik kuraklık değerlerine[13]

sahip olup bunları Hatay ve Kahramanmaraş illeri izlemektedir. Meteorolojik kuraklığın Doğu Anadolu Bölgesi'nde Türkiye genelinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. RCP4.5 senaryosuna göre, 2021-2040 döneminde Batı Karadeniz Bölgesi'nde ve Marmara'nın doğusunda kuraklık yoğunluğunda %20 azalma beklenmekte olup, ülkenin kalanında kuraklığın artış gösterme eğiliminde olacağı tahmin edilmektedir. RCP8.5 senaryosuna göre, 2060'lar itibariyle, kuraklık yoğunluğunun Güney Ege Bölgesi'nde ortalama %40 artması ve Türkiye'nin doğu ve güneydoğusunda bu artışın %80'i aşması öngörülmektedir.

İklim değişikliği nedeniyle, sanayileşme ve çarpık kentleşmenin sonucu olarak, sel ve taşkın[14] sayısında ve yarattığı zararda önemli artışlar meydana gelmektedir. Mevcut dönemde Akdeniz Bölgesi'nde Toros Dağları boyunca ve Antalya, Mersin ve Adana illerinde şiddetli yağışların yıllık toplam yağış miktarı 280 mm'lere ulaşmakta iken, şiddetli yağışların yıllık toplam yağış miktarı en fazla 360 mm civarında Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin illerinde olduğu görülmektedir. Genel olarak, her iki senaryo için de Türkiye'nin kuzeyinde toplam yağış miktarında artış, güneyinde ise azalma olacağı öngörülmektedir. Buna ek olarak, her iki senaryoya göre, en şiddetli azalmanın Akdeniz Bölgesi'nde 2061-2100 döneminde olacağı tahmin edilmektedir. RCP4.5 senaryosuna göre, şiddetli yağış nedeniyle toplam yağış miktarında en yüksek artışın öngörüldüğü bölgeler Çanakkale ili Eceabat bölgesi iken, RCP8.5 senaryosuna göre ise başta Artvin ve Ardahan illeri olmak üzere özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi'dir. Şiddetli yağış nedeniyle toplam yağış miktarındaki artışın en yüksek olduğu bölgelerde %100 artış öngörülürken, azalmanın en yüksek olduğu bölgelerde %60 oranında değişiklik öngörülmektedir. Sonuç olarak, Türkiye'nin kuzeyinde şiddetli yağışların neden olduğu toplam yağış miktarında artış, güneyinde ise azalma olacağı öngörülmektedir.

Mevcut dönemde sıcak hava dalgaları frekansı[15] en yüksek değeri yılda ortalama 12 gün ile Akdeniz Bölgesi'nde Mersin civarında görülmektedir. Özellikle Türkiye'nin kuzeyinden güneyine doğru gidildikçe sıcak hava dalgaları sıklığının arttığı gözlemlenmektedir. RCP8.5 senaryosuna göre, gelecek dönemin ilk periyodunda azami 30 güne kadar öngörülen artışın gelecek son periyotta özellikle Doğu Anadolu'da Şırnak, Van ve Hakkâri illeri için en az 90 gün olacağı öngörülmektedir.
Ayrıca Güney Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nde özellikle 2060'lar itibariyle her iki senaryoya göre yaklaşık 60 günlük artış tahmin edilmektedir. Her iki senaryo için de gelecek dönemlerde sıcak hava dalgalarının en az artış göstereceği yerler genellikle Karadeniz kıyıları ve Marmara Denizi'nin güney kıyılarındaki iller olacağı tahmin edilmektedir.
Ülkede ormanlık alanların neredeyse %60'ı orman yangınlarına maruz kalmaktadır[16]. Ormansızlaşma erozyon yoluyla toprak kaybı, sel, heyelan, çığ ve kuraklığa neden olabilecek çölleşmeye yol açmaktadır. Mevcut dönem için yangına elverişli havayı temsil eden Yangın Hava İndisi'ne (Canadian Fire Weather Index) göre, Türkiye'deki en yüksek yangın risk değerinin Güneydoğu Bölgesi'nde Şanlıurfa, Mardin ve Gaziantep illerinde olduğu görülmektedir. Ege, Marmara ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde orta-düşük yangın riski görülürken, Karadeniz Bölgesi'nde değerler en düşük seviyededir. Gelecek döneme bakıldığında,

RCP4.5 senaryosuna göre ülkenin genelinde 21. Yy'da +/- %20 değişim öngörülmektedir. Yüzyılın sonlarına doğru Türkiye'nin kuzeydoğusundaki Artvin, Ardahan, Iğdır ve Kars illerinde, orman yangınlarına elverişli hava koşullarının mevcut döneme göre %40 oranında artacağı; Marmara Bölgesi'nde ise %15 azalacağı öngörülmektedir. Ayrıca Akdeniz Bölgesi'nde Antalya ve Burdur illerinde ve İç Anadolu'da Çankırı ve Çorum illerinde 2081-2100 döneminde %30 ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne ise %20 artış olacağı tahmin edilmektedir.

Mevcut dönemde soğuk hava dalgalarına bakıldığında (UNDP, 2022) ortalama bir yıl içinde en düşük sıcaklığın 2°C'nin altına düştüğü gün sayısı Ardahan ve Van illerinde toplam 240 gün olup, yıl boyunca yaklaşık 8 ayı kapsamaktadır. En yüksek soğuk hava dalga frekans değerleri ise Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde yaklaşık 18 gün olarak gözlemlenmektedir. Ayrıca soğuk hava dalgası frekansının İç Anadolu Bölgesi'nde Ankara ve Yozgat illerinde ve Akdeniz Bölgesi'nin batısında yaklaşık 16 gün olduğu belirlenmiştir. Gelecek dönemlerde soğuk hava dalga frekansının sürekli azalma eğiliminde olacağı tahmin edilmektedir. Her iki emisyon senaryosuna göre de gelecekte soğuk hava dalga frekansındaki değişimin Türkiye'nin doğusundan batısına kadar kademeli olarak azalacağı öngörülmektedir.

Mevcut dönemde şiddetli rüzgârların belirlenmesi (UNDP, 2022) için kullanılan eşik değerler Marmara ve İç Anadolu Bölgeleri'nde en yüksek mertebede gözlemlenmektedir.

Gelecek tahminlerinde iki emisyon senaryosu arasında büyük farklılıklar öngörülmemektedir. Marmara, Batı ve Orta Karadeniz ve Kuzey Ege'de şiddetli rüzgârlı gün sayısında artış olacağı; Akdeniz ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde ise tam tersi durumun gerçekleşeceği tahmin edilmektedir.

[13] [14] [15] [16] Çalışma kapsamında hazırlanan Türkiye'de Sektörel Etkilenebilirlik ve Risk Analizi çalışmasından alınmıştır.

12.4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM ÖNLEMLERİ

İklim değişikliğinin beklenen etkilerine uyum için afet risk anlayışı ve bilgisi güçlendirilerek, dönüştürücü risk yönetişimi oluşturulacak, kapasite geliştirme, farkındalığın artırılması ve istikrarlı ve sürdürülebilir yatırımlar ile dirençlilik sağlanacaktır.

Türkiye kuraklık, şiddetli yağış ve sel, aşırı sıcak hava dalgası, orman yangınları, soğuk hava dalgası, fırtına, deprem, heyelan, erozyon, obruk oluşumu gibi çok çeşitli doğa kaynaklı tehlikelere maruz kalmaktadır. Deprem riski haricinde, tüm diğer risklerin iklim değişikliğinin etkisiyle sıklığı, yoğunluğu veya şiddeti artmaktadır. İklim tehlikeleri, doğrudan ya da endüstriyel ve teknik tesislerin dayanıklılığı ve direncini etkileyen kronik stres faktörleri olarak ortaya çıkmaktadır. Diğer risk faktörlerinin yarattığı etkilerin yanı sıra, olayların sayısında beklenen artış ve buna bağlı olarak öngörülen zarar ve kayıp Türkiye'nin sürdürülebilir ve dirençli kalkınmasını önemli ölçüde etkileyecek ve kırılgan gruplar bu durumdan en çok etkilenen kesim olacaktır.

Bu nedenle, ülke genelinde dirençliliğinin oluşturulmasına katkıda bulunmayı hedefleyen belirli uyum eylemleri tasarlanmakta olup bunların uygulanması planlanmaktadır. Bu eylemler yalnız iklim değişikliğine uyum ve afet riski azaltma arasındaki karşılıklı bağlantıyı güçlendirmekle kalmayacak, aynı zamanda mevcut iklim ve afet risklerinin azaltılması, yeni ve gelişen risklerin olumsuz etkilerinin tahmin edilmesi ve hafifletilmesine yönelik tüm hükümeti ve toplumun tüm kesimlerini temel alan kesintisiz bir yaklaşımın benimsenmesini sağlayacaktır. Buna ek olarak, bu eylemlerin ülkedeki mevcut risk azaltma öncelikleriyle, sürdürülebilir ve dirençli kalkınma çerçeveleri ve mekanizmaları kapsamındaki uluslararası yükümlükler ile potansiyel iklim değişikliği etkisine uyuma yönelik genel çabalarla tam olarak uyumlu olduğunun vurgulanması önemlidir. Söz konusu uyum eylemleri aşağıdaki şekilde farklı stratejik hedeflerin altında gruplanmıştır.

STRATEJİK HEDEF 1

Sürdürülebilir ve dirençli kalkınma için iklim değişikliği ve afet riski anlayışı ve bilgi altyapısının güçlendirilmesi

İklim değişikliği; iklim kaynaklı tehlikelerin etkileri ve şiddetini artırarak, kayıp ve zararı artıran, toplumu yıpratan ve genel olarak sürdürülebilir kalkınma çabalarına ulaşmayı zorlaştıran karmaşık ve kademeli risklere yol açmaktadır. Ayrıca yoksulluk, eşitsizlik, kentleşme, çevresel bozulma, demografik değişim, risk temelli politikaların eksikliği ve mevzuatın güncellenmesi gerekliliği, küresel salgınlar, afet risklerini artırıcı faktörler yelpazesinin genişlemesi, mevcut ve yeni riskleri anlamaya yönelik yaklaşımı dönüştürme ihtiyacını vurgulamaktadır.

Bu nedenle ilk eylem, iklim ve afet risklerinin gelişen, sistematik, dinamik ve birbirine bağlı doğasının kapsamlı biçimde anlaşılmasını içermektedir. Bunlar, yerel ve ulusal düzeyde afet tehlike ve risklerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesine ilişkin TARAP Stratejik Amaç 1 (Stratejik Öncelik 1: Afet Risklerini Anlamak), ve Sendai Afet Riskini Azaltma Çerçevesinin Uygulanmasına ilişkin Ara Dönem Gözden Geçirmesi için Türkiye Gönüllü Ulusal Raporu'nda risk değerlendirmesi ve ilgili hususlara öngörülen tavsiyeler ile ilişkilidir. Risk değerlendirmelerinde önleyici yaklaşımın kullanılması ve iklim değişikliğiyle ilgili uzun vadeli senaryo ve modellerin entegre edilmesiyle mevcut risk ve tehlike değerlendirmeleri daha da iyileştirilecektir. Risk temelli planlama ve karar alma süreçlerini iyileştirmenin yanı sıra gelecekte ve yakın zamanda ortaya çıkması beklenen riskleri önleyebilmek için öngörüleri geliştirmek amacıyla, iklim değişikliği projeksiyonlarının, geçmişteki iklimsel ve afet olaylarının analizine dayalı mevcut çalışma ve değerlendirmelere entegre edilmesi son derece önemlidir. Dolayısıyla, iklim değişikliği ve afet riski azaltma politikası ve risk azaltma temelli kalkınmayı iyileştirebilmek için karar alıcılar, uygulayıcılar ve ilgili paydaşları desteklemek amacıyla, iklim değişikliği bağlamında risklerin kapsamlı ve sistematik analizi ve değerlendirilmesinde yol gösterecek teknik rehberler geliştirilmelidir. Değerlendirme sürecini desteklemek üzere, en çok etkilenen iller için öncelikli iklim tehlikelerine (örneğin; fırtınalar, dolu, erozyon, çölleşme ve orman yangınları) ilişkin çeşitli araştırmalar ve eylem planları hazırlanacaktır. Ulusal İklim ve Afet Riski Değerlendirme Raporu, risk temelli politika geliştirmeyi ve sürdürülebilir ve dirençli kalkınmayı sağlamak için sektörler genelinde afet riski azaltma (ARA) ve iklim değişikliğine uyuma (İDU) ilişkin karar alma, planlama ve yaygınlaştırma süreçlerine temel oluşturan tüm ilgili risk ve tehlikelere yönelik değerlendirmeyi özetleyecektir. Daha iyi görselleştirme ve entegre analiz amacıyla, tüm sel riski değerlendirmeleri ve nehir havzası yönetim planlarının tamamlanmasına ek olarak, risk bilgilerinin geniş çapta yaygınlaştırılmasına yönelik entegre risk ve tehlike haritalarının hazırlanması ve yayınlanması planlanmaktadır. Son olarak, hükümetin bozulan ekosistemler, biyoçeşitlilik kaybı, iklim değişikliği, aşırı hava olaylarının sıklığının artması gibi artan zorluklara müdahale etmeye yönelik çaba ve eylemleri, Ekosistem Temelli ARA ve Doğa Temelli Çözümler, uyum planı çerçevesinde hayata geçirilmelidir. Bu, Sendai Afet Riskini Azaltma Çerçevesinin Uygulanmasına ilişkin Ara Dönem Gözden Geçirmesi için Türkiye Gönüllü Ulusal Raporu'nun desteklediği "kimseyi geride

STRATEJİK HEDEF 1

Sürdürülebilir ve dirençli kalkınma için iklim değişikliği ve afet riski anlayışı ve bilgi altyapısının güçlendirilmesi

bırakmama" ilkesiyle uyumludur ve bunu sağlamaya yönelik uygulama önlemlerine zemin oluşturmaktadır.

İlgili stratejik hedef kapsamındaki son eylem, toplulukların iklim kaynaklı tehlikelere hazırlanmasına katkıda bulunacak uyum eylemlerine yönelik güçlü bir araç olan erken uyarı sistemiyle ilgilidir. Bu eylem, toplumun tüm üyelerine ulaşmayı hedefleyen, önleyici ve afet sonrası müdahaleleri içeren, hızlı ve yavaş gelişen afetlere yönelik uyarıyı da içeren çoklu tehlike erken uyarı sistemini vurgulamaktadır. Söz konusu eylem ülkenin, erken uyarı ve risk bilgisine ilişkin Hedef G başta olmak üzere Sendai Çerçevesi'ne uyumunu ve Sendai İzleme Mekanizması'na yapılan raporlamaları destekleyecektir.

ARA1. İklim değişikliği risklerinin daha net ortaya konulabilmesi için kapsamlı risk değerlendirme ve planlama çalışmalarının yapılması.
ARA2. Hızlı ve yavaş gelişen olaylar için uyarı sistemleri de dâhil olmak üzere, toplumun tüm kesimlerine ulaşmayı amaçlayan, öngörü ve müdahale eylemlerini içeren Çoklu Tehlike Erken Uyarı Sisteminin geliştirilmesi.

STRATEJİK HEDEF 2

İklim değişikliği ve afete dirençliliğin güçlendirilmesi için dönüştürücü risk yönetişiminin sağlanması

Bu eylem seti bir önceki eylem setini izlemekte olup bir yandan genel olarak risk yönetişimi dönüştürülürken, iklim ve afet risk yönetiminin ağırlıklı olarak müdahaleye odaklanan reaktif yönetim anlayışından önleyici yönetime geçişi destekleme amacını taşımaktadır. Başlangıç noktası, sürdürülebilir ve dirençli kalkınmaya ilişkin kilit ulusal ve yerel çerçevelerin iklim değişikliği ve afet riskine duyarlı bir bakışla incelenmesidir. Başlangıç noktasını takiben, bunların kilit kalkınma planlaması sektörlerine yaygınlaştırılması gelmektedir. Bu amaçla, yakın zamanda geliştirilen UNDP bölgesel "Risk Temelli Kalkınma: Afet Risk Azaltma ve İklim Değişikliğine Uyumun Kalkınmaya Entegrasyonu için Strateji Aracı" kullanılarak, İDU ve ARA'nın ulusal kalkınma planlamasına entegre edilmesi ve anaakımlaştırılmasına yönelik geliştirilecek ulusal rehberlerin geliştirilmesi desteklenebilir. Bunun sonucunda, işlevsel gözden geçirme yoluyla tespit edilen politika ve düzenleme çerçeveleri güncellenebilir. Yaygınlaştırma süreci bu konuların entegrasyonuyla son bulmamaktadır. Maliyet fayda analizi, çoklu kriter analizi ve iklim değişikliğine uyumla ilgili benzer araçlar gibi yaygınlaştırmayı destekleyici araçların sektörler arasında ve hükümetin her kademesinde, karar alma süreçleri ile mevcut ve yeni

STRATEJİK HEDEF 2

İklim değişikliği ve afete dirençliliğin güçlendirilmesi için dönüştürücü risk yönetişiminin sağlanması

programlar ve projelere uygulanmasıyla devam etmektedir. Bu araçlar, iklim ve afet dirençliliğine yönelik farklı politika seçeneklerinin tanımlanması ve karşılaştırılması; uyuma ilişkin cinsiyet eşitliğine duyarlı düzenlemeler ve eylemlerin tanımlanması, oluşturulması ve hayata geçirilmesi gibi çeşitli alanlarla ilgilidir. TARAP belgesinde, İklim değişikliği risklerine yönelik olarak yedi hedef 30 eylem yer almaktadır, İRAP'larda yer alan meterolojik ve iklim değişikliği kaynaklı afetler ile ilgili ise 36 il planında 1151 eylem yer almaktadır. Uygulamada, metodolojik çerçeve ve teknik rehberlik, mekânsal planlamanın, bu yöndeki uygulamalarını güçlendirmeye yönelik TARAP hedeflerini iklime ve afetlere duyarlı biçimde desteklemesini sağlayacaktır.
Tüm bu eylemleri hayata geçirebilmek için, kurumsal iş birliği ve koordinasyonu artırmayı, dirençliliğin artırılmasında yer alan çeşitli geleneksel ve geleneksel olmayan paydaşlar ile ortaklıkları teşvik etmeyi hedeflemektedir. Özellikle, iklim değişikliği ve afet riski azaltmaya yönelik mevcut koordinasyon organlarının çalışmalarının bir araya getirilmesi ve sektörel çalışma gruplarının oluşturulması önemlidir. Buna paralel olarak, tüm ilgili paydaşların afet ve iklim dirençliliğinin sağlanması için daha iyi etkileşimde bulunabilecekleri çoklu tehlike, çoklu risk ve çoklu sektör iletişim, ağ oluşturma ve bilgi geliştirme mekanizması olarak işlev görecek biçimde, Ulusal ARA Platformu'nun iş kapsamı ve portföyünün iklim değişikliğine uyum konularıyla birlikte genişletilmesi önem taşımaktadır. Öte yandan, risk azaltma konusunda toplumun tamamını kapsayan yaklaşıma erişmek için; üniversiteler, araştırma kurumları, özel sektör kuruluşları, Türk Kızılay ve STK'lar ile mevcut ortaklıkları güçlendirmek ve yenilikçi ortaklıklar kurmak gerekmektedir. Üniversiteler ve araştırma kuruluşlarının uzmanlık ve bilgilerinden faydalanarak, araştırma ve geliştirme faaliyetlerine yönelik teşvik sağlayarak, uyum döngüsünde daha aktif biçimde yer almaları önemlidir. Sendai Afet Riskini Azaltma Çerçevesinin Uygulanmasına ilişkin Ara Dönem Gözden Geçirmesi için Türkiye Gönüllü Ulusal Raporu, göz ardı edilmeleri durumunda ortaya çıkacak olan afet risklerinin azaltılması ile kayıp ve zararın hafifletilmesiyle elde edilebilecek yararları gösteren senaryolar ve simülasyonlar geliştirmek amacıyla araştırma projelerinin geliştirilmesi ihtiyacına işaret etmektedir. Birlikte çalışma anlayışı, bilgi altyapısı oluşturmayı, iklim ve afet risklerinin azaltılmasında özel sektöre teknik destek sağlamayı hedefleyen uyum eylemlerini yürütme sürekliliğini de beraberinde getirecektir. AFAD, Türk Kızılay, STK'lar ve dernekler, iklim ve afet dirençliliğini artırma ve toplulukların tüm üyelerine ulaşmada önemli rol oynamaktadır.

Bu bağlamda, kritik altyapı dirençliliğinin geliştirilmesinde çıkış noktası, afet öncesinde, sırasında ve sonrasında diğer kurumlar, işletme sahipleri ve/veya hizmet veren kurumlar ile ortaklık içerisinde, yetkililer ve uygulayıcıları, ilgili dirençlilik geliştirme politikalarının tasarımında yeterli eylemlerin uygulanmasında desteklemeyi amaçlayan, son dönemde yaygınlanmış Avrupa ve Orta Asya'da Kritik Altyapı ve Dirençliliğin Geliştirilmesine ilişkin Rehberlerdir (UNDP, 2022). Bunun sonucunda,

STRATEJİK HEDEF 2

İklim değişikliği ve afete dirençliliğin güçlendirilmesi için dönüştürücü risk yönetişiminin sağlanması

kritik altyapıya ilişkin yol haritası revize edilecek ve ardından politika ve normatif çerçeveler güncellenecektir. Uyumun uygulama tarafında, teknik rehberin ve altyapı yatırımlarının sağlamlığı ile dirençliliği sağlanarak iklim ve afetlere karşı korunmaya yönelik çalışmalar desteklenecektir.

Bu stratejik hedef kapsamındaki son eylem, iklim değişikliği etkilerinden kaynaklı kayıp ve zararların değerlendirme sürecinin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Türkiye'de sigortacılık sisteminin gelişim içinde olduğu ve öncelikle depreme dayalı afetler karşısında detaylı bir sistem kurguladığı söylenebilir. Tarım ile ilgili sigorta konusunda da TARSİM'in kurulması ile önemli adımlar atılmıştır. Buna karşın, Türk sigortacılık sistemi bir bütün olarak değerlendirildiğinde, afet öncesi koruma ilkesinin henüz tam anlamıyla hayata geçirilmiş olduğunu söylemek güçtür. Afet risklerinin çeşitliğine bağlı olarak, sigorta sistemine katılımın henüz gelişmiş ekonomiler düzeyinin altında olduğu söylenebilir. Bu bakımdan sigortacılık mekanizmalarının geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Türkiye Kayıp ve Zarar Platformu da ilgili kayıp ve zarara ilişkin merkezi veri ve bilgi havuzu görevi görecektir.

ARA3. Ulusal ve yerel sürdürülebilir ve dirençli kalkınma planlamasında iklim değişikliğine uyum ve afet riskinin azaltılmasının sistematik entegrasyonu.

ARA4. Kritik altyapıların afet dirençliliğini artırmak üzere politikaların ve sektörlerin de dâhil olduğu mevzuatın iklim değişikliği de dikkate alınarak revize edilmesi ve uygulamaya yönelik rehberlerin hazırlanması.

ARA5. İklim değişikliği kaynaklı afetlerin neden olduğu kayıp ve zararların karşılanması kapsamında, sigorta mekanizmasının geliştirilmesi, kayıp ve zarar tespit sürecinin iyileştirilmesi ve Türkiye Kayıp ve Zarar Platformu'nun oluşturulması.

STRATEJİK HEDEF 3

Kapsayıcı ve duyarlı iklim değişikliği ve afet dirençliliğine ulaşmak için kurumsal kapasitenin geliştirilmesi ve farkındalık yaratılması

İklim ve afet risklerine karşı dirençliliğin geliştirilmesi ve iklim değişikliğine uyumun güçlendirilmesi, tüm düzeydeki yetkililerin iyi yönetişim esasları çerçevesinde konuyu anlamasını ve katılımını gerektirmektedir. Bunun nihai amacı, uzun vadede kalıcı davranış değişikliği elde etmektir. Farkındalık yaratma bireyler ve kuruluşların bilgisini ele almakta, tüm ilgili bölgesel ve kentsel yetkililerin belirli iklim etkilerini anlaması ve bunlara müdahale etmek için eyleme geçmesini sağlamayı hedeflemektedir.

Bu bağlamda, kilit politika geliştiriciler, karar alıcılar ve idarenin farkındalığının arttırılması ve kapasitelerinin geliştirilmesi, iklim değişikliği ve afet riski azaltma temelli politikalar ve düzenlemelerin oluşturulması, benimsenmesi ve uygulanmasını mümkün kılmaktadır. Yöneticilerin ulusal politikalar ve sektörlere uyumunun entegrasyonunun sağlanması konusunda duyarlı hale getirilmesi ile sürdürülebilir ve istikrarlı finansman sağlanması başarılı uyum eylemlerinin ön koşullarındandır. Bu doğrultuda, etkili ve verimli sektörler arası iş birliği, koordinasyon ve iletişim sağlanırken, pratik uyum önlemleri ve faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde, yetkili bakanlıklar ve kurumlardaki kilit personel ve teknik uzmanlar anahtar görevi görmektedir. Eğiticinin eğitimi yaklaşımı ile müdahalenin sürdürülebilirliği sağlanarak kapsamlı ve sistematik eğitimler verilmeli, bunun yanında, her kurumun uyum kapasitesi artırılmalı, dirençli hale getirilmeli ve geliştirilmelidir.

Ayrıca farkındalık yaratma ve kapasite geliştirme faaliyetlerinin tasarlanması ve uygulanması sırasında kimse geride bırakılmamalıdır ve özellikle kırılgan grupların ihtiyaçları ve kapasiteleri konunun merkezinde olmalıdır. Hedef grupların kapasiteleri ve potansiyelleri sosyal gruplar ve toplulukların dirençliliğinin artırılmasına katkıda bulunabilir. Bunun yanında, Sendai Afet Riskini Azaltma Çerçevesinin Uygulanmasına ilişkin Ara Dönem Gözden Geçirmesi için Türkiye Gönüllü Ulusal Raporu kapsamındaki, iş dünyası ve sanayi sektörlerinin (AFAD, 2022), risk azaltmaya yönelik profesyonel eğitimlere dâhil edilmesine ilişkin tavsiyelerle uyumlu olarak, şiddetli iklim koşulları ile giderek artan yeni riskler bağlamında iş dünyasının hazırlıklı olmasını ve bunun sürekliliğini sağlayarak, kilit sektör iş dünyası, endüstri temsilcileri ve uygulayıcıları da hedeflenmelidir. Son olarak, afet ve acil durum müdahale faaliyetlerinde görevlilerin de iklim ve afet risklerinin şiddetli ve artan etkilerinin hafifletilmesi, bunlara karşı hazırlıklı olma ve müdahale konusunda profesyonel olarak yeterli eğitimi almaları gerekmektedir. Buna ek olarak afetlerden etkilenen profesyoneller ve nüfusa yönelik bir dirençlilik geliştirme aracı olarak, iklim değişikliği ile ilgili afetlerin ardından psikolojik destek sağlanmasına yönelik rehberlik verilmesi planlanmaktadır.

Yapılan en son akademik çalışmalar ve bilimsel öngörüler iklim değişikliği ve iklim değişikliği kaynaklı afetlerin etkilerinin, insan hareketliliğini giderek arttıran faktörler olarak değerlendirmekte ve bu alandaki tespitlere daha fazla yer vermektedir. Sadece

STRATEJİK HEDEF 3

Kapsayıcı ve duyarlı iklim değişikliği ve afet dirençliliğine ulaşmak için kurumsal kapasitenin geliştirilmesi ve farkındalık yaratılması

2020 yılında, 30 milyonu aşkın kişi afetler nedeniyle kendi ülkeleri içinde yerinden edilmiştir (Gemenne, Zickgraf, Hut, & Betancourt Castillo, 2021). Bu bağlamda, coğrafi konumu nedeniyle, Türkiye, insani krizler, iklim değişikliği ve çeşitli diğer faktörler nedeniyle göç etmek zorunda kalan kişilerin yer aldığı kitlesel göçleri deneyimlemektedir. Kitlesel göçün hacmi, göçmenlerin Türkiye'de kalış süresi ve göç kavramının geçici bir olgudan kalıcı bir olguya dönüşmesi, Türkiye'nin her an kitlesel göçlere hazırlıklı olmasını zorunlu kılmakta olup bunun sonucu olarak kitlesel göç risklerini azaltmaya yönelik politika, hedef ve uygulama stratejilerinin geliştirilmesi ihtiyacı doğmuştur (AFAD, 2022). Güncel rakamlar bu bağlamı desteklemektedir. Örneğin, TÜİK istatistiklerine göre, Türkiye'de 2021 yılında %47,5'i erkek ve %52,5'i kadın olmak üzere (TÜİK, 2023) 2.777.797 kişi, yani toplumun %3,28'i, bir ilden başka ile göç etmiştir. Bunun yanı sıra, ülkede 28.09.2023 tarihi itibarıyla 3.279.152 geçici koruma altında Suriyeli yaşamaktadır (T.C. İçişleri Bakanlığı Göç İdaresi Başkanlığı, 2023). Dolayısıyla, ülkede insan hareketliliği ve iklimle bağlantılı tehlikeler arasındaki bağlantının Ulusal Göç Politikası ve eylem planlarına yeterli düzeyde entegre edilmek üzere daha iyi anlaşılması gerekmektedir. Bu yeni yaklaşımın çıkış noktası, iklim değişikliği ile ilişkili olumsuzlukların insan hareketliliği üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak ve göç politikalarını bu minvalde ele almak şeklindedir.

ARA6. Afet direncini artırmak için kurumsal ve teknik kapasitenin geliştirilmesi.

ARA7. Ulusal Göç Politikası'nda ve eylem planlarında iklim değişikliği kaynaklı riskler nedeniyle meydana gelebilecek yer değiştirmelerin de dikkate alınması ve iklim değişikliğine uyumun göç yönetimi sürecinde yer alması.

STRATEJİK HEDEF 4

İklim değişikliği ve afet dirençliliği bağlamında istikrarlı ve sürdürülebilir yatırımlar yapılması

Bu gruptaki uyum eylemleri, uygulanabilir ve kapsayıcı uyum eylemlerini şekillendiren eylemleri içermekte ve iklim değişikliği ile bütüncül ve afet riski azaltm yaklaşımını ifade etmektedir. Bu eylem seti çeşitli düzeylerde uygulanan; sel, fırtına, kuraklık, heyelan, çığ ve orman yangınına karşı koruma gibi öne çıkan iklim tehlikeleri için çeşitli yapısal ve yapısal olmayan önlemler ve eylemleri kapsamaktadır. Ayrıca enerji ve sanayi sektörleri, uluslararası ve yerel havalimanları, turizm ve kültürel miras alanları ve çevresel yönetim tesislerinin dirençliliğini geliştirmeyi hedefleyen uyum eylemlerinin tasarlanması ve hayata geçirilmesini içermektedir.

Dirençliliği artırmaya yönelik uyum yaklaşımı, iklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya ilişkin "Daha İyisini Yeniden İnşa Et" (Build Back Better) ve Kimseyi Geride Bırakma (Leave No One Behind (LNOB)) ilkelerini güçlendirecek ve iklim değişikliğine uyuma rehberlik edecek önlemlere imkân tanımalıdır. Bu yaklaşım, iklim değişikliği etkilerini entegre eden dirençli toparlanma uygulamalarının hayata geçirilmesi, ekosistem temelli afet risk azaltma ile afet atık yönetiminin düzenlenmesi ve nüfusa yönelik hizmetleri geliştirecek desteğin sağlanması gibi yollarla hayata geçirilecektir.

ARA8. Afet sonrası yeniden yapılanma ve inşa sürecinin iklim değişikliği etkileri, ekosistem temelli afet risk azaltma hususları dikkate alınarak gerçekleştirilmesi.

KAYNAKÇA: Afet Risk Azaltma

AFAD (2021). Türkiye Afet Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı. https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e_Kutuphane/Planlar/AFAD_2019_2023_STRATEJIK_PLAN.pdf adresinden alındı.
AFAD (2022). Mid- Term Review of the Sendai Framework: National Report of Türkiye. https://sendaiframework-mtr.undrr.org/media/84534/download adresinden alındı.
Asian Disaster Reduction Center (2019). Turkey Country Report 2019. https://www.adrc.asia/countryreport/TUR/2019/Turkey_CR2019A.pdf adresinden alındı.
Economist Impact. (n.d.) Explore countries. https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/explore-countries adresinden alındı.
Copernicus (n.d.). EFFIS İstatistikleri. effis.jrc.ec.europa.eu adresinden alındı.
Gemenne, F., Zickgraf, C., Hut, E., & Betancourt Castillo, T. (2021). Forced displacement related to the impacts of climate change and disasters. Reference Paper for the 70th Anniversary of the 1951 Refugee Convention.
Global Facility for Disaster Risk and Recovery (GFDRR). (n.d.). Think Hazard, Türkiye: https://thinkhazard.org/en/report/249-turkey adresinden alındı
International Finance Corporation. (2022, Haziran). Türkiye- Country Climate and Development Report. International Finance Coorperation: ifc.org/wps/wcm/connect/a4e13764-36e4-4dba-8d4b-b07b648156b8/Türkiye+CCDR+Full+Report.pdf?MOD=AJPERES&CVID=o6cFvmp adresinden alındı.
MGM (2022). Türkiye Geneli Yıllık Alansal Yağışları. https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/yillik-toplam-yagis-verileri.aspx adresinden alındı.
MGM (2022). Türkiye Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi (2010-2021). https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/raporlar/meteorolojikafetler2010-2021.pdf adresinden alındı.
AFAD (2020). Afet Yönetimi Kapsamında 2019 Yılına Bakış ve Doğa Kaynaklı Olay İstatistikleri . https://afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e_Kutuphane/Kurumsal-Raporlar/2019yilidogakaynakliolayistatistikleri.pdf adresinden alındı.
İB (2023). Yıllara Göre Geçici Koruma Kapsamındaki Suriyeliler. Göç İdaresi Başkanlığı. https://www.goc.gov.tr/gecici-koruma5638 adresinden alındı.
The European Commission Disaster Risk Management Knowledge Centre (DRMKC). (n.d.). Country Risk Profile. https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/inform-index/INFORM-Risk/Country-Risk-Profile adresinden alındı.
The European Commission Disaster Risk Management Knowledge Centre (DRMKC) (n.d.). INFORM Climate Change Tool. https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/inform-index/INFORM-Climate-Change/INFORM-Climate-Change-Tool adresinden alındı.

The United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP). (n.d.). Risk and Resilience Portal - Republic of Türkiye. https://rrp.unescap.org/country-profile/TUR: https://rrp.unescap.org/country-profile/TUR#paragraph-id--24424 adresinden alındı.
The World Bank (2022). Country Climate and Development Report: Türkiye. Washington: The World Bank Group. https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/01826a0c-059f-5a0c-91b7-2a6b8ec5de2f adresinden alındı.
TÜİK (2023). İç Göç İstatistikleri, 2021. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Ic-Goc-Istatistikleri-2021-45869 adresinden alındı.
MGM (2020). 2019 Yılı Meteorolojik Afetler Değerlendirme Raporu https://mgm.gov.tr/FILES/genel/raporlar/2019MeteorolojikAfetlerDegerlendirmesi.pdf adresinden alındı.
UNDP (2022). Guidance notes on building critical infrastructure resilience in Europe and Central Asia. https://www.undp.org/eurasia/publications/guidance-notes-building-critical-infrastructure-resilience-europe-and-central-asia adresinden alındı
United Nations Disaster Risk Reduction (DRR) (n.d.). Turkey National Platform. https://www.preventionweb.net/national-platform/turkey-national-platform adresinden alındı.
World Economic Forum (2023). Global Risks Report 2023. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf adresinden alındı
World Meteorological Organization (2021). Weather-related disasters increase over past 50 years, causing more damage but fewer deaths. https://public.wmo.int/en/media/press-release/weather-related-disasters-increase-over-past-50-years-causing-more-damage-fewer adresinden alındı.
WeltRisikoBericht. (2022). The WorldRiskReport. https://weltrisikobericht.de/wp-content/uploads/2022/09/WeltRisikoBericht-2022_Online.pdf adresinden alındı.



iklime uyum

YATAY KESEN EYLEMLER

İklim değişikliğine uyuma yönelik Teknoloji İhtiyaç Analizi yapılacak

81 ilde Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları hazırlanacak

Eğitim müfredatı iklim değişikliği göz önünde bulundurularak güncellenecek

İklim değişikliği ile ilgili üretilen tüm içerikler İklim Portal'da toplanarak tüm paydaşların erişimine açılacak

İklim değişikliği okuryazarlığı artırılıcak, toplumsal düzeyde davranış değişikliğinin sağlanmasına yönelik çalışmalar yapılacak

iklime uyum

YATAY KESEN EYLEMLER

13.1. SEKTÖRLERİ İLGİLENDİREN ORTAK KONULAR, ÖDÜNLEŞMELER VE SİNERJİLER

Birçok sektör arasında güçlü bağlantılar bulunması nedeniyle iklim değişikliğine uyum süreci tek başına ele alınamamaktadır. Bir sektördeki uyum eyleminin diğer sektör(ler)e etkisi göz önünde bulundurulmalıdır.

İklim değişikliğine uyum ile Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) arasındaki bağlantı önemlidir. İklim değişikliğine uyum, özellikle "iklim değişikliği ve etkileriyle mücadele etmek için acil eylemde bulunmayı" hedefleyen ve özellikle iklimle ilgili tehlikelere ve iklim değişikliği kaynaklı afetlere karşı dirençliliği ve uyum sağlama kapasitesini güçlendirmeyi, iklim değişikliği önlemlerini ulusal politikalara, stratejilere ve planlamaya entegre etmeyi, ve iklim değişikliğinin etkilerinin hafifletilmesi, uyum ve erken uyarı konularında eğitim, bilinçlendirme ve insani ve kurumsal kapasitenin geliştirilmesi hedeflerini içeren SKA13 ile ilişkilendirilmektedir. Bununla birlikte uyum konusunun diğer SKA'lar ile de önemli bağlantıları bulunmaktadır. Örneğin, iklim değişikliğine karşı artan dirençliliğe yönelik ilerleme; İnsanlar için Sağlık(lı) ve Kaliteli Yaşam (SKA3), Nitelikli Eğitim (SKA 4), Temiz Su ve Sanitasyon (SKA 6), Erişilebilir ve Temiz Enerji (SKA7), İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme (SKA8), Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı (SKA9), Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar (SKA11), Sudaki Yaşam (SKA14) ve Karasal Yaşam (SKA15) ve hatta Amaçlar için Ortaklıklar (SKA17) ile yakından ilişkilidir ve bu amaçlara da katkıda bulunması muhtemeldir.

Süreç içinde yapılan pek çok istişare toplantısında da dile getirildiği üzere sektörler arası iklim değişikliğine uyum konularını ele almak için kurumlar arası koordinasyona ihtiyaç vardır. Bu, iklim değişikliğine uyum konusunda sorumlulukları olan bakanlıklar, akademi ve STK'lar, belediyeler ile özel sektör için koordinasyon mekanizmalarının geliştirilmesini gerektirmektedir.

Sektörlerle ilgili önemli ortak konular aşağıda özetlenmektedir:

Makroekonomik ve sosyal durum iklim değişikliğine uyum kapasitesini önemli ölçüde etkileyen unsurlardır. Daha önce hazırlanan

etkilenebilirlik ve risk analizleri sonuçları incelendiğinde hemen her sektörde riskin belirlenmesinde önemli bir rolü olan uyum kapasitesi bileşeninin büyük ölçüde sosyo-ekonomik göstergelerden oluştuğu görülmektedir. İklim değişikliği projeksiyonları sektörler bazında değerlendirilirken demografik ve sosyal değişimlerin ve beklentilerin göz önünde bulundurulması da gerek kaynak yönetimi açısından planlama yapabilmek için gerekse iklim değişikliğine dirençliliği artırmada önem arz etmektedir.

Bir sektördeki uyum eylemleri bir veya daha fazla sektöre etki edebilir. Bu nedenle, sektörel analizlerin bütüncül bir şekilde ele alınması önemlidir. Örneğin, ekin alanları ve yollar arasında yeşil kuşaklar oluşturmak tarım için uyum faaliyeti olarak dikkate alınabilir ancak bu eylemin su filtreleme potansiyeli, mikro iklim düzenleme işlevleri, tozlaşma faydaları ve ayrıca ulaşım altyapısını rüzgâr ve kardan koruma potansiyeli diğer uyum faydaları olarak değerlendirilebilir.

Bir sektörün iklim değişikliğine uyum sağlamasına yönelik olası önlemler, o sektörün doğrudan kontrolünün dışında olabilir. Bu, özellikle insan sağlığını etkileyen temel eylemlerin sanitasyon ve su temini, eğitim, tarım, ticaret, turizm, ulaşım, kalkınma ve barınma gibi alanlara dayandığı sağlık sektörü için geçerlidir ve potansiyel olarak insan sağlığını etkileyen uyum eylemlerinin diğer sektörler tarafından da anlaşılması ihtiyacını vurgulamaktadır.

Tarımın dirençliliğini arttırma ile ilgili pek çok eylem azaltıma da katkıda bulunurken enerji talebinde verimliliğin in arttırılması ve talebin düşmesi aynı zamanda bir uyum eylemi olarak da yorumlanabilir. Artan nüfus ve tüketim alışkanlıkları neticesinde enerji altyapısı ihtiyacının aynı oranda artmaması sektörün iklim değişikliğine dirençliliğini arttırmaktadır.

Sektörlerin karşılıklı bağımlılıkları pozitif ve negatif olabilir. Örneğin, sürdürülebilir tarım uygulamalarında bir artış, tarım alanı ekosisteminin dirençliliğini dolayısıyla mahsul verimini artırabilir, ancak tarım alanlarının artması ve yoğunlaşması; kirlilik, arazi dönüşümü ve sulama ihtiyacının artması ve yanlış sulama uygulamaları yoluyla biyolojik çeşitliliğe zarar verebilir. Çeşitli sektörlerde (ormancılık, kentsel çevre, biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmetleri, insan sağlığı ve tarım) uyum faaliyetlerinin turizm sektörü için pozitif etkisi olduğundan bahsedilebilir. Bu bağlamda birçok sektör arasında simbiyotik bir ilişki vardır denilebilir.

Altyapı hizmetleri açısından güçlü sektör ilişkileri bulunmaktadır. Tüm sektörler; enerji, ulaşım, su, bilgi ve iletişim teknolojisi ağları için altyapının verimli çalışmasına bağlıdır. Bu nedenle, bu altyapıları etkileyen iklimle ilgili herhangi bir etki, diğer sektörler için geniş sonuçlar doğuracaktır. Ayrıca, altyapılar arasında birbirini etkileyebilecek karşılıklı bağımlılıklar bulunmaktadır. Kentsel çevrenin verimli çalışması kentsel altyapılarla ilişkilidir.

Afet risk azaltma açısından; İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planında afet risk azaltma sektörü ayrı bir sektör olarak ele alınmış olmakla beraber hemen her sektörde ilgili bir afete karşı eylem planlanmıştır. Örneğin su kaynakları yönetimi ve kent sektörlerinde sel ve taşkınları önlemek için eylemlere yer verilmesi mümkündür.

Uyum ve azaltım arasındaki sinerjilerden faydalanılmalıdır. İklim değişikliğine uyum konusu pek çok sektörün özellikle ekonomik sektörlerin gündemine yeni yeni girmeye başlamıştır. Yakın zamana kadar yoğun olarak sera gazı emisyonları azaltım konuları gündemi işgal etmekteydi. Ancak yapılan araştırmalar ve gelişen literatür neticesinde pek çok iklim değişikliğine uyum çalışmasının azaltım faaliyetlerinde, azaltım çabalarının da uyum eylemleri üzerinde olumlu etkisi olduğu gözlenmektedir. Tarımın dirençliliğini artırma ile ilgili pek çok eylem azaltıma da katkıda bulunurken enerji verimliliğinin artırılması ve talebin düşmesi aynı zamanda bir uyum eylemi olarak da yorumlanabilir.

13.2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ VE RİSKLER BAĞLAMINDA SEKTÖRLER ARASI İLİŞKİLER

İklim değişikliği risklerinin ve sektörler arasındaki kırılganlıkların temel karşılıklı ilişkileri (uyum seçenekleri bağlamında sektör bağlantılarından ziyade) aşağıda özetlenmiştir. Bunlar, hem belirli bir sektörün etkilenebilirlik ve riski ile diğer sektörler üzerindeki olası sonuç etkilerini hem de diğer sektörlerin o sektör üzerindeki etkilerini içerir. Örneğin, ciddi bir taşkın tarımsal ürünlere, ulaşım, enerji ve diğer altyapılara doğrudan zarar verirken turizm gibi başka sektörleri de etkileyebilir; gıda ve ulaşım fiyatlarında artışı tetikleyerek gıdaya ulaşımda güçlüklere neden olabilir. Özellikle dezavantajlı kesimlerin suya erişiminde sorunlar çıkabilir. Taşkın ve sel gibi afetlerin ulaşım altyapısını etkilemesinin yanı sıra su havzaları ve kıyı bölgelerinde yaşayan nüfus üzerinde olumsuz etkiler beklenebilir.

Su kaynakları yönetimi doğrudan veya dolaylı hemen hemen tüm ekonomik sektörleri ve parasal değeri ölçülemeyen sistemleri etkileyen oldukça önemli bir sektördür. Türkiye için yapılan bölgesel iklim projeksiyonlarında sıklıkla tekrarlandığı gibi toplam yağışlarda azalma ve yağış rejiminde değişimler beklenmektedir. Havzalar bazında ayrı ayrı değerlendirme gerekliliğinden hareketle bazı havzalarda su potansiyelinde önemli bir değişim beklenmezken, bazı havzalarda su kıtlığı yaşanacağı öngörülmektedir. Bu durum ile tarım, içme ve kullanma suyu, enerji, sanayi, turizm, biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmetleri alanında mevcut su kaynakları için ciddi bir rekabet ortamı oluşacağını söylemek mümkündür.

Azalan su kaynakları kirliliği de tetikleyeceğinden sulanan tarımsal ürünlerin kirlenmesi, gıda ve su

kalitesinin bozulması ile halk sağlığı sorunlarının oluşmasına neden olabilir. Kirlenen sular aynı zamanda ekosistemlerin bozulmasına da yol açacak, bozulan ekosistemler su kalitesinin daha da bozulmasına neden olacaktır. Su kaynaklarının bozulması ve yok olması ile yaşanacak habitat kaybı ve aynı zamanda karbon yutağı olan sulak alanların azalması ciddi problemlerle sonuçlanacaktır.

Deniz alanlarının yönetimi; İklim değişikliği, dünya çapında deniz ekosistemlerini ve toplulukları olumsuz etkileyen önemli bir sorundur. Deniz seviyesi yükselmesi, aşırı hava olayları ve okyanus asitlenmesi, deniz alanlarını daha da kırılgan hale getiriyor. Bu değişiklikler, deniz kaynaklarının ve hizmetlerinin sürdürülebilir kullanımını tehdit etmektedir.

Sektörler arası ilişkilerde deniz alan yönetimi;

i. Söz konusu paydaşları ve onların önceliklerini anlamak.
ii. Sürdürülebilir deniz alan yönetimine yönelik ortak bir vizyon geliştirmek.
iii. Güçlü iş birliği mekanizmaları oluşturmak açısından önemlidir.

Tarım yıldan yıla değişkenlik göstermekle birlikte yaklaşık %80 civarında tüketim ile Türkiye'de en çok su tüketen sektördür. Kuraklık sıklıklarının artmasının beklendiği iklim değişikliği projeksiyonları göz önüne alındığında tarımda su tüketiminin azaltılmasının önemi daha fazla anlaşılmaktadır. Tarımda su kullanımının artması gıda güvencesi nedeniyle su kaynakları konusunda rekabet halinde olan tüm sektörleri etkileyecektir. Biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmetleri de özellikle sulak alanlarda su seviyelerindeki azalmadan olumsuz etkilenecektir. Gittikçe artan miktarda pestisit kullanımı suların kirlenmesine neden olmaktadır. Tarımsal ilaç kullanımı ve tarımsal alanların artışı biyoçeşitlilik kaybının da önemli nedenleri arasındadır. Ancak, kontrollü ve doğru yapılmış tarım uygulamalarıyla birlikte tarımın olumlu etkileri de gözlemlenebilir. Sürdürülebilir tarım yöntemleri, biyoçeşitliliği koruma, toprak sağlığını iyileştirme ve su kaynaklarını daha etkin kullanma gibi avantajlar sunabilir. Bu nedenle, tarımın çevresel etkilerini azaltmak için sürdürülebilir tarım uygulamalarının teşvik edilmesi önemlidir.

Tarım ve gıda ürünleri üretiminde azalma gıda güvencesini tehlikeye atmanın yanı sıra fiyatların artışı ile sonuçlanacaktır. Bu durum özellikle kentlerde yaşayan gelir düzeyi düşük kesimlerin yeterince beslenememesine neden olabilir. Aynı zamanda iklim değişikliği ile mücadele ve sürdürülebilir tarım uygulamalarının önemini vurgular. Sürdürülebilirlik odaklı tarım yöntemleri, ekosistemleri koruyarak iklim değişikliğine karşı daha dirençli tarım sistemleri oluşturabilir. Bu, hem gıda güvencesini sürdürmeye yardımcı olabilir hem de çevresel ve sosyal sürdürülebilirliği destekler. Gıda kalitesindeki değişimler, biyosidal ürünlere karşı gelişen direnç, yetersiz ve sağlıksız gıdalar nedeniyle beslenme bozukluğu gibi halk sağlığı sorunlarına yol açabilir.

İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki etkileri tarım ürünleri ile ilgili sanayinin de etkilenmesine neden olacaktır. Tarımdan doğrudan gelir sağlayan çiftçilerin (hayvancılık, balıkçılık, arıcılık, vs. dâhil) yanında tarıma dayalı sanayi nedeniyle istihdam olanaklarında azalma olabilir.

Kuraklık, sıcaklıklarda artış gibi etkiler sulama suyu gereksinimini dolayısıyla elektrik tüketimini arttıracağı gibi soğutma ihtiyacında artış yaratarak hem bu konu ile ilgili ek yatırım ihtiyacına hem de enerji maliyetlerinde artışa neden olacaktır.

Biyolojik çeşitlilik ve ekosistemlerin bozulması nedeniyle doğal filtre özelliğinin kaybolması ile suların kirlenmesinde artış olmaktadır. Ekosistemlerin su tutma kapasitesi azalması da su varlığı üzerinde önemli bir tehdittir. Ayrıca kıyı ve deniz ekosistemlerinin karbon tutma kapasitesite (mavi karbon) deniz biyoçeşitliliği ve ekosistem bozulması ile doğrudan bağlantılıdır.

Tarımsal faaliyetlerin ve alanların sürdürülemez artışı biyolojik çeşitliliği olumsuz etkilerken tozlaşmadaki düşüşler, zararlıların ve hastalıkların kontrolünün zorlaşması, toprak oluşumunun azalması, genetik çeşitlilik ve düzenleyici ekosistem hizmetlerinin kaybı nedeniyle tarımsal üretim verimliliği düşebilir, istilacı türler artabilir. Mera ve bozkırların tahrip olması hayvancılığı olumsuz etkilerken ekosistem hizmetlerinden geçinenler (ormancılar, balıkçılar, arıcılar, vs.) de olumsuz etkilenecektir.

Su ve tarım üzerindeki bu olumsuz etkiler hava, su, toprak ve gıda kalitesinde değişimlere ve bağlantılı sağlık sorunlarına neden olabilir. İklim değişikliği ile birlikte vektörel ve zoonotik hastalıklarda da artış görülmesi beklenmektedir. Değişen ve yeni ortaya çıkan hastalık örüntüleri ile birlikte tüm bu konularla ilgili araştırmalara hızla başlanmasında fayda bulunmaktadır.

Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin iklim değişikliğinden zarar görmesi eko turizm başta olmak üzere açık hava, orman sporları içeren, deniz-kum-güneş gibi pek çok turizm türünü etkileyebilir. Konuya sosyal boyutundan bakıldığında ise en çok zarar görebilecekler ekosistem hizmetlerinden gelir sağlayan vatandaşlar olacaktır.

Mikroklima işlevi gören ekosistemlerin ve yeşil alanların etkilenmesi kentsel ısı adası/aşırı soğuklardan korunmaya engel olabilir. Ekosistemlerin sel, erozyon, toprak kayması gibi afetleri engelleyici özellikleri bulunmaktadır. Ekosistemlerdeki bozulmalar afetlerin artması ile doğrudan topluma zarar verebileceği gibi bu afetlerden enerji, ulaşım, iletişim gibi altyapıların da olumsuz etkilenmesi sonucu ile karşılaşılabilecektir.

Halk sağlığı açısından konu değerlendirildiğinde yukarıda biyolojik çeşitlilik, su ve tarım ile ilgili bağlantılar kurulmuştur. Ancak iklim tehlikeleri nedeniyle açık havada çalışanların doğrudan etkilenebileceğini vurgulamak gerekir. Tarım ve inşaat işçileri, turizm çalışanları, ulaşım ve lojistik çalışanları bu açıdan ilk akla gelen gruplardır. Bunun yanında aşırı sıcaklar nedeniyle genel olarak çalışan verimliliğinde düşüş beklenmektedir. Kırılgan gruplar olarak ön plana çıkan kadın, çocuk, gebe ya da emziren kadınların ve yaşlıların farklı tehlikelerden farklı şekillerde etkilenmesi beklenmektedir. Sağlık sektörünün yeterince organize olamaması durumunda, artması beklenen iklim tehlikeleri, salgın hastalıklar ve sebep olacağı afetler karşısında acil durumlara müdahalelerde gecikmelerle karşılaşılması muhtemeldir. Gerekli müdahalelerin yapılabilmesi için sağlık altyapısının

dirençliliğinin arttırılması gerekmektedir. Ayrıca, iklim değişikliğinin, bulaşıcı hastalıkları ve buna bağlı olarak epidemi ve pandemi olaylarını artırma riski de bulunmaktadır. Sıcaklık değişiklikleri biyolojik türlerin mevcut yaşam alanlarını değiştirmesine de neden olabilecektir. Bu durum sadece tarım ve turizme bağlı sektörleri değil, bütün sektörleri etkileyebilecek niteliktedir. Bu nedenle insanı; hayvan, bitki ve ekosistem sağlığından ayırmadan, bütüncül Tek Sağlık yaklaşımı ile çözümün odağı kılmak, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının başarılı olması için de benzersiz bir fırsat sunacaktır. Sıcaklık artışları nedeniyle yaz aylarında ***enerji*** talebinde artış beklenirken, kış aylarında pek çok bölgede ısınma ihtiyacının bir miktar azalması öngörülmektedir. Artan sıcaklıklar nedeniyle yaz sezonunun uzaması turizmin daha da hareketlenmesine ve enerji ihtiyacında daha da fazla artışa neden olabilir.

Enerji amaçlı odun talebinin artması yeterince kontrol edilmezse, orman varlığı olumsuz etkileneceğinden denetimlerin arttırılması gerekebilir. Ormanlardan daha fazla odun üretimi yapılması yönünde baskı oluşturabilir.

Artan talep, enerji talebi sonucu enerji fiyatlarındaki artış özellikle kentlerde enerji yoksulluğunu artırabilir, buna bağlı olarak sağlık sorunları ve harcamaları artabilir.

Olası uzun yaz sezonu nedeniyle turizm faaliyetlerinde artış gerek ekosistem hizmetleri gerek tarım, su, ulaşım gibi sektörler üzerinde baskı oluşturabilir. Kentsel hizmetlere olan talep artışı özellikle atık ve atıksu konularında yerel yönetimleri zorlayabilir.

Sanayi sektöründe iklim değişikliğinin fiziksel etkileri nedeniyle sanayi tesislerinin konumunda değişiklik olması gerektiği durumda, ekosistemler ve turizm için önemli doğal değerlerin üzerinde baskı oluşabilir. Daha önceki bölümlerde belirtildiği üzere sanayi sektörünün su kaynakları için pek çok sektör ile ciddi rekabete girmesi beklenmektedir. İklime duyarlılık sebebiyle iş sağlığı ve güvenliği sorunlarında artış yaşanması oldukça muhtemeldir.

Ulaşım ve iletişim sektörü altyapılarında iklim değişikliği nedeniyle yaşanacak sıkıntılar başta kentsel yaşam kalitesi olmak üzere pek çok alanı etkileyecektir. Tarım, sanayi hammadde ve ürün lojistiği, çalışanların ulaşımı, turist memnuniyetinde azalma şeklinde kendini gösterecektir. İklim değişikliğine bağlı afetlerin yaşanması durumunda iletişim altyapısı zarar görebileceğinden, başta hizmet sektörü olmak üzere pek çok sektörün işleyişi olumsuz etkilenebilir.

Sosyal kalkınma boyutundan iklim değişikliğine uyumun diğer sektörlerle ilişkisi ele alındığında birçok kesişme noktası göze çarpmaktadır. Bunların büyük bir bölümü diğer sektörlerde ele alınmıştır. Su, gıda ve enerji fiyatlarındaki olası artış, sosyo-ekonomik ve sosyo-mekânsal adaletsizliği artırmakta, mekânsal planlama süreçlerinde ve yer seçimi kararlarında sosyal etkilenebilirliğin yeterince ele alınmadığı durumlarda kırılgan nüfusun iklim tehlikelerine daha fazla maruz kalması söz konusu olabilmektedir.

Tarım sektörü çalışanlarının gelirindeki değişimler, göç gibi nedenlerle kırsal nüfus yapısını etkilemekte, şehirlere göç artmaktadır. Kadınlar tarım sektöründe iklim değişikliğinden daha fazla etkilenen grup olarak ön plana çıkmaktadır.

Afet risk azaltma perspektifinde, risk azaltımı ile ilgili yapılacak çalışmalar altyapı yatırımlarından ekonomik sektörlere, halk sağlığından çevre sağlığına kadar pek çok alanı etkilemektedir. Ayrıca, afetler esnasında yaşanacak iletişim ve ulaşım sorunları nedeniyle zorlaşan kurtarma hizmetlerinin etkilenebilirliği dezavantajlı gruplara ulaşılamamasına ya da geç ulaşılmasına neden olabilir.

Afetlerden engelli ve diğer kırılgan grupların daha çok etkilenmesi ve sonrasında sosyal hizmetlerin dezavantajlı kesimlere yeterince ulaşamaması nedeniyle sosyo-ekonomik etkiler gözlenmektedir.

13.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM KONUSUNDAKİ ENGELLER

Etkilenebilirlik ve risk analizi sektörel raporları incelendiğinde iklim değişikliğine uyum çalışmalarının önündeki başlıca engeller ve boşluklar ortaya çıkmaktadır. Ortak ve birbiriyle bağlantılı konular aşağıda özetlenmiştir. Burada kullanılan boşluk ve engel kategorileri, Türkiye'nin Ulusal İklim Değişikliği Etkilenebilirlik ve Risk Değerlendirmesinde iklim değişikliğine karşı kırılganlığı azaltmak için ele alınan uyum kapasitesi ile bağlantılıdır.

Kurumsal kapasite farklılığı

Bu engel iklim değişikliğine uyum politika ve eylemlerinden sorumlu kuruluşların kurumsal/idari kapasite ve uzman kapasitesini ifade etmektedir. İklim değişikliğine uyum ile ilgili bazı kurumlar konu ile ilgili uzun yıllardır çalıştığından belirli bir bilgi birikimi ve kapasiteye ulaşmıştır. Ancak pek çok kurum konu ile ilgili çalışmalara yeni başlamaktadır. Gerek kurumlar arası iş birliği ve birlikte çalışma kültürünün gelişmeye ihtiyaç duyması gerekse kurumlar arası bilgi seviyesindeki farklılıklar özellikle birbiri ile yakın ilişkili olan sektörler/alanlar için sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca, merkezi, bölgesel ve yerel yönetimler arasındaki kapasite ve katılım eşitsizliği yerel ve bölgesel düzeyde iklim değişikliği politikaları ve iklim değişikliğine uyum öncelikleri belirlenirken kimi kurumların dışlanmasına neden olmakta veya bu kurumların yeterince ilgi göstermemesi gibi bir risk taşımaktadır.

Karar vericiler arasında farkındalık düzeyinde farklılıklar olabilmektedir. Diğer taraftan personelin bilgiyi planlama ve yönetim sürecine entegre edebilmesi için özel kapasite geliştirme programları oluşturulmalı ve bilgiye dayalı karar verme için beceri ve araçların kullanılabilmesine yönelik yetkinliklerin arttırılması gerekmektedir.

Bilgi ve veri eksikleri

Bu konu uyum politikaları oluşturma sürecinde eksik bilgi ve özel araştırmalardaki belirsizlik ve

boşlukları ifade eder. Bu bilgi boşlukları, iklim projeksiyonları ve ilgili risklerle ilgili belirsizlikleri, uyum konusunun maliyet ve faydalarının parasal değeri, yerel düzeydeki kırılganlıkları ve izleme ve değerlendirme aşamaları için verilerin mevcudiyetini kapsamaktadır. Bu bilgi ve veri boşlukları, yukarıda tanımlanan kurumsal kapasite ve politika ve yasal çerçeve konuları ile de bağlantılıdır. Ayrıca, bu tür boşluklar bazı sektörlerin paydaşlarının harekete geçmesini engelleyebilmektedir. Örneğin, enerji şirketlerinin aşırı hava olaylarının riskleri konusunda harekete geçmesindeki büyük bir engel, belirsizlik ve bu riskleri kurumsal karar alma süreçlerine dâhil edecek araçların eksikliğidir denilebilir.

Finans ve insan kaynağı

İklim değişikliğine uyum konusunda en önemli eksiklerden biri finansal kaynak olarak hemen her sektörde ön plana çıkmaktadır. Çoğunlukla konu ile ilgili Avrupa Birliği fonlarına bağımlılık var denilebilir. Birçok sektörde getirisi yüksek ve kısa vadede olan başka amaçlara hizmet eden projeler önceliklendirilmektedir. Çoğu uyum eyleminin etkileri görece uzun vadede ortaya çıktığından kısa vadeli getiriler tercih edilmektedir.

Diğer yandan iklim değişikliğine uyum eylemlerinin maliyeti ve faydalarına dair mali çalışmalar kısıtlı olduğundan finansal getiri konusunda yeterli bilgi bulunmamaktadır. Ancak eylemsizliğin maliyetinin gün geçtikçe arttığı yaşanan afetler ile gözlenmektedir.

Diğer bir önemli bir eksiklik de yetişmiş insan kaynağıdır. Karar vericiler başta olmak üzere kurum çalışanlarının iklim değişikliği konusunda yeterli bilgi birikimi olmaması uyum faaliyetlerinin sekteye uğramasına ve kurumlar arası iş birliğinin yeterince geliştirilememesine neden olmaktadır. Tüm paydaşların iklim değişikliğine uyum konusunda kapasitelerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

13.4. YATAY KESEN KONULAR İLE İLGİLİ PAYDAŞLAR

Yatay kesen konular kapsamında uygulanması hedeflenen eylemler dikkate alındığında Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın (ÇŞİDB) ve ona bağlı İklim Değişikliği Başkanlığı'nın (İDB) önemli bir rol aldığı söylenebilir. ÇŞİDB, iklim değişikliği ulusal odak noktasıdır. İklim Değişikliği Başkanlığı'nın sorumluluklarının başında "Türkiye'nin iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum çalışmaları kapsamında ulusal ve uluslararası düzeyde politika, strateji ve eylemleri belirlemek, müzakere süreçlerini yürütmek, kurum ve kuruluşlarla koordinasyonu sağlamak" gelmektedir.

Yatay kesen eylemler doğası gereği farklı birim, kurum ve paydaşlar arasında ciddi bir birlikte çalışma, koordinasyon gerektiren eylemlerdir.
Eylem tablolarında İDUKK olarak ifade edilen ve üye Bakanlıkları ve diğer kurumları kapsayan ifade sadece İDUKK sekretaryasını değil bu kurumlarda konu ile ilgili çalışan tüm birimleri kapsaması amacıyla belirtilmektedir.

Giriş bölümünde vurgulandığı gibi iklim değişikliğine uyum konusu ülkelerin kalkınma politikalarından ayrı düşünülemeyeceğinden tüm bu sayılan kurumların yanında birçok eylemin doğrudan tarafı olan yerel yönetimler (kent ve diğer sektörlerde de vurgulandığı gibi) ve temsilcileri olan birlikler oldukça önemlidir.

Gerek risk ve etkilenebilirlik analizleri gerekse karar alma süreçlerinde fayda ve maliyet analizlerinin yürütülmesi için gerekli bilgi eksiklerinin giderilmesinde çok büyük ihtiyaç olan Ar-Ge çalışmalarının yürütülmesi için akademi ve araştırma merkezleri, gerektiğinde nicel bilginin yanında nitel bilgiler elde etmede önemli katkılar sunan STK'lar ve hatta risklerini azaltma konusunda oldukça istekli özel sektörün iklim değişikliğine uyum çalışmalarına önemli katkılar sunabileceği göz önüne alınmalıdır.

Öte yandan tüm eylemlerin odağında bulunan halkın eylemleri sahiplenmesi açısından kendilerini çözümün bir parçası olarak hissedebilmelerini sağlayacak şekilde, engelli, yaşlı, çocuklar gibi farklı hassasiyetleri olan kesimlerin ihtiyaçları göz ardı edilmeden, herkesin katılım sağlayabileceği platformlar oluşturmak gerekmektedir.

13.5. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM BAĞLAMINDA YATAY KESEN EYLEMLER

2024-2030 yıllarını kapsayan İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı aşağıdaki sektörleri içermektedir.

- Kent
- Su Kaynakları Yönetimi
- Tarım ve Gıda Güvencesi
- Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri
- Halk Sağlığı
- Enerji
- Sanayi
- Turizm ve Kültürel Miras
- Ulaşım ve İletişim
- Sosyal Kalkınma
- Afet Risk Azaltmadır.

Yukarıdaki bölümlerde de değinildiği gibi birçok sektör birbiri ile sıkı sıkıya bağlıdır ve birinin eylemleri diğer(ler)ini etkilemektedir. İklim değişikliğine uyum çalışmalarının verimli yürütülebilmesi için gerek ulusal / uluslararası literatür taramalarında yer alan gerek istişare toplantılarında bir araya gelen kurumların dile getirmiş olduğu pek çok konu vardır. Bu konuların bir kısmına "İklim Değişikliğine Uyum Önündeki Engeller" bölümünde yer verilmiştir.

Aşağıda farklı stratejik hedefler altında yer verilen eylemlerin birçoğu birbiri ile yakından ilişkilidir ve zaman içinde bir eylemin diğer eylemin geliştirilmesinde destekleyici rolü olacaktır.

STRATEJİK HEDEF 1

İklim değişikliğine uyum konusunun tüm politika ve stratejilere entegre edilmesi

Etkilenebilirlik ve Risk Analizi raporunda sıklıkla vurgulandığı üzere uyum politikaları aslında kalkınma politikaları ile yakından alakalıdır. Ulusal düzeyde kalkınma plan, program ve politikaları incelendiğinde, birçok sektör ve kurum stratejilerinde doğrudan iklim değişikliğine uyum stratejileri yer almakla beraber kimi kurum stratejilerinde de dolaylı hedefler yer almaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı yakın zamanda İklim Değişikliği Eylem Planı çalışmalarını tamamlamış, Sağlık Bakanlığı stratejisini güncelleme çalışmalarına başlamıştır. Yeşil Mutabakat Eylem Planı, Biyolojik Çeşitlilik, Kuraklık Yönetim Planları, Ulusal Su Planı, Kırsal Kalkınma Stratejisi, Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı, Enerji Verimliliği Strateji Belgesi, Su Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2023-2033) gibi belgelerde uyum eylemleri olarak tanımlanabilecek verimlilik, su kaynakları yönetimi, gıda güvencesi gibi konulara dair hedefler yer almaktadır.

Farklı sektör ve kurumların ayrı ayrı ele aldığı bu eylemlerin etkilerinin sektörlerin birbirleri ile etkileşimlerinin de dikkate alındığı bütünleşik etki değerlendirmesi çalışmalarının yapılması önemlidir. Bu nedenle iklim değişikliğinin tek tek sektörlere etkisinin değerlendirilmesinin yanı sıra bir arada değerlendirildiği çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu analiz ve değerlendirmeler neticesinde iklim değişikliği ile ilgili risklerin veya fırsatların sektörel politikalara, bölgesel, ulusal kalkınma planlarına entegre edilmesi sağlanacaktır. Tüm bu çalışmalar geniş bir katılımın sağlanmasını ve birçok mevzuatta değişiklik yapılmasını gerektirmektedir. Özellikle şimdiye kadar iklim değişikliği konusunda belirli bir birikimi olan kurumlar ile birlikte yeni çalışmaya başlayacak farklı kamu kurum ve kuruluşları ve konu ile ilgili özel sektör temsilcileri ile birlikte daha geniş katılımlı bir çalışma yürütülmesi ve bu kapsamda ulusal mevzuatın Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Paris Anlaşması'nın ilgili hükümlerine uygun şekilde düzenlenmesi çalışmalarının geniş katılımlı bir organizasyonla gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Diğer önemli ve eylem sıralamasında belki de daha önce gelmesi gereken konulardan biri ise bütüncül veya sektörel stratejilerin daha sağlıklı oluşturulmasına yardım edecek olan sektörel ve bölgesel, çözünürlüğü daha yüksek etki analizlerinin yapılması gerekliliğidir. Yerel ihtiyaçlara uygun eylemlerin önceliklendirilerek hayata geçirilmesi için önemli bir adımdır. Eylemlerin önceliklendirilmesinde konunun finansal boyutunun da ele alınacağı çalışmalar yapılması karar vericiler için yön gösterici olacaktır.

Bu eylem planında finansman stratejileri ile ilgili tek tek eylemler belirlenmemekle beraber konu ile ilgili finansman stratejisinin oluşturulması gerekliliği vurgulanmaktadır.

STRATEJİK HEDEF 1

İklim değişikliğine uyum konusunun tüm politika ve stratejilere entegre edilmesi

Tüm sektörlerin iklim değişikliğine uyum çalışmalarında yenilikleri takip etmeye, gelişen teknolojilerden yararlanmaya ihtiyaç duyacaklardır. Özellikle teknoloji destek kuruluşları ile üniversite ve STK'ları ilgilendiren Ar-Ge projeleri ile ilgili bir eylem yer almaktadır.

Vatandaşa en yakın yönetim birimleri olan yerel yönetimlerin iklim değişikliğine uyum çalışmaları tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de önemlidir. İklim değişikliği konusuna çözümler üreten diğer eylem planları ile bütünleşik bir şekilde uyum eylem planları da hazırlanmalıdır. Örneğin; ÇŞİDB tarafından yürütülen 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehir Stratejisi ve Eylem Planında Akıllı Çevre, Akıllı Enerji, Afet Acil Durum Yönetimi ve Akıllı Mekân Yönetimi bileşenleri altında iklim değişikliği ile mücadelede akıllı şehir uygulamalarının nasıl kullanılacağı ele alınmıştır.

Farklı kurum ve kuruluşların sürdürülebilirlik çalışmalarının birbiri ile kıyaslanabilir olmasını, herkesin anlamasını sağlamak için belirli bir standart içerisinde çalışmaların yürütülmesi önemlidir. Bu nedenle iklimle ilgili risklere ve fırsatlara ilişkin açıklamaları içeren sürdürülebilirlik raporlamasının yapılmasının sağlanması ortak bir hedefe ulaşmada önemli bir adım olacaktır.

YKS1. İklim değişikliği etki, etkilenebilirlik ve risk analizlerinin sektörler özelinde yapılması
YKS2. İklim değişikliğine uyum konusunun, kalkınma planları ve hâlihazırda yürürlükte olan diğer plan, program ve politikalara, sektörlerin birbiri ile etkileşimleri dikkate alınarak bütüncül bir şekilde yansıtılması
YKS3. İklim değişikliğine uyuma yönelik Teknoloji İhtiyaç Analizinin (TNA) yapılması, Ar-Ge ve Yenilik stratejisi ve Yol Haritası oluşturulması, üniversitelerde ve teknoloji geliştirme bölgelerinde yeni teknolojilerin kullanımına yönelik olarak yürütülen araştırma ve ürün proje sayısının artırılması
YKS4. Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı (YİDEP) hazırlanmasına yönelik mevzuat altyapısının oluşturulması ve tüm illerde YİDEP'in hazırlanması
YKS5. Türkiye Sürdürülebilirlik Raporlama Standartları (TSRS) kapsamında iklimle ilgili risklere ve fırsatlara ilişkin açıklamaları içeren sürdürülebilirlik raporlamasının yapılmasının sağlanması

STRATEJİK HEDEF 2

Karar verme süreçlerini destekleyici bilgi birikiminin artırılması ve iklim değişikliği ile ilgili uzmanlık, eğitim, bilgi tabanı oluşturma, izleme ve Ar-Ge çalışmalarının artırılabilmesi için kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi

Sürdürülebilir kalkınma politikalarının uygulanmasında güvenilir ve güncellenmiş çevresel bilginin varlığı, karar mekanizmalarının ve kurumların doğru çalışmasını da kolaylaştıracak, özellikle çok disiplinli bir alan olan iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarını da hızlandıracaktır. Kamu kaynaklarının kısıtlı olmasından ve daha hızlı mücadele edebilmek adına özel sektörün, vatandaşların katılması gerekliliği sıklıkla dile getirilmektedir. Ancak bilinç düzeyi ve farkındalığı yüksek bir toplum bu konuda mücadele çalışmalarına ortak olabileceğinden hareketle bilgi birikiminin arttırılması, yapılan çalışmaların sonucunun şeffaf bir şekilde paylaşılıyor olması önemlidir.

Uyum eylemleri ile ilgili sorumlu çok sayıda kurum yer almaktadır. Yapılan çok sayıda çalışmanın varlığından diğer kurumların çoğu zaman haberinin olmaması bazı çalışmaların mükerrer yapılmasına ve verimsizliğe de neden olmaktadır.

Risk analizlerinin daha sağlıklı yapılabilmesi, hedeflere ulaşılıp ulaşılmadığının gözlenebilmesi için verilerin düzenli izlenebiliyor olması gereklidir. Önemli diğer bir konu ise bu verilerin ve iklim değişikliği ile ilgili çalışmaların ulaşılabilir olması gerekliliğidir. Uzmanların, kurumların gerekli analizleri, araştırmaları sağlıklı yapabilmeleri bilgi paylaşımı ile mümkün olabilecektir.

Veri yönetimin düzgün olabilmesi için teknik kapasitenin yüksek, karar vericilerin de kararlarının sonuçlarını iklim değişikliği açısından anlayabilecek bilgiye sahip olması gerekmektedir. Bu nedenle tüm ilgili Bakanlıkların ve yerel teşkilatlarının, ilgili kurulların iklim değişikliğinin etkilerine uyum ve Türkiye'deki durum ile ilgili olarak düzenlenecek hizmet içi temel eğitimlerle kapasitelerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

YKS6. İklim değişikliği etkilenebilirlik ve risk analizlerinin gerçekleştirilmesi için gerekli olan ulusal ve yerel ölçekli verilerin tespit edilerek tek bir kaynakta toplanmasının sağlanması
YKS7. İklim değişikliği ile ilgili paydaşların ürettiği içeriklerin tek bir kaynakta toplanması ve tüm paydaşlarca erişiminin sağlanması

STRATEJİK HEDEF 3

. İklim değişikliğine uyum konusunda vatandaşların çözümün parçası olmasını sağlayacak şekilde bilgi, bilinç ve farkındalığın artırılması, karar verme mekanizmalarına katılımın sağlanması

Etkilenebilirlik ve risk analizleri incelendiğinde dikkat çeken konuların başında sosyo-ekonomik durumun iklim değişikliğine uyum kapasitesi için ne kadar önemli olduğudur. Uzun dönemli hedeflere ulaşma yolunda pek çok sektörde önemli değişiklikler beklenmektedir. Oluşacak pek çok yeni iş alanı yeni yetkinlikler, beceriler gerektirecektir. Bu anlamda insan kaynağı planlaması açısından çalışılmaya başlanmalıdır.

Diğer yandan iklim değişikliğine uyum ciddi bir maliyet ve insan kaynağı gerektirdiğinden kamu yatırımları yanında özel sektörün ve vatandaşın katkısı gerekmektedir.

AFAD'ın koordinasyonunda hazırlanan ulusal düzeyde TARAP ve yerel düzeyde İRAP'larda da farkındalık arttırma ile ilgili hedef ve eylemler yer almaktadır.
Millî Eğitim Bakanlığının yakın zamanda yayınlamış olduğu "İklim Değişikliği Eylem Planı" olumlu bir adımdır.

YKS8. İklim değişikliğine uyum sürecinde istihdamın korunması amacıyla adil geçiş çalışmalarının yapılması
YKS9. İklim değişikliğine uyum sürecinin istihdamda ortaya çıkaracağı yeni nitelik ve beceri gerekliliklerini belirlemek amacıyla ulusal meslek standartları ve ulusal yeterliliklerin tespit edilmesi ve güncellenmesi; belirlenen ulusal yeterliliklere göre sınav ve belgelendirme faaliyetlerinin yürütülmesi ve yaygınlaştırılması
YKS10. Okul öncesinden başlayarak lisansüstü eğitimin son basamağına kadar, müfredattaki kazanımların sürdürülebilir kalkınma amaçları ve iklim değişikliği açısından gözden geçirilerek güncellenmesi, eğiticilerin eğitilmesi, farklı disiplinlerdeki (hukuk, eğitim, sosyal bilimler, mühendislik vb.) iklim değişikliğine yönelik lisans, yüksek lisans, doktora programlarının sayısının artırılması
YKS11. İklim değişikliğine karşı toplumsal farkındalığı artırmak için kitle iletişim ve yayın araçlarından (sosyal medya, dijital uygulamalar ve oyunlar, diziler, filmler vb.) yararlanılarak başta iklim değişikliği okuryazarlığının artırılması, çevreye duyarlı tüketim alışkanlıklarının kazandırılması gibi toplumsal düzeyde davranış değişikliğinin sağlanmasına yönelik çalışmaların yapılması

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE
UYUM STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI


KENT
iklime uyum

KNT1. Sel ve taşkın riskli kentsel alanların ve yapıların tespiti, kırılgan grupların ihtiyaçları göz önünde bulundurularak iyileştirilmesi, dönüşümü, tahliye kaçış koridorları oluşturulması, kapalı dere hatlarının açılması, dere yatakları çevresinde koruma zonları oluşturulması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*	ÇŞİDB (İM, KDB, İLBANK), İB (AFAD, İÖİ), TOB (SYGM, DSİ), UAB (KGM), TBB	2024-2030	• Taşkın riski sebebiyle dönüştürülen kentsel alan büyüklüğü (ha); • Taşkın riski nedeniyle yenilenen altyapı uzunluğu (km); • Taşkın tahliye koridoru uygulaması yapılan alan büyüklüğü (ha)

KNT2. Bina çatılarının ve cephelerin şiddetli hava olaylarına karşı dirençliliğinin artırılması, konuma özgü biçimde yeşil çatı, cephe ve akıllı bina uygulamalarının yaygınlaştırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*	ÇŞİDB (MHGM, İM, TOKİ, YPİGM), TBB	2024-2030	• Yeşil çatılı ve/veya yeşil cepheli bina sayısı (sayı): • Yeşil çatılı bina sayısının toplam bina sayısına oranı (%); • Mevzuatta değişiklik yapan belediye sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 1 Kentlerin ve kentlilerin uyum kapasitelerinin ve dirençliliğinin artırılması

KENT iklime uyum

KNT3. Kentsel altyapının iyileştirilmesi, kapasitesinin artırılması, drenaj sistemlerinin yeniden yapılandırılması, birleşik kanalizasyon (yağmur suyu, atıksu) sistemlerinin ayrıştırılması, akıllı sistemlerin (sensörler vasıtasıyla izleme yapan) kullanılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*	ÇŞİDB (İLBANK, CBSGM), TOB (DSİ), UAB (KGM), TBB	2024-2030	• Kapasitesi artırılan (yenilenen) altyapı uzunluğu (m veya km); • Ayrıştırılan kanalizasyon altyapısı uzunluğu (km); • Yenilenen drenaj hattı uzunluğu (km); • Oluşturulan geçirimli yüzey/alan büyüklüğü (ha)

KNT4. Kent iklimi izleme istasyonları kurulmasının değerlendirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler* (İDSADB)	ÇŞİDB (MGM), Üniversiteler, TBB	2024-2028	• Kurulan kent iklimi izleme istasyonu sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

KNT5. İmar mevzuatının iklim değişikliği kapsamında gözden geçirilmesi ve revize edilmesine ilişkin çalışmalar yapılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇŞİDB (MHGM, MPGM)	ÇŞİDB (İDB)	2024-2030	• Hazırlanan mevzuat değişikliği taslağı (var/yok)

KNT6. İklim değişikliğine uyum kapsamında, yer seçimi, mekânsal planlama, kentsel tasarım, hâkim rüzgâr yönü, pasif havalandırma ve güneşlenme, yapılaşma ve uygulama gibi konuları içeren, iklim verilerini dikkate alan yönlendirici kılavuzlar geliştirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇŞİDB (MPGM, MHGM), Belediyeler*	ÇŞİDB (İDB), Üniversiteler, ASHB (EYHGM), TBB	2024-2030	• Yerel iklim duyarlı kentsel tasarım rehberi/kılavuzu (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

KNT7. Kentsel alanlar için mekânsal veriler kullanılarak, risk haritaları oluşturulması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*, İB (AFAD)	CBSGM, ÇEMGM, İDB), TOB (SYGM, DSİ), SB (HSGM) Valilikler, Kaymakamlıklar, Üniversiteler, STK, TBB	2024-2030	• Hazırlanan risk analizi haritası (sayı)

KNT8. Yeni yapılacak olan ve revizyon gerektiren her düzeydeki mekânsal planların ve plan yapım süreçlerinin, yerel iklim değişikliği eylem planları ve analizleri doğrultusunda gözden geçirilmesi ve revize edilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*, STB (SBGM), ÇŞİDB (MPGM), KTB (YİGM), İB (İÖİ), HMB (ÖİB)	ÇŞİDB (YYGM, İDB), TBB, KA, Üniversiteler	2025-2030	• Yerel iklim değişikliği eylem planı doğrultusunda revize edilen plan sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

KNT9. Kent dokuları içerisinde erişilebilir ve doğal yüzeyleri yoğun yeni park, koruluk, ağaçlandırma alanı ve bitkilendirilmiş bahçeler ile yeşil (ekolojik) koridorlar oluşturulması; kullanılmayan (kahverengi) bölgelerin/binaların yeşil alanlara veya acil durum sığınma alanlarına/mekânlarına dönüştürülmesi; kentsel yerleşim alanı çeperlerinde ve sanayi bölgeleri ile yerleşimler arasında yeşil koridor oluşturulması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*, İB (AFAD)	ÇŞİDB (İLBANK), TOB (OGM), Valilikler, ASHB (EYHGM), Üniversiteler, TÜBİTAK, TBB	2024-2030	• Yeni yapılan yeşil alan büyüklüğü (ha); • Kentsel alanda yeni dikilen ağaç sayısı (sayı); • Kent çeperinde oluşturulan yeşil koridor büyüklüğü (ha); • Sanayi bölgesi yanında oluşturulan yeşil koridor büyüklüğü (ha); • Kullanılmayan boş alandan yeşil alana dönüştürülen alan büyüklüğü (ha) ve sayısı (sayı);

KNT10. Mevcut su yüzeylerinin korunması; kentsel alan ve çeper bölgelerde yağmur hendekleri ve doğal su yüzeyleri oluşturulması; kamusal alanların şiddetli yağışlarda suyu biriktiren ve depolama sistemine aktaran bir tasarıma dönüştürülmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*	ÇŞİDB (İLBANK), TOB (SYGM, DSİ), TBB	2024-2030	• Korunan su yüzeyi büyüklüğü (ha); • Oluşturulan su yüzeyi büyüklüğü (ha) ve sayısı (sayı); • Bu kapsamda yenilenen meydan büyüklüğü (m2); • Oluşturulan yağmur hendeği/bahçesi sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 3 Doğa ile dengeli, iklim dirençli, sürdürülebilir kentleşmenin sağlanması

KENT iklime uyum

KNT11. Sürdürülebilir kent içi ulaşım için yaya odaklı bir anlayışla alt merkezler ve yaya bölgeleri oluşturulması, yayalaştırma projeleri yapılması, yapılan yayalaştırma projelerinin de aşırı hava sıcaklığı gibi iklim etkilerine uyumlu olması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*	ÇŞİDB (ÇYGM, YYGM), ASHB (EYHGM), UAB (KGM, HGM), TBB	2024-2030	• Oluşturulan yaya bölgesi büyüklüğü (ha); • Yeni planlarda oluşturulan alt merkez sayısı (sayı); • Yayalaştırma proje sayısı (sayı)

KNT12. Kent içinde kalmış verimli tarım arazilerinde kentsel tarım uygulamaları yapılması, kent bostanları oluşturulması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*, TOB (TRGM)	TOB (TAGEM, OGM)	2024-2030	• Kentsel tarım alanı büyüklüğü (ha); • Kent bostanı sayısı ve büyüklüğü (sayı, ha veya m2)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.


SU KAYNAKLARI
YÖNETİMİ
iklime uyum

SUY1. Havza ölçekli yönetim planlarının hazırlanması, mevcut yönetim planları kapsamındaki önlem, tedbir ve eylemlerin uygulanması ve takibi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (SYGM, TRGM)	ÇŞİDB (ÇYGM, MGM, İLBANK), STB (SGM, SBGM), DB (EÇGM), İB (İİGM, AFAD), KTB (YİGM), SB (HSGM), UAB (ABDİGM), TOB (DKMPGM, TAGEM, BSGM, SUEN, DSİ), Valilikler, Belediyeler*	2024-2030	• Havza ölçekli yönetim planları (havza koruma eylem planı, havza su tahsis planı, havza yönetim planı, havza taşkın yönetim planı, havza kuraklık yönetim planı) hazırlanan havza sayısı (sayı); • Bu havzalar için uygulanan önlemlerin, tedbir ve eylemlerin oranı (%); • Kaynaktan Musluğa İçme ve Kullanma Suyu Güvenliği Plan sayısı (sayı); • Havza bazlı Su Verimliliği Eylem Planı sayısı (sayı); • Su ayak izi belirleme çalışması yapılan havza/il sayısı (sayı);

SUY2. Etkin su ve atıksu yönetiminin sağlanması için izleme ve bilgi sistemlerinin geliştirilmesi, yerüstü ve yeraltı suyu kaynaklarının miktar ve kalitesi ile sektörel su tüketimlerine ilişkin envanter oluşturulması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (SYGM, DSİ), ÇŞİDB (ÇYGM, ÇEDİDGM)	ÇŞİDB (TVKGM, MGM, İLBANK), STB (SGM, SBGM), DB (EÇGM), İB (İİGM, AFAD), KTB (YİGM), SB (HSGM), UAB (ABDİGM), TOB (DKMPGM, TRGM, TAGEM, BSGM, SUEN), TÜİK, Valilikler, Belediyeler*	2024-2030	• Ulusal Su Bilgi Sistemi kullanıcı sayısı (sayı); • Havza/il düzeyinde Atıksu Bilgi Sistemi kullanıcı sayısı (sayı); • Havza/il düzeyinde Sürekli Atıksu İzleme Sistemi olan tesis sayısı (sayı); • Havza düzeyinde su miktarı izlemesi yapan aktif yeraltı ve yerüstü suyu istasyon sayısı (sayı); • Havza düzeyinde su kalitesi izlemesi yapan aktif yeraltı ve yerüstü suyu istasyon sayısı (sayı); • Havza/il düzeyinde yerüstü ve yeraltı suyu kullanımına ilişkin ölçüm sistemi ile takip edilen işletme sayısı (sayı); • Havza bazlı yeraltı suyu sektörel su tahsis verileri (belge sayısı-tahsis miktarı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 1 Su Kaynakları yönetimi alanında politik ve yasal çerçevenin geliştirilmesi, veri ve bilgi üretimi ile paylaşımının artırılması, kurumsal kapasitenin, iş birliğinin ve farkındalığın güçlendirilmesi

SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ iklime uyum

SUY3. Su yönetimine yönelik mevzuatın geliştirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (SYGM)	TOB (DSİ, DKMP)	2024-2030	• Yayımlanan Su Kanunu (var/yok); • Yayımlanan Taşkın Kanunu (var/yok)

SUY4. İklim değişikliğinin su kaynakları, göller, sulak alanlar ve kıyılara etkilerinin tespit edilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (SYGM)	TOB (DSİ, DKMP, TAGEM), İDB	2024-2030	• Güncel veri setleri ve senaryolarla oluşturulmuş Türkiye iklim projeksiyonları (var/yok); • İklim değişikliği etkileri belirlenmiş havza sayısı (adet); • İklim değişikliği etkileri belirlenmiş göl/sulak alan sayısı (adet); • Deniz seviyesi yükselmesine yönelik çalışma yapılmış kıyı bölgelerinin oranı (%)

SUY5. Değişen İklime Uyum Çerçevesinde Su Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planının (2023-2033) uygulanmasının takibi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (SYGM)	Kamu Kurum/ Kuruluşları, STK'lar, Üniversiteler, Özel Sektör	2024-2033	• İçme suyu sistemlerinde su kayıp oranı (%); • Turizm tesislerinde su kazanım oranı (%); • Hanelerde ve bireysel su kullanımında kişi başı günlük ortalama su tüketim miktarı (L/kişi*gün); • Tarımsal sulama randımanı oranı (%); • Sanayide su kazanım oranı (%)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

SUY6. İçme ve kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan yerüstü ve yeraltı su kaynaklarına ilişkin havza koruma çalışmalarının sürdürülmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (SYGM), BB, HYMK	ÇŞİDB (ÇYGM, ÇEMGM, MGM, İLBANK), STB (SGM, SBGM), DB (EÇGM), İB (İİGM, AFAD), KTB (YİGM), SB (HSGM), UAB (ABDİGM), TOB (DSİ, DKMPGM, TRGM, TAGEM, BSGM, SUEN), Valilikler	2024-2030	• İçme ve kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan su kaynaklarına ilişkin hazırlanan havza koruma planı sayısı (sayı); • Hazırlanan koruma planlarındaki eylemlerin uygulanma oranı (%)

SUY7. Su kaynaklarının kalitesini korumak maksadıyla deşarj standartları ve parametrelerin güncellenerek tüm havzalarda uygulanması, arıtılmış atıksu miktarının artırılması, arıtılmış atıksuların yeniden kullanım oranının 2030 yılına kadar %15 seviyesine çıkarılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇŞİDB (ÇYGM), TOB (SYGM)	STB (SGM, SBGM), TOB (DSİ), ÇŞİDB (İLBANK), KTB (YİGM), İB (İÖİ), Belediyeler*, OSB	2024-2030	• Standardın güncellenmesi (var/yok); • Havza/il düzeyinde mevcut atıksu arıtma tesisi sayısı (sayı); Havza/il düzeyinde arıtılarak deşarj edilen atıksu miktarının oranı (%); • Havza/il düzeyinde arıtılmış atıksuların yeniden kullanım oranı (%); • Destek programlarının bütçesi (TL)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

SUY8. İklim değişikliğinin etkileri açısından sucul ekosistemlerin su kalitesi ve su seviyelerinin izlenmesi, öncelikle sektörel kullanım amaçlı su çekimi yapılan göller olmak üzere tüm doğal göllerin su bütçelerinin çıkarılması, sucul ekosistemlere ilişkin korunan alanlar ve sulak alanların yönetim planlarının hazırlanması/revize edilmesi ve uygulanması, tahrip olmuş sulak alanların tespit edilerek iyileştirilmesi ve onarılması, doğal imkânları kullanarak yapay göl, gölet ve yapay sulak alanların oluşturulması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (DKMPGM, DSİ, SYGM), ÇŞİDB (TVKGM), HYMK	ÇŞİDB (ÇYGM, ÇEMGM, MGM), STB (SGM, SBGM), DB (EÇGM), İB (İİGM, AFAD), KTB (YİGM), SB (HSGM), UAB (ABDİGM), TOB (TRGM, TAGEM, BSGM, SUEN), Valilikler, Belediyeler*, Üniversiteler	2024-2030	• Havza düzeyinde izleme çalışması yapılan sucul ekosistem sayısı (sayı); • Havza düzeyinde su bütçesi hazırlanan göl sayısı (sayı); • Havza düzeyinde hazırlanan yönetim planı sayısı (sayı); Havza düzeyinde yönetim planlarında belirlenen eylemlerin uygulama oranı (%); • Havza düzeyinde iyileştirilen ve onarılan sulak alan sayısı (sayı); Havza düzeyinde oluşturulan yapay göl, gölet ve yapay sulak alan sayısı (sayı)

SUY9. Yağmur suyu yönetimi için yasal çerçevenin hazırlanması, yağmur suyu altyapısı ve kirlilik kaynaklarına ilişkin envanterin hazırlanması ve güncellenmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*, TOB (SYGM)	ÇŞİDB (ÇYGM, KDB, İDB, İLBANK)	2024-2030	• Hazırlanan mevzuat sayısı (sayı); • Hazırlanan envanter sayısı (sayı); • Güncellenen envanter sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

SUY10. Belediyelerde su kayıpları oranının ilgili mevzuat ve Değişen İklime Uyum Çerçevesinde Su Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planı hedefleriyle uyumlu şekilde düşürülmesi, kentlerde yağmur suyu hasadı ve gri suyun kullanımı gibi alternatif su kaynakları kullanımının yaygınlaştırılması, güvenli içme suyu şebekesine erişimin artırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*, TOB (SYGM)	TOB (SUEN), İB (İÖİ), MEB (TEGM), ÇŞİDB (İLBANK), Köylere Hizmet Götürme Birlikleri, TBB	2024-2030	• İl düzeyinde su kayıp oranı konusunda İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sitemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik hükümlerine uyan belediye sayısının toplam belediye sayısına oranı (%); • İl düzeyinde Yağmursuyu Toplama, Depolama ve Deşarj Sistemleri Hakkında Yönetmelik ile Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik hükmü uygulanan parsel sayısı (sayı); • Gri su kullanımına yönelik mevzuat (var/yok); • İl düzeyinde içme ve kullanma suyu şebekesi (borulu sistem) ile hizmet verilen belediye nüfusu oranı (%)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 2 Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve verimli kullanılmasının sağlanması

SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ iklime uyum

SUY11. Değişen İklime Uyum Çerçevesinde Su Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planı hedefleri doğrultusunda tarımsal sulamada verimliliği arttırıcı uygulamaların yaygınlaştırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (TRGM, DSİ, SYGM)	TOB (İM, TİGEM), İB (İÖİ), Belediyeler*, Sulama Birlikleri, Sulama Kooperatifleri	2024-2030	• Havza/il düzeyinde modern sulama yöntemi kullanılan sulama alanı oranı (%); • Havza/il düzeyinde sulama randımanı %60 ve üzerinde olan sulamaların toplam sulanan alana oranı (%); • Havza/il düzeyinde rehabilite edilen sulama alanı oranı (%); • Havza/İl düzeyinde arıtılan atıksu ya da drenaj suları ile sulama yapılan alanın, toplam sulanan alana oranı (%); • Havza/il düzeyinde gece sulama sistem işletmesine geçilen alanın oranı (%); • Havza/il düzeyinde otomasyona geçen sulama alanının oranı (%); • Havza/il düzeyinde borulu sulama sistemine takılan sayaç sayısı (sayı); • Havza/il düzeyinde arazi toplulaştırması ve tarla içi geliştirme hizmetleri projeleri hazırlanan sulama alanlarının oranı (%)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

SUY12. İçme suyu maksatlı yeraltı suyu kaynaklarının koruma alanlarının belirlenmesi, yeraltı suyu kütleleri ile ilgili çalışmaların yürütülmesi, yeraltı suyu işletme sahalarında yıllık yeraltı suyu çekimi izleme ve kontrol raporlarının hazırlanması, yeraltı suyu işletme kuyularına sayaç takılması, yeraltı barajları ve yeraltı suyu suni besleme yapılarının artırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (DSİ, SYGM)	İB (İÖİ), Belediyeler*, Sulama Birlikleri, Sulama Kooperatifleri	2024-2030	• Havza düzeyinde koruma alanı belirlenen içme suyu temin edilen kuyu ve kaynakların sayısı (sayı); • Havza düzeyinde hazırlanan rapor sayısı (sayı); • 167 sayılı Kanun gereği sayaç takılması zorunlu olan yeraltı suyu işletme kuyusunun toplam işletme kuyusuna oranı (%); • Havza düzeyinde yapılan yeraltı barajı ve suni besleme tesis sayısı (sayı); • Yeraltı sularının miktar ve kalite durumlarının tespiti yapılan havza sayısı (sayı); • Tedbir programları belirlenen havza sayısı (sayı)

SUY13. Oluşturulacak mevzuat ve Değişen İklime Uyum Çerçevesinde Su Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planı çerçevesinde sanayi işletmelerinde, sanayi bölge ve sitelerinde yerüstü ve yeraltı suyu kullanımlarının izlenmesi ve kayıt altına alınması, sanayi, hizmet, turizm, enerji, madencilik sektörlerinde su kaynaklarının verimli kullanımı ve geri kazanımının sağlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (DSİ, SYGM), MAPEG, ÇŞİDB (ÇYGM), OSBÜK, İB (İÖİ), Belediyeler*	STB (SBGM, SGM), ETKB (EVÇED), OSB, TOBB, TÜİK	2024-2030	• Havza /il düzeyinde yerüstü ve yeraltı suyu kullanımına ilişkin izleme çalışması yapılan işletme sayısı (sayı); • Su verimliliği eylem planlarındaki eylemlerin uygulanma oranı (%); • Havza /il düzeyinde yeniden kullanılan suların toplam su kullanımına oranı (%)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 2 Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve verimli kullanılmasının sağlanması

SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ iklime uyum

SUY14. Taşkın kontrol çalışmaları kapsamındaki yapısal önlemlerin doğa temelli çözümler gözetilerek yapılması, taşkın tahmin ve erken uyarı sistemlerinin yaygınlaştırılması, sel ve taşkın tesisleri kapasite rehabilitasyonu çalışmalarının sürdürülmesi, sel ve taşkın riski olan alanlarda toprak muhafaza çalışmalarının sürdürülmesi, yukarı havza sel kontrolü çalışmalarına hız verilmesi, kuraklık tahmin ve erken uyarı sisteminin kurulması ve yaygınlaştırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (DSİ, SYGM, OGM, TAGEM)	ÇŞİDB (ÇEMGM), İB (İÖİ), Belediyeler*	2024-2030	• Havza düzeyinde önerilen doğa temeli çözümlerin toplam tedbirlere oranı (%); • Havza düzeyinde, kurulan taşkın tahmin ve erken uyarı sistemi sayısı (sayı); • Havza düzeyinde kapasite rehabilitasyonu yapılan tesislerin oranı (%); • Havza düzeyinde sel ve taşkın riski olan alanlardaki toprak muhafaza çalışmaları (sayı, %); • Havza düzeyinde taşkın kontrol amaçlı yukarı havza çalışması sayısı (sayı); • Yukarı havza tedbirlerinin toplam tedbirlere oranı (%); • Havza düzeyinde kurulan kuraklık erken uyarı sistemi sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.


TARIM VE
GIDA
GÜVENCESİ
iklime uyum

STRATEJİK HEDEF 1 Tarım sektörünün iklim değişikliğine uyumu için politika ve yasal çerçevenin geliştirilmesi, kurumsal kapasitenin, iş birliğinin ve farkındalığın güçlendirilmesi

TARIM VE GIDA GÜVENCESİ
iklime uyum

TAR1. İklim değişikliğine dirençli ve teknolojiyi etkin kullanan, havzanın su varlığına uygun ürün desenini ve su bütçesini dikkate alan sürdürülebilir ve rekabetçi bir tarım sektörü oluşturulması için tarım politikalarının ve mevzuatın gözden geçirilmesi ve güncellenmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (TRGM, SYGM)	TOB (BÜGEM, HAYGEM, BSGM, TAGEM, SGB, GKGM, ABDİGM, İM), SBB, Üniversiteler	2024-2030	• İklim değişikliğine uyum dikkate alınarak gerçekleştirilen tarım politikaları gözden geçirme raporu (var/yok); • Değişiklik yapılan mevzuat sayısı (sayı)

TAR2. Tarım havzaları veya işletme bazında tarımsal üretimin planlanması ve bu planlamalardaki hedeflere ulaşılabilmesi için tarımsal desteklerin revize edilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (TRGM, HAYGEM, BÜGEM)	TÜİK, TÜBİTAK, SBB, HMB, Belediyeler*, TBB, Üniversiteler,	2024-2030	• Arazi Kullanım Planları (sayı); • Hayvansal Üretim Planı (var/yok); • Bitkisel Üretim Planı (var/yok);

TAR3. İklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlanması amacıyla tarım sektöründe faaliyet gösteren paydaşlara yönelik eğitim, bilinçlendirme ve kapasite geliştirme faaliyetlerinin yaygınlaştırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (EYDB)	ÇŞİDB (ÇEMGM), TOB (SUEN, SYGM), Belediyeler*, TBB, TOBB, MEB (HBÖGM), TOB (EYDB), KA, UNDP, FAO, IFAD, Üniversiteler, Türk Kızılay, STK	2024-2030	• Çiftçilere yönelik eğitim sayısı (sayı); • Teknik personele yönelik eğitim sayısı (sayı); • Yöneticilere yönelik eğitim sayısı (sayı); • Özel sektör ve STK'lara yönelik eğitim sayısı (sayı); • Kadınlara yönelik eğitim sayısı (sayı); • Kırılgan gruplara (yoksullar, engelliler, mevsimlik işçiler, çocuklar ve gençler gibi) yönelik eğitim sayısı (sayı); • Kuraklık ve suyun etkin kullanılması konusunda yapılan çalışma sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 2 Tarımsal üretimde ekosistemlerin ve doğal kaynakların korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması

TARIM VE GIDA GÜVENCESİ
iklime uyum

TAR4. Bitkisel üretimde ve hayvancılıkta, il ve/veya ilçe düzeyinde toprak ve su kaynaklarının etkin kullanımını ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını sağlayabilecek uygun ürün deseni ve hayvancılık sistemi belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılması ve çiftçiyi yönlendirmek amacıyla rehberler hazırlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (BÜGEM, HAYGEM, TAGEM)	TOB (İM), TÜBİTAK, TOB (TKDK), BKİ, KA, Belediyeler*, TBB, Üniversiteler	2024-2030	• İl tavsiye üretim deseni rehberi sayısı (sayı); • İlçe tavsiye üretim deseni rehberi sayısı (sayı); • İl tavsiye hayvancılık sistemi rehberi sayısı (sayı); • İlçe tavsiye hayvancılık sistemi rehberi sayısı (sayı); • Sulama eğitimlerine katılan çiftçi sayısı (sayı)

TAR5. Tarım arazilerinin, meraların niteliklerinin ve kırsal peyzajın korunmasının sağlanması, mera kapasitelerinin ve veriminin izlenmesi, meralarda su dengesine yardımcı olacak, verimi artıracak seçeneklerin belirlenmesi ve uygulanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (TRGM, TAGEM)	TOB (OGM, BÜGEM), Belediyeler*, TBB	2024-2030	• İlde işlenen tarım arazisi büyüklüğü (ha); • Yerleşim yeri mera büyüklüğü (ha); • İlde iyileştirilen mera büyüklüğü (ha);

TAR6. Ulusal düzeyde tarımsal faaliyetlere yönelik doğa temelli çözümler kılavuzu oluşturulması, ekosistem odaklı gıda üretim modeli geliştirilmesi, tarımsal çevrede tarımsal ormancılık faaliyetlerinin uygulanması ve yaygınlaştırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (TRGM, TAGEM)	TOB (OGM), TÜBİTAK, ÇŞİDB (ÇEMGM), TOB (TKDK), BKİ, KA, Belediyeler*, TBB, Üniversiteler	2024-2030	• Tarımsal Üretimde Doğa Temelli Çözümler Listesi (var/yok); • Ekosistem odaklı gıda üretim modeli (var/yok); • Tarımsal ormancılık yapılan alan büyüklüğü (ha)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 2 Tarımsal üretimde ekosistemlerin ve doğal kaynakların korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması

TARIM VE GIDA GÜVENCESİ
iklime uyum

TAR7. İklim değişikliğine uyumlu sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliğinin teşvik edilmesi, sucul biyolojik çeşitliliğin korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımı, balıkçılıkta istilacı türlerle mücadele planı oluşturulması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (BSGM, TAGEM)	TOB (TKDK), TÜBİTAK, BKİ, KA, Belediyeler*, TBB, Üniversiteler	2024-2030	• Ekosisteme uygun balıkçılık modelleri (var/yok); • Su ürünleri yetiştiriciliğinde iklim değişikliğine uyumlu olan ve olmayan uygulamalar listesi (var/yok); • Mücadele planı (var/yok)

TAR8. Arıcılıkla uğraşan hane ve işletme desteklerinin iyileştirilmesi; diğer sektörlerle olan (özellikle meyve üretimi, turizm ve bal ormanı) bağlantısının (risk ilişkisi) dikkate alınması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (HAYGEM)	TOB (OGM, TKDK), BKİ, TÜBİTAK, KA, Belediyeler*, TBB, Üniversiteler	2024-2030	• İklim değişikliğinin arıcılığa etkisi ve uyumu araştırma raporu (var/yok)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 3 İklim değişikliğinin tarıma etkisi ve uyumu konusunda Ar-Ge çalışmalarının artırılması, tarımda veri tabanı, bilgi teknolojileri ve inovasyon uygulamalarının geliştirilmesi ve tarımsal faaliyetlerin buna uygun olarak yürütülmesi

TARIM VE GIDA GÜVENCESİ
iklime uyum

TAR9. Tarım sektöründe iklim değişikliğinin etkileri ve uyum konusunda Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesi ve geliştirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (TAGEM)	TOB (GKGM, BTGM), SBB, TÜBİTAK, YÖK, Üniversiteler, TÜBİTAK	2024-2030	• İklim değişikliğinin etkileri konusunda desteklenen araştırma sayısı (sayı); • Bitki hastalık ve zararlıları konusunda desteklenen araştırma sayısı (sayı); • Alternatif yem kaynakları konusunda desteklenen araştırma sayısı (sayı); • Islah araştırma (klasik, biyoteknolojik ve moleküler genetik) sayısı (sayı)

TAR10. Tarım sektöründe etkilenebilirliğin belirlenmesinde önemli rol oynayan sosyo-ekonomik faktörlerin belirlenmesi ve izlenmesi (il, ilçe, köy düzeyinde)

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (TRGM), TÜİK	TOB (BTGM, TAGEM, İM), Belediyeler*, TBB	2024-2030	• Belirlenen sosyo-ekonomik faktörler listesi (var/yok); • İl, ilçe, köy düzeyinde kırsal nüfus sosyo-ekonomik verileri

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

TAR11. Tarımda veri tabanı, bilgi teknolojileri ve inovasyon uygulamalarının ve inovatif faaliyetlerin geliştirilmesi ve tarımsal faaliyetlerin buna uygun olarak yürütülmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (TAGEM)	TOB (BÜGEM, HAYGEM, İM, BTGM, TRGM), TÜBİTAK, Üniversiteler	2024-2030	• İl, ilçe, köy düzeyinde beklenen koşullara uyumlu bitki tür/çeşit listesi sayısı (sayı); • İl, ilçe, köy düzeyinde beklenen koşullara uyumlu hayvan tür/ırk listesi sayısı (sayı); • İl, ilçe, köy düzeyinde beklenen koşullara uyumlu tarım takvimi sayısı (sayı); • İl, ilçe, köy düzeyinde kültürel işlemler tavsiye listesi sayısı (sayı); • Tarımsal veriler paylaşım portalı (var/yok); • Dijital tarımsal kuraklık izleme sistemi (var/yok) • Tarım-çevre gösterge listesi (var/yok); • Tahmin ve Uyarı Sistemleri alanı (ha); • Tahmin ve Uyarı Sistemleri kapsanan ürün sayısı (sayı)

TAR12. Kritik altyapılara (sulama, soğuk zincir, modern depolama, ulaşım altyapısı, vs.) ilişkin kayıp ve zararın azaltılması ve sigortacılık sisteminin iklim değişikliğinin etkileri de göz önüne alınarak geliştirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (TRGM, TAGEM)	STB (TUYSGM), UAB (AYGM), TB (İTGM), ÇŞİDB (İDB), TOB (TKDK, DSİ, SYGM), BKİ, KA, Belediyeler*, TBB	2024-2030	• Su depolama sistemleri envanteri (var/yok); • Sulama yöntemlerine göre sulanan alan genişliği (ha); • İklim değişikliği ile ilişkili sigorta program (ürün) sayısı (sayı); • Sigorta yaptıran çiftçi sayısı (sayı); • Soğuk hava deposu sayısı (sayı); • Köy-ilçe-il karayolu, demiryolu mevcut durum ve potansiyel yatırım raporu (var/yok)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.



BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE EKOSİSTEM HİZMETLERİ

STRATEJİK HEDEF 1

Biyolojik çeşitlilik, ekosistem hizmetleri, doğa temelli çözümler, ekosistem temelli uyum konularında farkındalığın ve kapasitenin artırılması, tüm paydaşlar arasındaki veri ve bilgi paylaşımının sağlanması, yetki karmaşasının önlenmesi ve iş birliğinin güçlendirilmesi

BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE EKOSİSTEM HİZMETLERİ
iklime uyum

BEK1. İklim değişikliğine uyum kapsamında iklim ve doğa okuryazarlığı programları yürütülmesi, okullarda ve üniversitelerdeki eğitim programlarının biyolojik çeşitlilik ve ekosistemlerin koruması için gerekli beceri ve niteliklere odaklı olarak güncellenmesi, doğa koruma projeleri geliştirilmesi, farklı hedef kitleler için ayrı araçlar kullanılarak iletişim kampanyaları düzenlenmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
MEB (TEGM, HBÖGM, OÖGM), ÇŞİDB (TVKGM), TOB (DKMPGM, OGM)	ÇŞİDB (İDB, ÇEMGM), YÖK, TÜBİTAK, TRT, KTB (RTÜK), GSB, Üniversiteler, Türk Kızılay, STK, Özel Sektör	2024-2030	• Hazırlanan program sayısı (sayı); • Geliştirilen proje sayısı (sayı); • Düzenlenen kampanya sayısı (sayı); • Hazırlanan iletişim materyali sayısı (sayı); • Katılımcı sayısı (sayı)

BEK2. Biyolojik çeşitlilik ve ekosistemler alanındaki kurumsal kapasitelerin artırılması, tüm paydaşlar arasındaki veri ve bilgi paylaşımının koordineli bir şekilde sağlanması, yetki karmaşasının önlenmesi ve iş birliğinin güçlendirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (DKMPGM), ÇŞİDB (TVKGM)	TOB (OGM, SYGM, DSİ, BSGM, TAGEM, BÜGEM, TRGM), ÇŞİDB (ÇEMGM, ÇEDİDGM, MPGM, İDB), İB (JGK), UAB (DGM), TAE, OAE, Üniversiteler, STK, Özel Sektör	2024-2030	• Kurumlar arası protokol sayısı (sayı); • Kurum içi eğitim sayısı (sayı); • Eğitime katılan personel sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 2

Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerini tehdit eden, habitat parçalanması ve değişikliği, kirlilik, aşırı kullanım gibi faktörlerin baskısının azaltılması

BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE EKOSİSTEM HİZMETLERİ
iklime uyum

BEK3. Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri ile ilgili mevzuatın doğa koruma odaklı güncellenmesi ve korunan alan kategorilerinin uluslararası standartlarla uyumlu hale getirilmesi ve bu alanlarda etkin bir yönetim sağlanması için ilgili kurumlar arasında iş birliği ve koordinasyonun güçlendirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇŞİDB (TVKGM, ÇEDİDGM), TOB (DKMPGM, OGM)	İDUKK, TOB (TAGEM), Üniversiteler, STK	2024-2030	• Mevzuat gözden geçirme çalıştayı (var/yok); • Değiştirilen/güncellenen mevzuat sayısı (sayı); • Orman Kanunu 16., 17. Ve 18. Maddeleri ile Ek 16. Maddesinde değişiklik (var/yok); • ÇED Yönetmeliğine etki azaltma hiyeraşisinin dâhil edilmesi (Kaçınma> Azaltma> Telafi) (var/yok)

BEK4. Biyolojik çeşitliliğe zarar veren arazi/habitat değişimi ile hava, su, toprak, plastik ve gürültü kirliliğinin önlenmesi, izlenmesi ve denetlenmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇŞİDB (ÇEDİDGM), TOB (DKMPGM, OGM)	Belediyeler*, TBB, TOB (DSİ,), ÇŞİDB (ÇYGM, TVKGM)	2024-2030	• Güncellenen eşik değerlerin listesi (var/yok); • Hazırlanan mevzuat sayısı (sayı); • Denetim sayısı (sayı); • Uluslararası arazi örtüsü sınıflandırmalarına uygun olarak doğal alanların ülke yüz ölçümüne oranı (%); • Ormanların parça büyüklüklerine dağılımı (sayı ve %)

BEK5. Orman, tarım, hayvancılık ve su kaynaklarının sürdürülebilir yönetiminin ve kullanımının sağlanması için sürdürülebilirlik konusundaki sorunların belirlenmesi ve sorunları çözmeye yönelik yol haritası hazırlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (OGM, TAGEM, BÜGEM, BSGM, TRGM, HAYGEM)	TOB (DSİ, DKMPGM, SYGM, SUEN), ÇŞİDB (ÇEMGM, TVKGM), Üniversiteler, STK	2024-2030	• Çalıştay sayısı (sayı); • Hazırlanan yol haritası ve rehberleri (sayı); • Hazırlanan izleme değerlendirme raporu (var/yok)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

BEK6. Canlı sınıflarındaki tüm türlerin belirlenmesi ve kataloglanması, iklim değişikliği ile biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri etkileşimlerinin araştırılması, kritik türlerin ve habitatların tanımlanması, bunların ekolojileri ve popülasyonların izlenmesi için projeler yapılması, istilacı yabancı türlerin belirlenmesi, izlenmesi (giriş, erken tespit, yayılış), kontrol altına alınması (imha ve yönetimi) amacıyla stratejiler geliştirilmesi ve önlemler alınması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (DKMPGM, BSGM, TAGEM), ÇŞİDB (TVKGM)	ÇŞİDB (MGM), TOB (BÜGEM, DSİ, OGM, SYGM, SUEN), TB (GGM) TÜBİTAK, TAE, OAE, Üniversiteler, STK	2024-2030	• Kapsamı genişletilen Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanteri (var/yok); • Potansiyel Natura2000 alanları (sayı); • Risk altındaki tür ve habitat sayısı (sayı); • İklim değişikliğinden öncelikli olarak etkilenecek tür ve habitatların envanteri (var/yok); • Tür/habitat/ekosistem izleme ve değerlendirme kılavuzları (sayı); • İzlenen tür/habitat/ekosistem sayısı (sayı); • Kritik türlerin iklim değişikliğini de dikkate alan ekolojisine ilişkin araştırma sayısı (sayı); • İstilacı yabancı türlere ilişkin izleme projesi sayısı (sayı); • Koruma altına alınan tür ve habitat sayısı (sayı)

BEK7. Ekosistemlerin sağlamış olduğu ürün ve hizmetlerinin ve doğanın insanlara katkılarının belirlenmesi, haritalanması ve hem mekânsal planlara hem de idari planlara entegre edilmesi geleneksel ekolojik bilgilerin derlenmesine yönelik araştırmalar yapılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇŞİDB (ÇEMGM, TVKGM), TOB (DKMPGM, OGM, BÜGEM, TAGEM, SYGM, BSGM)	TÜBİTAK, TAE, OAE, Üniversiteler, STK	2024-2030	• Ekosistem hizmetlerinin haritalanması proje sayısı (sayı); • Geleneksel ekolojik bilgiler araştırma sayısı (sayı); • Ekosistem hizmetlerinden geçim sağlayanlara yönelik proje sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 3 İklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerinin araştırılması, izlenmesi ve değerlendirilmesi

BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE EKOSİSTEM HİZMETLERİ
iklime uyum

BEK8. Ormanlara zarar veren iklim değişikliği kaynaklı biyotik (örneğin böcek ve mantar zararları) ve abiyotik faktörlerin (örneğin fırtına ve kar devriği) izlenmesi ve zarar gören alan/odun miktarı envanterinin yapılması, uzun vadeli iklim değişikliği etkilerinin izlenmesi ve/veya tahmin edilmesi, ormanlarda uyum temelli ekosistem yönetiminin etkin hale getirilmesi, orman yangınlarıyla mücadelede önleyici tedbirlere öncelik verilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (OGM)	TOB (DKMPGM), ÇŞİDB (TVKGM, ÇEMGM)	2024-2030	• Abiyotik ve biyotik zarar izleme sistemi (var/yok); • Abiyotik ve biyotik faktörlerden zarar gören yıllık orman alanı ve odun miktarı (ha, m3); • Yangın önleyici tedbirlere öncelik veren eylem planları sayısı (sayı); • Uyum temelli orman amenajman planı sayısı (sayı); • Kurulan bütünleşik (Entegre) Ekosistem Araştırma İzleme Sahası (LTER) sayısı (sayı);Yangından etkilenen alanlarda gerçekleştirilen ağaçlandırma oranı (yüzde)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

BEK9. Denizel ve karasal korunan alan oranının küresel düzeyde %30'a çıkarılması için uluslararası çabalara katkı sağlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (DKMPGM), ÇŞİDB (TVKGM)	TOB (OGM, SYGM, DSİ, BSGM, TAGEM, BÜGEM, TRGM), ÇŞİDB (ÇEMGM), UAB (DGM)	2024-2030	• Korunan alanların ülke yüz ölçümüne oranı (%)

BEK10. Yapılacak tür/habitat koruma eylem planları ile korunan alanların yönetim ve gelişim planlarına; biyolojik çeşitliliğin korunması, ekosistem hizmetlerinin desteklenmesi ve iklim değişikliğine uyum konularının dahil edilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (DKMPGM), ÇŞİDB (TVKGM)	TOB (OGM, DSİ, SYGM), ÇŞİDB (ÇEMGM)	2024-2030	• Hazırlanan plan sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 4 Etkin bir doğa koruma için korunan alan miktarının artırılması, tahrip olmuş ekosistemlerin restorasyonu ve yönetim planlarına iklim değişikliğine uyumun entegre edilmesi

BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE EKOSİSTEM HİZMETLERİ
iklime uyum

BEK11. Tahrip olmuş ve parçalanmış ekosistemlerin envanterinin yapılarak ülke genelinde tahrip edilmiş ekosistemlerin restorasyonunun sağlanması, parçalanmış ekosistemlerin ekolojik koridorla bağlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (DKMPGM, OGM, TAGEM, BSGM), ÇŞİDB (TVKGM, ÇEMGM)	TOB (TRGM, SYGM, DSİ, BÜGEM), TÜBİTAK, TAE, OAE, Üniversiteler, STK	2024-2030	• Bozulmuş/parçalanmış ekosistemlere ilişkin envanter (var/yok); • Ekolojik restorasyon hedefleri (2030 ve 2040 yılları için %); • Ekolojik koridor sayısı (sayı); • Pilot ekolojik restorasyon projesi sayısı (sayı); • Arazi Tahribatının Dengelenmesi Eylem Planı (var/yok); • Biyolojik çeşitlilik dengeleme pilot proje sayısı (sayı); • Arazi tahribatı dengeleme pilot proje sayısı (sayı)

BEK12. Doğa temelli çözümler ve ekosistem temelli uyum gibi konularda ülkemizdeki ve uluslararası iyi uygulama örneklerinin belirlenmesi ve örnek uygulama projelerinin yapılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (DKMPGM, TRGM), ÇŞİDB (TVKGM)	TOB (OGM, SYGM, DSİ, BSGM, TAGEM, BÜGEM), ÇŞİDB (ÇEMGM), UAB (DGM), Belediyeler*, Araştırma Enstitüleri, Üniversiteler, STK	2024-2030	• İyi uygulama örnek sayısı (sayı); • Doğa temelli çözüm pilot proje sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.


HALK
SAĞLIĞI
iklime uyum

SAG1. Türkiye İklim ve Sağlık Profili'ne dayanan göstergeler listesi ve sağlık etki zincirlerinin geliştirilmesi; verilerin toplanması ve sürekliliğinin sağlanması, analizi ve bu çalışmaların mevcut bildirim, erken uyarı vb. uygulamalarla uyumlaştırılması için sistem kurulması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
SB (HSGM, SBSGM)	ÇŞİDB (İDB), TÜİK, Üniversiteler	2024-2025	• Gösterge sayısı (sayı); • İklim tehlikelerine ait sağlık etki zincirleri sayısı (sayı); • TÜİK iklim ve sağlık bülteni sayısı (sayı); • İklime duyarlı hastalık oranları (sayı/nüfus*100)

SAG2. İklim değişikliğinin bedenen, ruhen ve sosyal yönden etkileri ile ilgili epidemiyolojik araştırmaların artırılması; bölgesel ve şehir düzeyinde olası tehlikelerinden etkilenebilirliği yüksek mekân ve nüfusun belirlenmesi; iklim belirleyicilerine göre sağlık hizmeti planlaması yapılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
SB (HSGM)	ÇŞİDB (İDB), TÜBİTAK, YÖK, TUA, KA, Üniversiteler, SB (SaHGM, KHGM, ASHGM, SGGM, SBSGM, SaYGM)	2024-2030	• Araştırma sayısı (sayı); • Yayın sayısı (sayı); • Hazırlanan plan sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 1 Sağlık alanında iklim değişikliği ile ilgili kanıta dayalı analiz, değerlendirme ve bildirim altyapısının güçlendirilmesi, Ar-Ge çalışmalarının artırılması

HALK SAĞLIĞI iklime uyum

SAG3. İklim değişikliğine yönelik alınan tedbirlerin Sağlık Etki Değerlendirmesinin yapılması kapsamında mevzuat altyapısının hazırlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
SB (HSGM)	İDUKK, Belediyeler*	2024-2030	• Taslak mevzuat (var/yok))

SAG4. İklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkan hastalıkların (sıcak, soğuk, ultraviyole ile ilişkili; su, hava, gıda kalitesinin bozulmasına bağlı; hayvan ve vektör kaynaklı, yeni, yeniden ortaya çıkan bulaşıcı; ruh sağlığı) izlenmesi, koruma, önleme ve erken tanı yollarının çözümlenmesi için diğer sektörler ve disiplinlerle ortak Ar-Ge çalışmalarının artırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
SB (HSGM)	TÜBİTAK, YÖK, Üniversiteler	2024-2030	• Ar-Ge çalışması sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

SAG5. İzleme, iletişim gibi faaliyetleri yürütecek üst düzey koordinasyon birimi, çalışma grupları ve iklim ve sağlık etik kurulları oluşturulması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
SB (HSGM)	ÇŞİDB (İDB), Üniversiteler, TOBB (SHM), İletişim Başkanlığı	2024-2026	• Koordinasyon birimi (var/yok); • Çalışma grubu sayısı (sayı); • Ulusal, bölgesel ve/veya il düzeyinde kurulan etik kurul sayısı (sayı); • Çalışma grubu rapor sayısı (sayı)

SAG6. İllerde bulunan Umumi Hıfzıssıhha Kurulları'nın periyodik gündem maddesinin iklim değişikliği ve sağlık etkileri veya şehir sağlığının iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden korunması olarak belirlenmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
SB (HSGM)	İl Umumi Hıfzıssıhha Kurulları	2024-2030	• İklim değişikliği ile ilişkili gündem maddesi sayısı (sayı)

SAG7. İklime duyarlı hastalık listesi hazırlanması ve kullanılması; iklime duyarlı hastalıkların ülke içerisinde belirlenmesi, disiplinler ve sektörler için iklim ve sağlık sözlüğü hazırlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
SB (HSGM)	ÇŞİDB (MGM), Üniversiteler	2024-2025	• Hastalık kodu sayısı (sayı); • Ulusal ve yerel düzeyde kodlanan hastalık sayısı (sayı) ve dağılımları (%); • Hazırlanan sözlük (var/yok)

SAG8. İklim ve sağlık okuryazarlığı çalışmalarının başlatılması, geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, sağlık sektöründe görev alan insan gücünün eğitilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
SB (HSGM)	ÇŞİDB (MGM), MEB, YÖK, Üniversiteler	2024-2026	• Eğitim sayısı (sayı); • Katılımcı sayısı (sayı) (birinci, ikinci ve üçüncü basamağa göre dağılımları)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 2 Ulusal ve yerel düzeyde tüm kurum ve kuruluşlarda iklim değişikliği ve sağlık bakış açısına yönelik kapasite, iş birliği ve farkındalığın güçlendirilmesi

HALK SAĞLIĞI iklime uyum

SAG9. Çevre, şehir, iklim ve sağlıkla ilişkili eğitim müfredatlarının ve uygulama kılavuzlarının iklim değişikliği ve sağlık bakış açısı ile yeniden düzenlenmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
MEB (TEGM), YÖK, SB (HSGM), ÇŞİDB (İDB)	Üniversiteler	2024-2026	• İklim ve sağlık ilişkisini ele alan ders sayısı (sayı); • F5'lerde yer alan iklim ve sağlığa yönelik öğrenim hedefleri sayısı (sayı)

SAG10. Sağlık tesislerinin iklim değişikliğine dirençli tesis akreditasyonunun sağlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
SB (HSGM, KHGM, SaHGM, SGB)	TÜSKA	2024-2026	• Akredite edilmiş tesis sayısı (sayı)

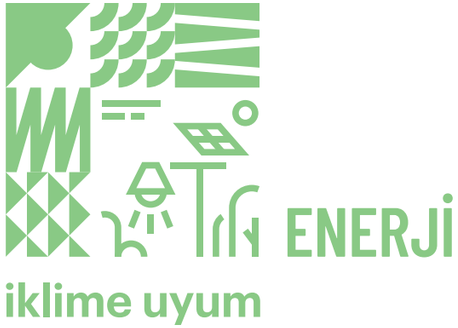
SAG11. İklim ve sağlık alanında ulusal/yerel kamu toplum iş birliği ile gerçekleştirilen plan, program ve proje sayısının ve uyum çalışmalarına toplum katılımının artırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
SB (HSGM)	ÇŞİDB (YYGM), STK, Belediyeler*, İB (İÖİ)	2024-2030	• Tamamlanan plan, program ve proje sayısı (sayı); • İklim ve sağlık çalışmalarına katılan STK sayısı (sayı)

SAG12. İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) mevzuatının, iklim değişikliği etkileri ve uyumla ilgili iş güvenliği, mesleki hastalıklar ve halk sağlığı yönleri ile gözden geçirilerek risklerin belirlenmesi, güncellemelerin yapılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇSGB (İSGGM)	ÇŞİDB (İDB), STB (SGM), TOB (OGM), SB (HSGM)	2024-2025	• Güncellenmiş mevzuat (var/yok)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.


ENERJİ
iklime uyum

STRATEJİK HEDEF 1

Ülkemiz enerji sektörünün iklim değişikliğine uyumu için politik ve yasal çerçevenin geliştirilmesi, kurumsal kapasite ve iş birliğinin güçlendirilmesi, bilgi ve veri üretiminin ve paylaşımının artırılması

ENERJİ iklime uyum

ENR1. Enerji sektöründeki kamu kurumları ve özel sektör karar vericilerine iklim değişikliğine uyum konusunda kurumsal kapasite ve bilgi ağlarını geliştirmek için gerekli eğitimin verilmesi ve bilinçlendirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ETKB	ÇŞİDB (İDB)	2024-2030	• Eğitim sayısı (sayı); • Katılımcı sayısı (sayı)

ENR2. Enerji sektöründe iklim hizmetlerine yönelik ihtiyaçların ve iklim değişikliği kaynaklı risklerin belirlenerek değerlendirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ETKB	ÇŞİDB (MGM, İDB), Belediyeler*, İklim Değişikliği Çalışan Uluslararası Kuruluşlar, TOB (DSİ, OGM), TBB	2024-2027	• Kurumlar arası iş birliği protokolü sayısı (sayı); • Risk analizi sayısı (sayı)

ENR3. İklim riskleri ve iklim değişikliğine uyumun enerji alanında hazırlanan politika belgelerine entegre edilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ETKB	ÇŞİDB (İDB), TOBB, Özel Sektör	2024-2030	• İklim değişikliğine uyumun dâhil edildiği politika belgesi sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 2

İklim değişikliğine uyumu sağlamak için enerji kaynaklarında; üretim, iletim-dağıtım ve depolama altyapısının güçlendirilmesi, gerekli tasarımların göz önüne alınması ve elektrik enerji sistemi esnekliğinin artırılması

ENERJİ iklime uyum

ENR4. İklim değişikliğine uyum konusunun su kaynakları yönetimi ve barajlı HES'lerin işletmesini etkileyen ilgili kararlara entegre edilmesi, su tutma kapasitesinin artırılması veya pompaj depolamalı HES'lerin tercih edilmesi, baraj gövdeleri ve santral teçhizatı dayanıklılığının ve türbin veriminin artırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOB (DSİ)	ETKB, Belediyeler* (SUKİ), TBB, Özel Sektör	2024-2030	• İklim değişikliğine uyumu dikkate alan barajların su kaynakları yönetim planlarının sayısı (sayı); • Pompaj depolamalı HES sayısı (sayı); • Artan su tutma kapasitesi (m3); Hasar gören santral ekipmanı sayısı (sayı);

ENR5. Açık linyit ocakları ve stoklarının sel, sıcak hava dalgası gibi iklim tehlikelerinden korunması için gerekli önlemlerin alınması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ETKB	Özel Sektör	2024-2030	• Su püskürtmeli soğutma sistemi sayısı (sayı); • İyileştirilen drenaj sistemi sayısı (sayı)

ENR6. Kıyıdaki enerji tesisleri için deniz seviyesi yükselmesine karşı etkilenebilirlik ve risk analizleri yapılması ve gerekli önlemlerin alınması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ETKB	ÇŞİDB (İDB, MGM, ÇYGM), Özel Sektör	2024-2030	• Risk ve etkilenebilirlik analizleri sayısı (sayı); • Önlem alınan ekipman sayısı (sayı); • İyileştirilen drenaj sistemi sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

ENR7. İklim tehlikelerine bağlı olarak havai elektrik iletim-dağıtım altyapısının zarar görmemesi için önlemler alınması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ETKB	TOB, Özel Sektör	2024-2030	• Yeraltına alınan dağıtım hattı uzunluğu (km); • Havai iletim hatlarında bitki örtüsün kontrol edilen hat uzunluğu (km); • Havai dağıtım hatlarında bitki örtüsü kontrol edilen hat uzunluğu (km)

ENR8. Petrol ve doğal gaz arama-üretim platformları ve iletim-dağıtım boru hatları ile tank çiftliklerinde iklim değişikliğinin etkilerine karşı önlemler alınması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ETKB	TANAP, Özel Sektör	2024-2030	• Sağlamlaştırılan petrol ve doğal gaz tesisleri sayısı (sayı); • Esnek yapılı boru hatları uzunluğu (km) • Drenaj sistemi sayısı (sayı)

ENR9. RES'lerde zarar ve verimlilik kayıplarının azaltılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ETKB	Belediyeler*, Özel Sektör	2024-2030	• Kanat ısıtma sistemi sayısı (sayı); • Toz, kum, kar ve doluyu temizleyen modüllerin kullanım sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 2 İklim değişikliğine uyumu sağlamak için enerji kaynaklarında; üretim, iletim-dağıtım ve depolama altyapısının güçlendirilmesi, gerekli tasarımların göz önüne alınması ve elektrik enerji sistemi esnekliğinin artırılması

ENERJİ iklime uyum

ENR10. Bakım programlarını iyileştirmek ve afet sonrası kurtarma ihtiyaçlarına hızlı bir şekilde yanıt vermek amacıyla enerji yönetimi için erken uyarı ve yanıt sistemlerinin oluşturulması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ETKB	İB (AFAD), Özel Sektör	2024-2030	• İyileştirilen bakım programları (sayı); • Erken uyarı ve yanıt sistemleri (sayı)

ENR11. Binalarda enerji verimliliğini artırmak için bina tasarımından başlayarak yeni ve verimli teknoloji/cihaz kullanımı ve bölgesel ısıtma/soğutma sistemlerinin yaygınlaştırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ETKB	ÇŞİDB (MHGM, ÇYGM, TOKİ), STB (SGM), TÜBİTAK, TSE, Özel Sektör	2024-2030	• Binalarda enerji verimliliği uygulamaları (sayı); • Bölgesel ısıtma ve soğutma sistemleri sayısı (sayı); • Uygulanan enerji performans standart sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.


TURİZM
KÜLTÜREL
MİRAS
iklime uyum

STRATEJİK HEDEF 1 Turizm yatırım ve işletmelerinin iklim değişikliğine uyum kapasitesinin altyapıya yönelik olarak artırılması

TURİZM KÜLTÜREL MİRAS iklime uyum

TUR1. Turizm tesislerinin iklim risklerine karşı dirençli inşa edilmesi, mevcutların dönüştürülmesi ve uyum kapasitelerinin artırılmasına yönelik kriterlerin geliştirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
KTB (YİGM, TGA)	ÇŞİDB (MPGM, KDB, YYGM), TOB (DKMPGM), Belediyeler*, TBB, KTB (TGA Alan Başkanlıkları)	2024-2026	• Hazırlanan proje sayısı (sayı)

TUR2. Turizm tesislerinin geliştirilen kriterlere uygun olarak dönüştürülmesi, denetlenmesi ve desteklemek amacıyla yasal ve yönetsel altyapının oluşturulması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
KTB (YİGM)	ÇŞİDB (YYGM), Belediyeler*, TBB, ASHB (EYHGM)	2025-2030	• Yayımlanan yönetmelik/genelge/ilke/kriter sayısı (sayı); • Kurulan birim sayısı (sayı); • Desteklenen proje sayısı (sayı)

TUR3. Turizm işletmelerinde ve destinasyonlarda ulusal çapta sürdürülebilir turizm uygulamalarının yaygınlaştırılması amacıyla eğitimlerin verilmesi ve teknik destek sağlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
KTB (TGA)	SBB (SKYGM), STK, TOBB, ASHB (EYHGM)	2024-2027	• Verilen eğitim sayısı (sayı); • Sürdürülebilir belge sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 2 Turizm ve kültürel miras sektöründe iklim değişikliğine uyum kapasitesi geliştirecek sosyal altyapının iyileştirilmesi

TURİZM KÜLTÜREL MİRAS iklime uyum

TUR4. İklim değişikliğinin turizm sektörüne ve kültürel mirasa etkileri ve uyum önlemleri konusunda eğitim kurumlarında, sorumlu kuruluşlarda ve sektörle ilgili STK'larda eğitim ve farkındalık faaliyetleri düzenlenmesi ve teknik kapasitenin artırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
KTB (AEGM, KVMGM, VGM)	MEB (HBÖGM, TEGM), YÖK, KTB (KVKBKM, İM, RTÜK), İŞKUR, Belediyeler*, STK, TOBB	2024-2030	• Eğitim ve farkındalık kampanya sayısı (sayı); • Kültürel miras ve iklim değişikliği konusunda yapılan faaliyet sayısı (sayı)

TUR5. Turizm destinasyonlarında yerel sahiplenmeyi, ortak hareket etmeyi ve taraflar arasında iş birliğini sağlayarak iklim değişikliğine uyum kapasitesini artıracak destinasyon yönetim ofislerinin oluşturulması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
KTB (TGA)	STB (KA), KTB (Alan Başkanlıkları) Belediyeler*, TBB, STK, TOBB	2024-2030	• Yerel destinasyon yönetim ofisi sayısı (sayı)

TUR6. Taşınır ve taşınmaz kültürel miras ögeleri ve alanlarına yönelik iklim risklerinin tespiti ve öncelikli müdahale alanları ve ihtiyaçlarının belirlenmesi konularında yol gösterici nitelikte rehberlerin hazırlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
KTB (KVMGM, VGM)	KTB (KVKBKM), ÇŞİDB (İDB, MGM), UAB	2024-2026	• Hazırlanan rehber sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 2 Turizm ve kültürel miras sektöründe iklim değişikliğine uyum kapasitesi geliştirecek sosyal altyapının iyileştirilmesi

TURİZM KÜLTÜREL MİRAS iklime uyum

TUR7. Kültürel mirasın iklim tehlikelerinden etkilenebilirliklerinin tespit edilmesi ve azaltılması, kültür varlıklarının korunması ile yerel, ulusal ve uluslararası iş birliğinin sağlanmasına yönelik çalışmaların ve koordinasyonun yapılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
KTB (KVMGM, VGM)	KTB (YİGM), UNESCO TMK, Belediyeler*, TBB, ICOM, ICOMOS, UNDP, UAB, İB (ShGK), MSB (DKK), STK, TOBB, ASHB	2024-2030	• Gerçekleştirilen toplantı sayısı (sayı); • Tamamlanan proje sayısı (sayı)

TUR8. Ülke ve destinasyon bazlı tanıtımlarda hedef pazarlara, değişen turist tercih ve motivasyonlarına, sürdürülebilir ve sorumlu turizm anlayışına uygun olarak tanıtım materyallerinin hazırlanarak ülke ve destinasyon bazlı tanıtımlarda kullanılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
KTB (TGA)	KTB (TGM), STK, TOBB	2024-2026	• Hazırlanan tanıtım materyali sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 3 Turizm ve kültürel mirasla ilgili stratejik ve mekânsal kararlarda iklim değişikliğine uyum konusunun dikkate alınması ve yetkili kurumlar arasında koordinasyonun sağlanması

TURİZM KÜLTÜREL MİRAS iklime uyum

TUR9. Ulusal turizm stratejisi güncelleme çalışmaları kapsamında kültürel mirasın korunarak geleceğe aktarılmasına yönelik stratejik hedeflerin iklim değişikliğine uyum eylemleri de dikkate alınarak güncellenmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
KTB (YİGM)	KTB (KVMGM, VGM), ÇŞİDB (MPGM), TOB (DKMPGM)	2024-2025	• Güncellenmiş ulusal turizm stratejisi (var/yok)

TUR10. İklim değişikliği nedeniyle oluşabilecek potansiyel turizm alanları için hazırlanacak olan mekânsal planlarda iklim değişikliğine uyumun dikkate alınması, sürdürülebilir arazi kullanımının sağlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
KTB (YİGM)	ÇŞİDB (MPGM, TOB (DKMPGM), KTB (KVMGM), Belediyeler*, İB (İÖİ)	2024-2027	• Hazırlanan proje sayısı (sayı); • Hazırlanan mekânsal plan sayısı (sayı); • Hazırlanan yönetmelik/genelge/ilke/kriter sayısı (sayı)

TUR11. İklim değişikliğinden etkilenebilirliği azaltmak amacıyla özel tema ve alanlarda niş turizm türlerine yönelik odakların belirlenmesi ve geliştirilmesi için sürdürülebilir turizm stratejilerinin hazırlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
KTB (YİGM)	KTB (TGA), TÜRSAB	2024-2030	• Hazırlanan strateji/ilke/plan sayısı (sayı); • Verilen turizm işletmesi belgesi sayısı (kamping, çadır, çadır araba, karavan, motokaravan, bungalow…vb.)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.


SANAYİ
iklime uyum

STRATEJİK HEDEF 1 Tetiklenen teknolojik riskler ve büyük endüstriyel kaza riski altındaki tesislerin tespit edilmesi ve öncelikli olarak uyum eylemleri geliştirilmesi

SANAYİ iklime uyum

SNY1. İklim değişikliği kaynaklı afetlerden tetiklenen teknolojik riskler ve/veya büyük endüstriyel kaza riski altındaki tesislerin iklim projeksiyonları ile etkilenebilirlik ve risk analizlerine göre yeniden değerlendirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇŞİDB (ÇEDİDGM), İB (AFAD)	ÇŞİDB (İDB, ÇYGM), SB (HSGM), STB (SGM), ÇSGB (ÇGM), OSBÜK	2024-2027	• Tespit çalışması (var/yok)

SNY2. Her bir tesisin risk analizi ve acil durum planlarının iklim değişikliğine uyum kapsamında gözden geçirilmesi, gerekli güncellemenin yapılması, öncelikli uyum eylemlerinin belirlenmesi ve belirlenen eylemlerin uygulanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇŞİDB (ÇEDİDGM),	ÇŞİDB (ÇYGM), STB (SGM), İB (AFAD), STB (SGM), ÇSGB (ÇGM), OSBÜK	2025-2030	• Tesis bazlı izleme ve raporlama sistemi (var/yok); • Uygulanan uyum eylemi sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 2 Yatırım projeleri öncesinde, iklim değişikliğinin yatırıma ve yatırımın iklime etkilerinin birlikte değerlendirilmesi ve izlenmesi

SANAYİ iklime uyum

SNY3. Yatırım teşvik mevzuatı ve uygulamalarının (yatırım yeri tahsisi öncelikli olmak üzere) iklim değişikliğine uyum bakış açısı ile gözden geçirilmesi, karar ve izleme süreçlerinde sanayi sektörü genelinde yapılmış olan etkilenebilirlik ve risk analizlerinin dikkate alınması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
STB (TUYSGM)	ÇŞİDB (İDB, MİLE), KOSGEB, OSBÜK	2025-2030	• Uyuma yönelik kriterlerin değerlendirmeye alındığı yatırım yeri tahsisi teşviki sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 3 İklim değişikliği etkilerine karşı sigortalanabilirliğin artırılmasına yönelik sigortacılık mevzuatının gözden geçirilmesi sonucu gerekli güncellemenin yapılması

SANAYİ iklime uyum

SNY4. İklim değişikliği kaynaklı afetler ve iklim tehlikelerinden etkilenen sigortalı sanayi tesislerinin izlenmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
SEDDK, Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi	TSB, ÇŞİDB (İDB), OSBÜK, STB (SGM), İB (AFAD)	2025-2030	• İklim tehlikelerinden etkilenen sigortalı tesis sayısı (sayı); • İklim tehlikeleri nedeniyle oluşan zararlar kapsamında ödenen tazminat (TL); • Zararın sigortalar tarafından karşılanma oranı (%)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 4 Sanayi sektörünün yürüteceği çalışmalar için ulusal projeksiyon ve veri tabanlarına hızlı ve pratik erişimin sağlanması

SANAYİ iklime uyum

SNY5. İklim değişikliğinden etkilenebilirliği en yüksek olan sanayi alt kollarının belirlenmesi ve bu sektörlere yönelik uyum rehberleri hazırlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOBB	KOSGEB, TÜİK, OSBÜK, STB (SGM)	2024-2030	• Sektörel uyum rehberi sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 5 Sektör içinde iş birliklerinin teşvik edilmesi (mentörlük sistemi ve eğiticilerin eğitimi)

SANAYİ iklime uyum

SNY6. Sektör vasıtası ile eğiticilerin eğitimi programı düzenlenmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOBB	ÇŞİDB (İDB), TÜSİAD, MÜSİAD, OSBÜK, STB (SBGM, SGM), KOSGEB, Sanayi Odaları	2024-2026	• Eğiticilerin eğitimi programı sayısı (sayı); • Katılımcı sayısı (sayı)

SNY7. KOBİ'ler başta olmak üzere sanayi işletmelerinin iklim değişikliğinin etkilerine uyuma yönelik olarak teknik bilgi kapasitenin güçlendirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOBB	TÜSİAD, MÜSİAD, OSBÜK, STB (SGM, SBGM, KAGM), KOSGEB, Sanayi Odaları	2026-2030	• Eğitim sayısı (sayı); • Katılımcı sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 6 İklim değişikliğine uyum ögelerinin yeşil satın alma kriterlerine dahil edilmesinin teşvik edilmesi

SANAYİ iklime uyum

SNY8. Sanayi sektöründe gönüllü yeşil satın alıma yönelik yapılacak güncellemelere uyum ögelerinin dâhil edilmesine yönelik bilgilendirme yapılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TOBB	TÜSİAD, MÜSİAD, OSBÜK, STB (SGM, SBGM), KOSGEB, Sanayi Odaları	2024-2026	• Uyum öğeleri içeren yeşil satın almaya yönelik yapılan bilgilendirme/çalıştay sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.


ULAŞIM
İLETİŞİM
iklime uyum

ULŞ1. Karayollarında, demiryollarında (YHT, HT ve konvansiyonel hatlar), liman ve havalimanlarında iklim projeksiyonları doğrultusunda ihtiyaç duyulan kritik güzergâh ve altyapıların iklim değişikliği kaynaklı risklere karşı dirençli hale getirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
UAB (AYGM, KGM, TCDD, TKYGM, LFYDB, TDİ, SHGM, DHMİ)	UAB (DGM, SGB, UEİMB), TOB (DSİ), İB (AFAD), ÇŞİDB (MGM, İDB), Üniversiteler, TOBB, TMMOB	2024-2030	• Mevcut durum değerlendirme ve gereksinim belirleme çalışması (var/yok); • Planlama ve projelendirme çalışmaları sayısı (sayı); • Gerçekleştirilen altyapı müdahale uzunluğu ve sayısı (km, sayı)

ULŞ2. Kentlerdeki taşıt, bisiklet ve yaya yolları ile tüm toplu taşıma (raylı sistem, otobüs, deniz ulaşımı) altyapılarının iklim değişikliği kaynaklı risklere karşı dirençli hale getirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*, UAB (KGM, TCDD)	UAB (AYGM, HGM), İB (AFAD), ÇŞİDB (MHGM, İDB), TOBB, Üniversiteler, TMMOB, TBB	2024-2030	• Gerçekleştirilen altyapı müdahale uzunluğu ve sayısı (km, sayı); • Taşıt yollarında drenaj sistemi iyileştirme çalışması uzunluğu ve sayısı (km, sayı); • Kıyı kentlerinde fırtınadan ve deniz dalgalarından koruyucu bariyer ve siper uzunluğu ve sayısı (km ve sayı); • Sıcak hava dalgalarından koruyucu gölge ve korunaklı yol uzunluğu (taşıt, yaya, bisiklet) (km); • Bisiklet Yolları Yönetmeliği revizyonu (var/yok); • Toplu taşıma ve okul/işyeri servis araçlarının teknik aksamına yönelik yasal düzenleme (var/yok)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 1 Ulaşım ve iletişimde kritik altyapıların dirençliliğinin sağlanması

ULAŞIM İLETİŞİM iklime uyum

ULŞ3. İletişim sektöründeki veri merkezlerinin, baz istasyonlarının ve elektronik haberleşme altyapısının iklim değişikliği kaynaklı afet risklerine karşı dirençli hale getirilmeleri

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
BTK	UAB (HGM, AYGM), TÜBİTAK, İB (AFAD), ÇŞİDB (MGM), Üniversiteler, TOBB, TMMOB	2024-2030	• BTK tarafından belirlenen hizmet kalitesi yükümlülüklerine uyum takip raporu (var/yok)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

ULŞ4. Kentsel yerleşimlerde yol, kaldırım, meydan ve otoparkların sert zeminlerinde geçirgenliği yüksek kaplama malzemesi kullanımı

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*, UAB (KGM)	Üniversiteler, TBB, TMMOB	2024-2030	• İllerde gerçekleştirilen halk toplantıları (var/yok); • Halk toplantısı yapılan il sayısı (sayı); • Halk toplantılarına katılan kişi sayısı (sayı); • Planlama ve projelendirme çalışması sayısı (sayı); • Altyapı müdahalesi büyüklüğü (m2) ve/veya proje sayısı (sayı);

ULŞ5. Kentsel yerleşimlerde yeşil ve mavi altyapılar ile geçirgen yüzey ve drenaj olanaklarının arttırılması, sıcak hava dalgaları etkisinin azaltılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*	TOB (DSİ), TBB, Üniversiteler, TMMOB	2024-2028	• Yeşil alan miktarında artış (m2); • Kişi başına düşen yeşil alan miktarında artış (m2); • Yeniden kente kazandırılan akarsu uzunluğu (km)

ULŞ6. Toplu taşıma araçları, okul servis taşıtları ve şehirlerarası yolcu taşımacılığında kullanılan otobüs ve minibüslerde iklimlendirme ve havalandırma sistemlerinin bulunması, yüksek ısıyı içeri geçirmeyen tür malzeme ve renk kullanımıyla özel ve kamu toplu taşıma taşıt filolarının yenilenmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*	UAB (KGM), Ulaşım Hizmeti Sunan Firmalar, Üniversiteler, TOBB, TMMOB, TSE, STB, TBB	2024-2030	• Yenilenen taşıt sayısı (sayı); • İyileştirme yapılan taşıt sayısı (sayı); • İklimlendirme ve havalandırma teçhizatı olan araç sayısının toplam filoya oranı (%)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

ULŞ7. Karayollarında ve kent içi yollarda yüksek sıcaklık yaşanan yerlerde yüzey ısısını düşüren kaplama (serin kaplama / «cooler pavements») malzemesinin değerlendirilmesi, ağaçlandırılmış ve korunaklı taşıt, bisiklet ve yaya yolları yapılması, yangın riskini artıracak peyzaj öğelerinin uygun alternatiflerle değiştirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
UAB (KGM), Belediyeler*	Üniversiteler, TMMOB, TBB	2024-2030	• Serin kaplama yapılan yol uzunluğu (km); • Gerçekleştirilen korunaklı yol uzunluğu ve korunaklı geçit/bekleme alanı sayısı (km, sayı); • Yangın riskine yönelik yapılan peyzaj müdahale sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 3 İklim kaynaklı afetler esnasında erişilebilirlik, iletişim ve tahliye olanaklarının geliştirilmesiyle acil durum yönetimi ve müdahale kapasitesinin arttırılması

ULAŞIM İLETİŞİM iklime uyum

ULŞ8. Hem ülke genelinde hem kentlerde ulaşım modlarının çeşitliliği ve modlar arası bütünleşme olanakları yüksek olan, esnek bir ulaşım altyapısı oluşturulması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
UAB (SGB), Belediyeler*	UAB (HGM, AYGM, KGM, TCDD, TKYGM, DGM, TDİ, SHGM, DHMİ), SBB, ETKB, Üniversiteler, TMMOB, TBB	2024-2030	• Demiryolu ağının uzatılmasına yönelik gerçekleştirilen yatırım (TL); • Denizyolu ulaşımına yapılan yatırım (TL); • Kentlerde yolculukların modlara göre dağılımı (% yolculuk dağılımları); • Kent planları ve ulaşım planlarında toplu taşıma, bisiklet ve yaya ulaşımı için yatırım planlanması (var/yok); • Raylı sistem ve/veya tahsisli otobüs yolu yatırımları (TL); • Bisiklet yolu yatırımları (TL);

ULŞ9. İklim tehlikelerine yönelik erken uyarı ve ulaşım bilgilendirme sistemlerinin akıllı ve mobil uygulamalar da kapsama dâhil edilerek geliştirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*	ÇŞİDB (İDB), Üniversiteler, TOBB, TMMOB, TBB	2024-2028	• Uyarı ve bilgilendirme amaçlı akıllı/mobil uygulama sayısı (sayı)

ULŞ10. İlave enerji sunumuna yönelik altyapı destekleriyle veri merkezleri, sabit/mobil baz istasyonları, internet, kamera, vb. iletişim sistemlerinin kesintisiz çalışmasının sağlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
BTK	UAB (HGM, AYGM), Üniversiteler, TMMOB	2024-2030	• BTK tarafından belirlenen hizmet kalitesi yükümlülüklerine uyum takip raporu (var/yok)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 4 Ulaşım ve iletişim alanında iklim değişikliğine uyum hedefi doğrultusunda planlama yapma kapasitesinin geliştirilmesi

ULAŞIM İLETİŞİM iklime uyum

ULŞ11. Ulaşım ve iletişimde altyapıların dirençliliğini artıracak, altyapı ve kullanıcıların iklim değişikliği tehlikelerinden etkilenebilirliğini azaltacak yasal düzenlemelerin hayata geçirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
UAB (AYGM), BTK, ÇŞİDB (ÇEDGM)	ÇŞİDB (İLBANK), Belediyeler*, TBB, Üniversiteler, TMMOB	2024-2030	• Fizibilite ve ÇED raporlarında iklim değişikliğine uyum ve dirençlilik konularının dâhil edilmesine yönelik yasal düzenleme (var/yok)

ULŞ12. Ulaşım planlarında kaynak olarak kullanılmak üzere sokak ve caddelerde yeşil altyapıların arttırılmasına ve geçirgen kaplama malzemesinin kullanımına ilişkin tasarım rehberlerinin oluşturulması, Kentsel Ulaşım Ana Planları, Sürdürülebilir Kentsel Ulaşım Planları (SUMP) ve Bisikletli Ulaşım Ana Planları (BİSUAP) kapsamında iklim değişikliğine uyum stratejilerinin geliştirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Belediyeler*, TBB, UAB (AYGM, SGB)	ÇŞİDB (EYDB, İDB, MPGM, YYGM, İLBANK), TOB (EYDB), Üniversiteler, TMMOB	2024-2030	• Tasarım rehberleri sayısı (sayı); • Uyum stratejilerine yer verilen plan sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.


SOSYAL
KALKINMA
iklime uyum

STRATEJİK HEDEF 1

İklim değişikliğinin toplumsal hayata etkilerinin ve önlemlerin her düzeyde (ulusal, bölgesel, yerel) sosyo-ekonomik kalkınma ve ekosistem koruma stratejilerine dahil edilmesi ve her sektörün iklim değişikliğinin etkilerine uyum politika, planlama ve uygulama süreçlerine sosyal kalkınma bileşeninin derç edilmesi

SOSYAL KALKINMA iklime uyum

SKL1. Türkiye'nin Uzun Dönemli İklim Stratejisinde iklim değişikliğinin sosyal kalkınmaya olan çok yönlü etkilerinin dikkate alınması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇŞİDB (İDB)	SBB (SKYGM)	2024-2025	• Sosyal kalkınma unsurlarının dâhil edildiği uzun dönemli iklim değişikliği stratejisi (var/yok)

SKL2. İklim değişikliğinden etkilenen sektörler kapsamında istihdam edilenlerin demografik ve sosyo-ekonomik analizine imkân verecek istatistiklerin üretilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TÜİK	ÇSGB (İÇDB, İŞKUR), ASHB (DHDB, KSGM), İB (GİB)	2025-2026	• İstatistiki olarak üretilen ve sınıflandırılan veri ve bilgi envanteri (var/yok)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 2

Sosyal koruma politikalarının yaşanan/olası iklim tehlikelerine karşı toplumun dirençliliğini ve uyumunu güçlendirmeye yönelik olarak geliştirilmesi

SOSYAL KALKINMA iklime uyum

SKL3. Sosyal koruma politikaları çerçevesinde uygulanan sosyal yardım ve sosyal hizmet programlarının bireyin/hane halkının iklim değişikliğinin etkilerine karşı etkilenebilirliğini azaltması ve dirençliliğini güçlendirmesi amacıyla sosyal kırılganlığı yüksek olan iller göz önünde bulundurularak geliştirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ASHB (SOYGM, SGB)	ÇŞİDB (İDB), ASHB (DHDB, EYHGM, ÇHGM, KSGM), MEB (DHGM), ÇSGB, (ÇGM), YÖK, Valilikler, Kaymakamlıklar, Belediyeler*, TBB, Bölgesel Ölçekte Belediye Birlikleri, Türk Kızılay, SYDV	2025-2028	• Geliştirilen sosyal hizmet türü sayısı (sayı); • Yeşil sosyal hizmetlerle uyumlu planlanan uygulama projeleri sayısı (sayı)

SKL4. Sosyal koruma politikaları çerçevesinde iklim dostu alternatif sosyal yardım politikaları için araştırmaların teşvik edilerek uygulamalara yansıtılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ASHB (SGB, SOYGM, ÇHGM, EYHGM, KSGM)	Üniversiteler, YÖK, TÜİK, MEB, ÇSGB (ÇGM), Valilikler, Kaymakamlıklar, Belediyeler*, TBB, SYDV, Türkiye Barolar Birliği, STK, SHF	2025-2030	• Desteklenen araştırma sayısı (sayı); • Uygulama sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 3

Toplumun iklim değişikliğine uyumu için kriz yönetimi anlayışından uzaklaşılarak risk yönetimi modeline geçilmesi ve bu kapsamda gerekli olan yasal, kurumsal, idari, bilimsel, beşeri ve finansal kapasitenin güçlendirilmesi

SOSYAL KALKINMA
iklime uyum

SKL5. İklim değişikliğinin, kırılgan gruplar (yaşlı, çocuk, engelli bireyler) başta olmak üzere toplumun tüm kesimlerinin farklılaşan ihtiyaçları doğrultusunda sosyal hayatlarını nasıl etkilendiğine dair analizlerin yapılması ve her bir nüfus grubunun çeşitli ihtiyaçları dikkate alınarak yerel yönetimler destekli kalkınma programları başlatılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ASHB (DHDB, EYHGM, ÇHGM, KSGM, SGB)	ÇŞİDB (İDB, CBSGM), MEB (DHGM), ÇSGB (ÇGM), STB (KAGM), Üniversiteler, TÜBİTAK	2025-2030	• Tamamlanan analiz sayısı (sayı); • Desteklenen yerel kalkınma programları sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 4

İklim değişikliği ulusal uyum politikalarının toplumun tüm kesimlerinin refahı için hak ve menfaat temelli yaklaşıma ve fırsat eşitliğine odaklanılarak uygulanması

SOSYAL KALKINMA
iklime uyum

SKL6. Kadınların iklim değişikliğinden farklı etkilenebilirliğini ölçmenin ve uyum sağlamanın neden olacağı faydaların, ilgili SKA'lar ve sektör uyum eylemleri dikkate alınarak tespit edilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ASHB (DHDB, ÇHGM, EYHGM, KSGM, SGB)	MEB (TEGM, SGB), AB (İHDB), İB (STİGM), ÇSGB (ÇGM), Üniversiteler, STK	2025-2030	• SKA 5 hedeflerini dikkate alan rapor (var/yok)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.


AFET RİSK
AZALTMA
iklime uyum

STRATEJİK HEDEF 1 Sürdürülebilir ve dirençli kalkınma için iklim değişikliği ve afet riski anlayışı ve bilgi altyapısının güçlendirilmesi

AFET RİSK AZALTMA
iklime uyum

ARA1. İklim değişikliği risklerinin daha net ortaya konulabilmesi için kapsamlı risk değerlendirme ve planlama çalışmalarının yapılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
İB (AFAD), ÇŞİDB (İDB), TOB (SYGM)	İDUKK, GSB (SGB), KTB (SGB), Belediyeler*, TBB, Üniversiteler	2024-2027	• Tehlikeye özgü araştırma çalışmaları ve eylem planlarının tehlike türüne bağlı olarak sayısı (sayı); • Ulusal iklim risk değerlendirme raporu (var/yok); • Çeşitli ölçeklerde (basılı/elektronik) yayımlanan entegre risk ve tehlike haritaları sayısı (sayı); • Yayımlanan havza taşkın risk yönetim planı sayısı (sayı); • Nehir havzası yönetim planı sayısı (sayı);

ARA2. Hızlı ve yavaş gelişen olaylar için uyarı sistemleri de dâhil olmak üzere, toplumun tüm kesimlerine ulaşmayı amaçlayan, öngörü ve müdahale eylemlerini içeren Çoklu Tehlike Erken Uyarı Sisteminin geliştirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
İB (AFAD)	ÇŞİDB (MGM, ÇEMGM), TOB (DSİ, OGM, TAGEM, TRGM, BÜGEM, SYGM), SB (HSGM), ETKB (MTA), UAB, Belediyeler*, TBB, Türk Kızılay, Mobil Operatörler, Medya Kuruluşları, STK	2024-2026	• Bilgi ve veri paylaşım protokolleri ve Standart İşletim Prosedürleri sayısı (sayı); • Hidrometeorolojik çözümlerin ve modellerin sayısı ve türü (sayı); • Çoklu Tehlike Erken Uyarı Sistemi (var/yok); • Toplumun tüm kesimlerine ve bireylere ulaşan bildirim sistemi (var/yok)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 2 İklim değişikliği ve afete dirençliliğin güçlendirilmesi için dönüştürücü risk yönetişiminin sağlanması

AFET RİSK AZALTMA
iklime uyum

ARA3. Ulusal ve yerel sürdürülebilir ve dirençli kalkınma planlamasında iklim değişikliğine uyum ve afet riskinin azaltılmasının sistematik entegrasyonu

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
İDUKK	SBB, İB (AFAD), ÇŞİDB (ÇEMGM, MPGM, İDB), ASHB (SGB), ÇSGB (ÇGM), GSB (SGB), KTB (SGB), Belediyeler*, TBB, Üniversiteler	2024 – 2030	• Ulusal kalkınma planlaması süreçlerine afet risk azaltımının dâhil edilmesine yönelik kılavuz (var/yok); • Güncellenen politika belgesi, kanun ve yönetmelik sayısı (sayı); • İklim ve afete duyarlı mekânsal planlama için hazırlanan metodoloji ve teknik kılavuz sayısı (sayı); • Güncellenen mekânsal plan sayısı (sayı);

ARA4. Kritik altyapıların afet dirençliliğini artırmak üzere politikaların ve sektörlerin de dâhil olduğu mevzuatın iklim değişikliği de dikkate alınarak revize edilmesi ve uygulamaya yönelik rehberlerin hazırlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
İDUKK, İB (AFAD)	ASHB (SGB), ÇŞİDB (İDB), ÇSGB (ÇGM), GSB (SGB), KTB (SGB), SB (HSGM), ETKB, Belediyeler*, TBB, Üniversiteler	2024 – 2030	• İklim dirençli kritik altyapı rehberi (var/yok); • Güncellenen mevzuat sayısı (sayı);

ARA5. İklim değişikliği kaynaklı afetlerin neden olduğu kayıp ve zararların karşılanması kapsamında, sigorta mekanizmasının geliştirilmesi, kayıp ve zarar tespit sürecinin iyileştirilmesi ve Türkiye Kayıp ve Zarar Dijital Platformu'nun oluşturulması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
SEDDK, İB (AFAD), HMB, TOB (TRGM)	ÇŞİDB (İDB, MGM), TOB (OGM), TÜİK, DASK, Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi, Sigorta Şirketleri, Türkiye Sigorta Birliği, ÖRYM, TOBB (SEİK)	2024-2026	• İklim değişikliğinin etkilerini kapsayacak şekilde sigorta mevzuatının geliştirilmesi (var/yok); • Düzenlenen poliçe sayısı (sayı); • Mevcut kayıp ve zarar değerlendirme sürecinin gözden geçirilmesi (var/yok);

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

ARA6. Afet direncini artırmak için kurumsal ve teknik kapasitenin geliştirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
İB (AFAD)	ÇŞİDB (ÇEMGM), ASHB (SGB), ÇSGB (SGB), GSB (SGB), KTB (SGB, RTÜK), MEB (DHGM), SB (HSGM), AB (SGB), TOBB, Valilikler, Belediyeler*, TBB, Üniversiteler, Özel Sektör, STK	2024 –2030	• Bilinçlendirme ve eğitim faaliyetlerinin sayısı (sayı); • Etkilenebilir gruplara yönelik verilen eğitimlere katılımcı sayısı (sayı, kırılımlı e/k); • Eğitimlere katılan kuruluşların sayısı (sayı);

ARA7. Ulusal Göç Politikası'nda ve eylem planlarında iklim değişikliği kaynaklı riskler nedeniyle meydana gelebilecek yer değiştirmelerin de dikkate alınması ve iklim değişikliğine uyumun göç yönetimi sürecinde yer alması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
İB (GİB)	İB (AFAD), ÇŞİDB (İDB), SB (HSGM), Türk Kızılay, MEB (DHGM), ÇSGB (ÇGM, UİGM)	2024- 2030	• Nüfus hareketleri ve göçmen nüfuslar üzerindeki iklim değişikliği etkilerinin sistematik değerlendirme raporu (var/yok); • İklim değişikliği risk senaryolarına göre nüfus hareketliliği analizi (var/yok);

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

ARA8. Afet sonrası yeniden yapılanma ve inşa sürecinin iklim değişikliği etkileri, ekosistem temelli afet risk azaltma hususları dikkate alınarak gerçekleştirilmesi

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇŞİDB (MHGM, ÇYGM, YPİGM, TOKİ), İB (AFAD),	ÇŞİDB (İDB, İLBANK, ÇEMGM, MPGM, KDB), İDUKK, ASHB (SGB), ÇSGB (SGB), GSB (SGB), KTB (SGB), SB (HSGM), TOB (SYGM), Belediyeler*, TBB, Üniversiteler, Özel Sektör, Türk Kızılay	2024-2030	• İklim değişikliğine uyumu dikkate alan uygulama sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.



YATAY KESEN EYLEMLER

YKS1. İklim değişikliği etki, etkilenebilirlik ve risk analizlerinin sektörler özelinde yapılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇŞİDB (İDB)	İDUKK, ASHB (SGB), ÇSGB (ÇGM), KTB (SGB), AB (SGB), GSB (SGB), MSB (SGB)	2024-2026	• Sektörel etkilenebilirlik ve risk analizleri (var/yok), sektör sayısı (sayı);

YKS2. İklim değişikliğine uyum konusunun, kalkınma planları ve hâlihazırda yürürlükte olan diğer plan, program ve politikalara, sektörlerin birbiri ile etkileşimleri dikkate alınarak bütüncül bir şekilde yansıtılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
İDUKK	ASHB (SGB), ÇSGB (ÇGM), KTB (SGB), AB (SGB), GSB (SGB), MSB (SGB), STB (KAGM), Üniversiteler	2024-2030	• Hazırlanan/güncellenen plan sayısı (sayı)

YKS3. İklim değişikliğine uyuma yönelik Teknoloji İhtiyaç Analizinin (TNA) yapılması, yeni teknolojilerin kullanımına yönelik olarak yürütülen araştırma ve ürün proje sayısının artırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
TÜBİTAK	İDUKK, ASHB (SGB), ÇSGB (ÇGM), KTB (SGB), AB (SGB), GSB (SGB), MSB (SGB), KOSGEB, Üniversiteler, Özel Sektör, YÖK, STK	2024-2030	• Teknoloji İhtiyaç Analizi (var/yok); • Araştırma ve ürün projelerinin sayısı (sayı); • Ar-Ge destek miktarı (TL)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 1 İklim değişikliğine uyum konusunun tüm politika ve stratejilere entegre edilmesi

YATAY KESEN EYLEMLER
iklime uyum

YKS4. Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı (YİDEP) hazırlanmasına yönelik mevzuat altyapısının oluşturulması ve tüm illerde YİDEP'in hazırlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
Valilikler, Belediyeler*, ÇŞİDB (İDB)	TBB	2024-2026	• Hazırlanan YİDEP sayısı (sayı); • Hazırlanan mevzuat (var/yok)

YKS5. Türkiye Sürdürülebilirlik Raporlama Standartları (TSRS) kapsamında iklimle ilgili risklere ve fırsatlara ilişkin açıklamaları içeren sürdürülebilirlik raporlamasının yapılmasının sağlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
KGK	ÇSGB (ÇGM), Özel Sektör	2024-2026	• Hazırlanan rapor sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 2

Karar verme süreçlerini destekleyici bilgi birikiminin artırılması ve iklim değişikliği ile ilgili uzmanlık, eğitim, bilgi tabanı oluşturma, izleme ve Ar-Ge çalışmalarının artırılabilmesi için kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi

YATAY KESEN EYLEMLER
iklime uyum

YKS6. İklim değişikliği etkilenebilirlik ve risk analizlerinin gerçekleştirilmesi için gerekli olan ulusal ve yerel ölçekli verilerin tespit edilerek tek bir kaynakta toplanmasının sağlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇŞİDB (İDB, CBSGM)	Belediyeler*, TBB, Üniversiteler	2024-2030	• TUCBS iklim değişikliği veri katmanı (var/yok) • TUCBS'ye girilen içeriklerin sayısı (sayı);

YKS7. İklim değişikliği ile ilgili paydaşların ürettiği içeriklerin tek bir kaynakta toplanması ve tüm paydaşlarca erişiminin sağlanması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇŞİDB (İDB)	İDUKK, Belediyeler*, Özel Sektör, Üniversiteler, STK	2024-2030	• İklim portal (var/yok); • Girilen içerik sayısı (sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

STRATEJİK HEDEF 3

İklim değişikliğine uyum konusunda vatandaşların çözümün parçası olmasını sağlayacak şekilde bilgi, bilinç ve farkındalığın artırılması, karar verme mekanizmalarına katılımın sağlanması

YATAY KESEN EYLEMLER
iklime uyum

YKS8. İklim değişikliğine uyum sürecinde istihdamın korunması amacıyla adil geçiş çalışmalarının yapılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇSGB (ÇGM)	İŞKUR, Üniversiteler, Sendikalar, STK, Belediyeler*, TBB	2024-2030	• Yeni istihdam alanları ile ilgili eğitim programı sayısı (sayı); • Oluşturulan yeni meslek standartları sayısı (sayı)

YKS9. İklim değişikliğine uyum sürecinin istihdamda ortaya çıkaracağı yeni nitelik ve beceri gerekliliklerini belirleyerek ulusal meslek standartları ve ulusal yeterliliklerin tespit edilmesi ve güncellenmesi; belirlenen ulusal yeterliliklere göre sınav ve belgelendirme faaliyetlerinin yürütülmesi ve yaygınlaştırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
ÇSGB (ÇGM), MYK	İŞKUR, Üniversiteler, Sendikalar, STK, TOBB, MEB, Belediyeler*, TBB	2024-2030	• Analiz ve rapor sayısı (sayı); • Yayımlanan ve/veya güncellenen ulusal meslek standartlarının sayısı (sayı); • Yayımlanan ve/veya güncellenen ulusal yeterlilik belgesi sayısı (sayı); • Belgelendirmesi yapılan meslek sayısı (sayı); • Belgelendirme yapılan kişi sayısı (sayı)

YKS10. Okul öncesinden başlayarak lisansüstü eğitimin son basamağına kadar, müfredattaki kazanımların sürdürülebilir kalkınma amaçları ve iklim değişikliği açısından gözden geçirilerek güncellenmesi, eğiticilerin eğitilmesi, farklı disiplinlerdeki (hukuk, eğitim, sosyal bilimler, mühendislik vb.) iklim değişikliğine yönelik lisans, yüksek lisans, doktora programlarının sayısının artırılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
MEB (TEGM, DHGM), YÖK	ÇŞİDB, ÇSGB (ÇGM), İŞKUR, MYK, Üniversiteler, TOBB, STK	2024-2030	• Eğitici eğitimi sayısı (sayı, e/k); • Öğretmenlere hizmet içi eğitim/etkinlik sayısı (sayı); • Katılımcı sayısı (sayı, e/k); • Program/ders sayısı (sayı); • Öğrenci sayısı (sayı, e/k)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

YKS11. İklim değişikliğine karşı toplumsal farkındalığı artırmak için kitle iletişim ve yayın araçlarından (sosyal medya, dijital uygulamalar ve oyunlar, diziler, filmler vb.) yararlanılarak başta iklim değişikliği okuryazarlığının artırılması, çevreye duyarlı tüketim alışkanlıklarının kazandırılması gibi toplumsal düzeyde davranış değişikliğinin sağlanmasına yönelik iklim değişikliğinin etkileri hakkında eğitim kurumlarında farkındalık ve bilinçlendirme çalışmaların yapılması

Sorumlu Kurum	İlgili Kurumlar	Uygulama Dönemi	İzleme Göstergeleri
MEB (DÖGM, HBÖGM, MTEGM, ÖÖGM,OÖGM, ÖERHGM, TTKB, DHGM, YEĞİTEK, TEGM)	ÇŞİDB (İDB), İletişim Başkanlığı, YÖK, SB (HSGM), TÜİK, KTB (RTÜK, DTGM), GSB (GHGM), TÜBİTAK	2024-2030	• Yürütülen program sayısı (sayı); • Yararlanılan iletişim araçları görüntülenme sayısı (sayı); • İklim değişikliği okuryazarlığı, iklim ve çevreye duyarlı tüketim alışkanlıkları, doğa koruma konularında hazırlanan materyal sayısı (sayı); • İklim değişikliği okuryazarlığı ile iklim ve çevreye duyarlı tüketim alışkanlıkları, doğa koruma ve sağlığı iklim değişikliğinin etkilerinden koruma yöntemleri başta olmak üzere toplumsal düzeyde yürütülmek üzere başvurulan araştırma sayısı (sayı); • Davranış değişikliği düzeyini ölçmeye yönelik yıllık anket (var/yok); • Tiyatro oyunu temsil sayısı(sayı)

*Belediyelerin sorumlu olduğu eylemlerin izlemesi TBB tarafından yapılacaktır.

EK-1:
ETKİLENEBİLİRLİK VE RİSK ANALİZLERİ

ETKİLENEBİLİRLİK VE RİSK ANALİZİ METODOLOJİSİ

Etkilenebilirlik ve risk, insan kaynaklı veya doğal iklim değişkenliğinin yanı sıra sosyo-ekonomik kalkınma gibi çok çeşitli faktörlere bağlıdır (IPCC, 2012). Bu nedenle iklim değişikliğinin etkileri, toplumsal işleyişte farklılıklara neden olabilmekte ve bu farklılıkların şiddetine bağlı olarak da sektörler özelinde büyük zarar veya işlev kayıpları meydana getirebilmektedir.

Risk, insan, ekosistem, kültür ve fiziksel varlıklar gibi değerlerin tehlikede olduğu sonuçların bir potansiyelidir. IPCC'nin 5. Değerlendirme Raporu'na (AR5) na göre risk kavramı, etkilenebilirlik, maruziyet ve tehlikenin birleşimi olarak ele alınmıştır (Şekil 57). İklim riski ise, yukarıda belirtilen değerlerin iklim tehlikelerine maruziyetinin potansiyel bir sonucunu temsil etmektedir. Sistemler tekil iklim riskine veya birden fazla iklim riskine maruz kalabilmektedirler (IPCC, 2014).

Tehlike can kaybı, yaralanma veya başka sağlık sorunlarına yol açabilecek, malların zarar görmesine veya yok olmasına yol açabilecek, yapılara, geçim kaynaklarına, servis teminine, ekosisteme ve doğal kaynaklara zarar verebilecek insan kaynaklı veya doğal fiziksel olay olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca fiziksel olayın yanında trend veya fiziksel etkinin potansiyelini de temsil etmektedir.

Maruziyet, iklim değişikliğinden zarar görebilecek canlı türleri, ekosistem, toplumsal ve doğal kaynaklar, yapılar veya ekonomik, kültürel, sosyal varlıkların bütünü olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca, açıkta, korunmasız, ya da riske açık olan elementler olarak da tanımlanabilir (IPCC, 2014).

Etkilenebilirlik olumsuz yönde etkilenmelere olan yatkınlık olarak tanımlanmaktadır ve duyarlılık, zarar görmeye olan yatkınlık, başa çıkma ve uyum kapasitesine bağlı bir fonksiyon olarak da tanımlanabilmektedir (IPCC, 2014). Duyarlılık ve kapasite, etkilenebilirliğin iki temel unsurudur. Duyarlılık, bir tehlikenin sonuçlarını doğrudan etkileyen faktörler tarafından belirlenirken bir sistemin fiziksel, sosyo-ekonomik ve kültürel özelliklerini içerebilmektedir. Kapasite ise mevcut ve gelecekteki iklim etkilerine hazırlık durumunu ve bu etkilere yanıt verme becerisini ifade etmektedir. Başa çıkma kapasitesi, insanların, sistemlerin, kurumların



Şekil 57 IPCC AR5 Yaklaşımına Göre Risk Bileşenleri (IPCC, 2014)

ve kuruluşların mevcut becerileri, değerleri, inançları, kaynakları ve fırsatları kullanarak kısa ve orta vadede olumsuz koşulları ele alma, yönetme ve üstesinden gelme yeteneğini ifade etmektedir. Uyum kapasitesi ise insanların, sistemlerin, kurum ve kuruluşların potansiyel zarara uyum sağlama, fırsatlardan yararlanma veya sonuçlara yanıt verme yeteneğini ifade etmektedir (IPCC, 2014).

Alınan önlemler ile risk tamamıyla ortadan kaldırılamadığı için duyarlılık ve maruziyetin azaltılması, uyum kapasitesinin artırılması veya riski paylaşmak gibi çeşitli yaklaşımlarla risk durumu daha iyi yönetilebilmektedir. Riski doğru yönetmek için sektörlere göre hazırlanan eylem planları oldukça önemlidir.

Etkilenebilirlik ve risk analizi yöntemi bu kavramsal çerçeve üzerinden ilerleyerek IPCC raporlarına göre belirlenmiştir. IPCC'nin 5. Değerlendirme raporuna göre risk, tehlike, maruziyet ve etkilenebilirliğin bir fonksiyonu olarak tanımlanmaktadır (IPCC, 2014) ve bu tanım Denklem 1'deki gibi ifade edilmektedir.

$$R=f(T,M,E)$$

Burada R riski, T tehlikeyi, M maruziyeti ve E etkilenebilirliği göstermektedir. Etkilenebilirliğin iki temel unsuru bulunmaktadır: duyarlılık (D) ve kapasite (K). "Potansiyel etkilenebilir grup" hem maruziyete açık hem de aynı zamanda iklim değişikliğine duyarlılığı olan gruplardır. Bu potansiyel etkilenebilir gruplar başa çıkma veya uyum kapasitesi olan ve olmayanlar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Başa çıkma veya uyum kapasitesi olmayan gruplar ise iklim değişikliği etkileriyle başa çıkamayacakları için doğrudan etkilenebilir grup olmaktadırlar (Nguyen, 2015). Eğer bir bölgenin kapasitesi çok düşük ya da yok ise, o bölgenin etkilenebilirliği çok daha yüksek olmaktadır. Bu durum bazı çalışmalarda "baş etme kapasitesinin eksikliği (BKE)" olarak da adlandırılmakta ve uyum kapasitesinin (UK)

1'den farkı ile şeklinde gösterilmektedir [(Das, ve diğerleri, 2020a), (Johnson, Depietri, & Breil, 2016)]. Bu nedenle etkilenebilirlik şu şekilde ifade edilebilmektedir:

$$E=Dx(1-UK)$$

Böylece risk formülünün son hali, tehlike, maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesinin yokluğunun çarpımı ile elde edilir. Bu durumda risk analizi denklemi aşağıdaki Denklem 3 ile gösterilmektedir.

$$R=TxMxD(1-UK)$$

İklim değişikliği kaynaklı risklerin hesabı için kullanılan metodoloji sekiz aşamalı olarak sunulabilmektedir (Şekil 58). Çalışma kapsamında ilk olarak her sektör özelinde **ön hazırlık** yapılmıştır. Ön hazırlık aşaması risk çalışmaları için büyük önem taşımaktadır, çünkü bu adım ve ardından gelecek her adım, bu aşamada cevaplanan sorulara göre şekillenmiştir. Ön hazırlık aşamasında belirlenen ve hedeflenen sonuçlar ile analizin kapsamı belirlenmiştir.

Ön hazırlık aşamasını takiben sektörlere göre **etki zinciri** oluşturulmuştur. Etki zinciri, risk hesabı yapılırken kullanılan, sisteme etki yapan faktörlerin analitik bir şekilde belirlendiği aşamadır. Etki zinciri oluşturulduktan sonra iklim riskini ilgili bileşenlerde en iyi şekilde yansıtacak **göstergeler** belirlenmiştir.

Etki zincirini oluşturan her bileşenin göstergeleri belirlendikten sonra kurum ve kaynaklardan veri talebinde bulunulmuş ve veriler toplanmıştır. Farklı kurum ve kaynaklardan elde edilen **veriler** farklı birimlere sahip oldukları veya birimsiz oldukları için önce **normalize** edilip standartlaştırılmışlardır. Böylelikle birbirleriyle karşılaştırılabilir olmaları sağlanmıştır. Standartlaştırma işleminden sonra **ağırlıklandırma işlemine** geçilmiştir. Çalışma kapsamında risk bileşenleri için belirlenen göstergeler Temel Bileşen Analizi (PCA) ile ağırlıklandırılmıştır. Maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenlerinin her biri için sektörel olarak seçilen göstergeler her bir bileşen özelinde PCA analizi ile ağırlıklandırıldıktan sonra kendi ağırlıkları ile çarpılarak risk bileşen değerleri elde edilmiştir (Denklem 4).

$$M,D,K=\sum_{i=1}^{n} X_i \times A_i \qquad [4]$$



Şekil 58 Risk Analizinde İzlenen Adımlar

Tablo 9 Risk ve Bileşenlerinin Kantillere göre Sınıflandırılmasında Kullanılan Eşik Değerler ve Sınıf Karşılıkları

Alt Eşik (>)	Üst Eşik (<=)	Sınıf
0	0,2	Çok Düşük
0,2	0,4	Düşük
0,4	0,6	Orta
0,6	0,8	Yüksek
0,8	1	Çok Yüksek

$\mathbf{A_i}$, **i**'nci göstergenin ağırlık değerini, $\mathbf{X_i}$ ise **i**'nci göstergenin kendi değerini temsil etmektedir. PCA analizi yardımıyla elde edilen maruziyet, duyarlılık ve kapasite bileşenlerinin ve sektör özelinde seçilmiş olan tehlike değişkenlerinin normalize edilmiş değerleri risk formülüne girdi olarak verilmeden önce (Das, ve diğerleri, 2020a) ile benzer şekilde 1 ile 5 arasında sınıflandırılmıştır. Belirtilen **sınıflandırmada** kullanılan eşik değerler Tablo 9'de gösterilmektedir.

Bu sınıflandırma kantillere göre ayrılarak yapılmış olup, verinin tanımlanan boyutta sınıf aralıklarına bölünmesi anlamına gelmektedir. Bu ayırma işlemi verinin gerçek sayısal değerlerine göre değil, dağılımına dayalı yüzdelikler kullanılarak yapılmaktadır. Veri yüzdeliklere ayrıldıktan sonra sınıflandırılırken eşik sınırlarına düşen değerler bir üst veya bir alt sınıfa taşınabilmekte olup, her sınıfa eşit sayıda değer atanmamaktadır.

Ulusal ölçekte, Türkiye'nin 81 ili için elde edilmiş veriler ile risk bileşenleri (maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesi) hesaplanmış, **sektörel risk hesabı** Denklem 3'te gösterildiği gibi yapılmıştır. Risk analizi tamamlandıktan sonra sonuçlar tekrar normalize edilip sınıflandırılmışlardır.

Risk bileşenlerinden ilki olan tehlike bileşeni iklim tehlikeleri olarak belirlenmiştir. Sektörel olarak seçilen bu tehlikeler mevcut dönem (1990-2019) ve gelecek dönem (2021-2100) periyotları için analiz edilmişlerdir. Çalışmada gelecek dönem projeksiyonları için RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları ile elde edilen iklim tehlikeleri 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080 ve 2081-2100 olmak üzere 20'şer dört döneme ayrılarak incelenmiştir.

Çalışma kapsamında değerlendirmek üzere 6 iklim tehlikesi belirlenmiştir ve bunlar sırasıyla; Sıcak Hava Dalgası, Kuraklık, Şiddetli Yağış, Orman Yangını, Soğuk Hava Dalgası ve Şiddetli Rüzgârdır. Belirlenen iklim tehlikelerinin analizi için ise her bir tehlike için birer ekstrem iklim indisi belirlenmiş olup, mevcut ve gelecek dönem için hesaplanmışlardır. Yapılan risk analizinde mevcut dönem koşullarına göre belirlenen sektörel göstergeler ile sadece iklim tehlikelerinin projeksiyonları göz önüne alınarak gelecek dönem risk analizleri yapılmıştır. Böylece iyimser ve kötümser olarak belirtilen RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre sektörlerin gelecek dönemlerdeki riskleri belirlenmiştir. Tüm bu analizler daha detaylı olarak ulusal etkilenebilirlik ve risk analizi raporunda açıklanmıştır.

Çalışma kapsamında yapılan ulusal paydaş toplantıları ile sektörlerin en çok etkilendiği iklim tehlikeleri belirlenmiş, her bir sektör için yapılan risk analizlerinde ise seçilen iklim tehlikesi kullanılmıştır. Risk analizi çalışmalarında her bir sektör için kullanılacak iklim tehlikesi belirlendikten sonra sektörler için göstergeler tanımlanmış ve elde edilebilen veriler doğrultusunda risk analizleri yapılmış ve haritalanmıştır. Türkiye için öne çıkan iklim tehlikeleri şiddetli yağış, kuraklık ve sıcak hava dalgaları olmuştur. Sektörel etkilenebilirlik ve risk analizi kapsamında sektörlerde bir veya birden fazla iklim tehlikesi ile analiz yapılmıştır. Buna göre, kent, ulaşım ve iletişim, su kaynakları ve sanayi sektörleri şiddetli yağış tehlikesini; su kaynakları, tarım, ekosistem, enerji ve sanayi sektörleri kuraklık tehlikesini; ulaşım ve iletişim, kent, sağlık, enerji ve turizm sektörleri sıcak hava dalgası tehlikesini çalışmış ve elde edilen risk sonuçları raporun sektörlere ilişkin bölümlerinde sunulmuştur.

TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLERİ VE ÇOKLU-TEHLİKE ANALİZİ SONUÇLARI

Ilıman ve subtropikal iklim kuşakları arasında yer alan Türkiye'de, topoğrafyası ve üç tarafının denizlerle çevrili olmasına bağlı olarak farklı iklim tipleri gözlemlenmektedir. Kıyı bölgelerinde daha ılıman iklim özellikleri görülürken, Kuzey Anadolu ve Toros Dağları'nın etkisiyle iç kesimlerde karasal iklim özellikleri görülmektedir. Farklı iklim kuşaklarının etkisi altında kalan Türkiye'nin, son 30 yıllık (1991-2020) ortalama sıcaklığı yaklaşık 13,9° C iken, son 11 yıllık (2012-2022) ortalama sıcaklığı ise 14,1° C olarak belirlenmiştir.

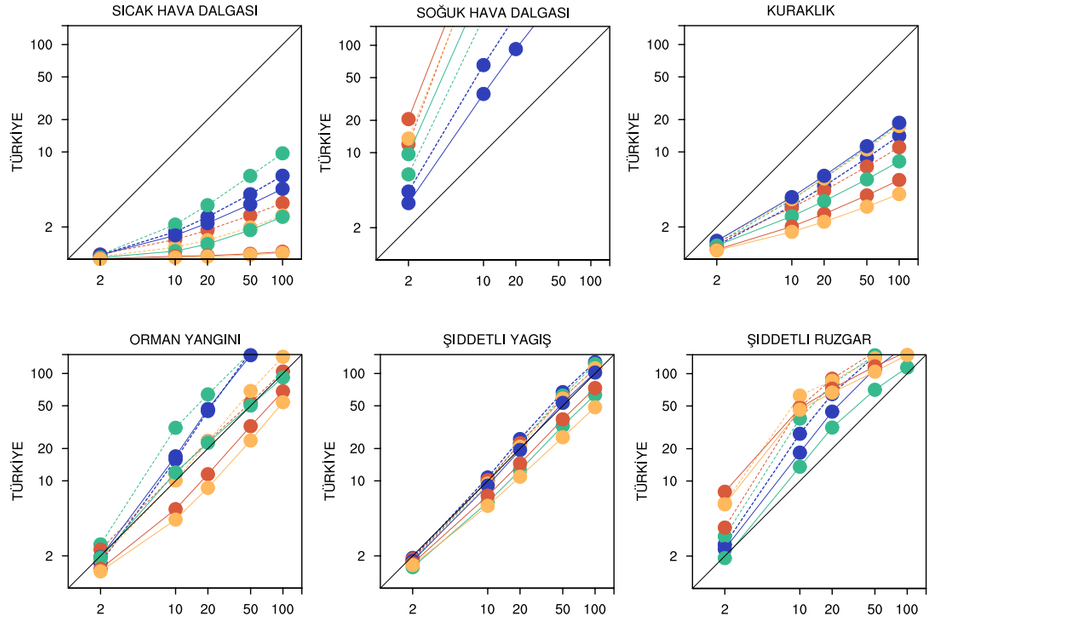
Proje kapsamında belirlenen 1990-2019 dönemini kapsayan mevcut dönemde Türkiye'nin ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde, Güneydoğu Anadolu, Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nde en yüksek sıcaklık değerleri gözlemlenmektedir. Özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Şanlıurfa, Akdeniz Bölgesi'nde Adana ve Antalya; Ege Bölgesi'nde Muğla ve Aydın illerinde ortalama sıcaklık değerinin 18°C'leri bulduğu belirlenmiştir. Marmara ve İç Anadolu Bölgeleri'nde 12-13° C civarında değişen ortalama sıcaklık değerleri doğuya doğru gidildikçe düşmekte ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde 0° C'ye yakın değerler almaktadır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün yapmış olduğu ölçümlere göre, Türkiye'de son 30 yıllık ortalama toplam yağış miktarı ise yaklaşık 573,4 mm olarak belirlenmiştir (MGM, 2022) Toplam yağış ortalaması Türkiye'nin kuzeydoğusunda en yüksek, İç Anadolu Bölgesi'nde en düşük değerlere ulaşmaktadır. Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Artvin, Rize ve Trabzon civarında toplam yağış miktarı 1800 mm'yi geçmektedir. Toplam yağış miktarı Batı ve Orta Karadeniz, Ege'nin güneyi ile Toros Dağları'nın yüksek kesimlerinde 1000 mm'lere ulaştığı belirlenmiştir. Ege Bölgesi'nde ise en yüksek yağış miktarının Muğla ili üzerinde yaklaşık 1000 mm'lere ulaştığı çıktığı belirlenmiştir. Türkiye

genelinde en düşük toplam yağış miktarı ise Konya, Aksaray ve Karaman illerinde yaklaşık 300 mm civarında olduğu görülmektedir.

Gelecek dönemde ortalama sıcaklık değişimlerine bakıldığında, yüzyılın sonuna doğru her iki senaryo (RCP4.5 ve RCP8.5) için ortalama sıcaklıklarda artış öngörülse de artış miktarı senaryolara göre farklılık göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre, 2021-2040 döneminde her iki senaryo için de Türkiye'de ortalama sıcaklığın yaklaşık 1,5° C artacağı öngörülmektedir. Yüzyılın son periyodu 2081-2100 döneminde, ortalama sıcaklık artışı RCP4.5 senaryosuna göre 3° C'ye ulaşacağı beklenmektedir. Bununla birlikte RCP8.5 senaryosuna göre ise 21. Yüzyılın sonuna doğru sıcaklık artışının 6° C'yi bulacağı ve en yüksek değerlerin ise Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde meydana geleceği tahmin edilmektedir. Her iki senaryo için de ortalama sıcaklıktaki değişimin en fazla Doğu Anadolu Bölgesi'nde, en az Marmara Bölgesi'nin Trakya bölümü ile Kuzey Ege dolaylarında görüleceği tahmin edilmektedir.

Gelecek dönemde yıllık toplam yağış miktarındaki değişim incelendiğinde, genel olarak Türkiye'nin kuzeyinde artış beklenirken; güneyinde azalma öngörülmektedir. Bununla birlikte, Türkiye'de yıllık toplam yağış miktarındaki değişimin RCP8.5 senaryosuna göre daha fazla olacağı beklenmektedir. 2060'lara kadar her iki senaryo için de toplam yağışın -%20 ila +%20 arasında değişeceği tahmin edilmektedir. Ancak 2060'lar itibarıyla Türkiye'nin güneyinde toplam yağış miktarında %20'den fazla azalma; kuzeyinde ise %30'lara kadar varan bir artış öngörülmektedir[17]. RCP4.5 senaryosuna göre yıllık toplam yağış miktarının en fazla 2061-2080 döneminde Akdeniz Bölgesi'nde azalması beklenirken; en fazla artış ise 2040'lar itibarıyla Marmara Bölgesi'nde beklenmektedir. RCP8.5 senaryosuna göre ise en fazla 2081-2100 döneminde Doğu Karadeniz Bölgesi'nde %30'a varan bir artış; Akdeniz Bölgesi Teke Platosu'nda ise %50'ye varan bir azalma olacağı tahmin edilmektedir. Çalışma kapsamında ayrıca günümüzde 2, 10, 20, 50 ve 100 yıllık dönüş periyotlarında meydana gelen ekstrem olayların, gelecekte hangi sıklıkta meydana geleceği belirlenmiştir. Türkiye genelinde ekstrem iklim olaylarının gelecek dönemdeki frekansı referans dönemine kıyaslanarak değerlendirilmiştir (Şekil 59).



Şekil 59 Türkiye'de Ekstrem İklim Tehlikelerinin Görülme Sıklığındaki Değişimler

[17] Çalışmanın detayları, Türkiye Sektörel Etkilenebilirlik ve Risk Analizi raporunda yer almaktadır.

Elde edilen sonuçlara göre, Türkiye genelinde ***sıcak hava dalgalarının*** görülme sıklığı, gelecek projeksiyonlarında artış göstermektedir. Referans döneminde 2 yılda bir görülen sıcak hava dalgalarının her iki senaryoya göre de gelecekte her yıl görülmesi beklenmektedir. Sıcak hava dalgalarındaki en dramatik artışın RCP8.5 senaryosunun 2090'lar döneminde görüleceği tahmin edilmektedir. RCP8.5 senaryosuna göre, referans döneminde 10 yılda bir görülen sıcak hava dalgalarının yüzyıl sonuna kadar yılda bir görülmesi beklenmekte iken; 100 yılda bir görülen sıcak hava dalgalarının 2050'lere doğru 2 ila 3, 2100'e doğru ise yılda bir görüleceği tahmin edilmektedir. Sıcak hava dalgaları gelecek projeksiyonlarına göre neredeyse her yıl görülmesi beklenen bir tehlike olarak belirlenmektedir. Sıcak hava dalgalarının aksine, ***soğuk hava dalgalarının*** frekansında ise ülke genelinde tüm

dönemlerde azalma eğilimi öngörülmektedir. Referans döneminde 2 yılda bir görülen soğuk hava dalgalarının RCP4.5 senaryosuna göre 2070'lere doğru 12 yılda bir olacağı; RCP8.5 senaryosuna göre ise 20-21 yılda bir gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. Referans döneminde 100 yıllık dönüş periyodu olan soğuk hava dalgalarının gelecekte görülme olasılığının ise oldukça düşeceği ve yüzyılın sonuna doğru neredeyse hiç yaşanmayacağı tahmin edilmektedir.

Sıcak hava dalgalarında beklenen frekans artışları ***kuraklık*** tehlikesinde daha belirgin bir şekilde görülmektedir. Bu durum, her iki emisyon senaryosu için de dramatik sonuçlar ortaya koymaktadır. Referans döneminde 2 yılda bir görülen kuraklıkların her iki senaryoya göre de gelecekte neredeyse her yıl görülmesi beklenmektedir. Yine referans döneminde 10 yılda bir görülen kuraklıkların gelecek dönemde 2 ila 3 yılda bir, 50 yılda bir görülen kuraklıkların ise 8-10 yılda bir görülmesi beklenmektedir.

Bu durum, her iki senaryoya göre de kuraklık tehlikesinin neredeyse kalıcı hale geleceğini göstermektedir.

Sıcaklık, rüzgâr, bağıl nem gibi parametrelere bağlı olan ***orman yangını*** tehlikesi için orman yangınlarına elverişli atmosfer koşullarını ifade eden FWI (Fire Weather Index) indisi analiz edilerek elde edilen sonuçlara göre, Türkiye genelinde gelecek dönemlerde orman yangını görülme sıklığı her iki senaryoya göre farklılık göstermektedir. RCP4.5 senaryosuna göre tüm dönüş periyotları için gelecek dönemde artış tahmin edilmektedir. RCP8.5 senaryosuna göre sonuçlar değerlendirildiğinde ise 2050'lere kadar frekansın azalacağı ve 2050'ler itibarıyla ise frekansın artacağı öngörülmektedir. Türkiye genelinde referans döneminde 10 yılda bir görülen orman yangınlarının 2050'lere kadar 17 yılda bir görülmesi beklense de, 2050'lerden yüzyıl sonuna doğru 4 yılda bir görüleceği tahmin edilmektedir. Yine aynı şekilde, 20 yılda bir görülen yangınların yüzyıl sonuna doğru 9 yılda bir; 100 yılda bir görülen yangınların ise yüzyıl sonuna doğru 54 yılda bir olacağı öngörülmektedir.

Şiddetli yağış tehlikesinin gelecek dönemlerdeki görülme sıklığı dönemsel olarak iki senaryo için zıt eğilimler sergilemektedir. Şiddetli yağışlar RCP4.5 senaryosuna göre azalma eğilimi gösterirken, RCP8.5 senaryosuna göre artış eğilimi göstermektedir. Kötümser senaryo olarak belirtilen RCP8.5 senaryosuna göre, referans döneminde 10 yılda bir görülen şiddetli yağışların yüzyıl sonuna doğru 6 yılda bir; 20 yılda bir görülen şiddetli yağışların 11 yılda bir ve 100 yılda bir görülen şiddetli yağışların ise yine yüzyıl sonuna doğru ülke genelinde 49 yılda bir görüleceği tahmin edilmektedir. Ancak, Türkiye genelindeki yağış dağılımının bölgesel olarak farklılık göstermesinden dolayı şiddetli yağışların görülme sıklıkları da bölgesel olarak değişecektir.

Şiddetli rüzgâr tehlikesinin görülme sıklığında, referans dönemine kıyasla gelecek projeksiyonlarında her iki senaryo için de azalma beklenmektedir. Referans periyodunda 10 yılda bir görülen şiddetli rüzgâr olaylarının, yüzyılın sonuna doğru RCP4.5 senaryosuna göre 63 yılda bir, RCP8.5 senaryosuna göre ise 46 yılda bir görülmesi beklenmektedir.

EK-2:
EYLEM PLANI HAZIRLIĞI KATILIMCI KURUMLAR

- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı
  * Sektörler ve Kamu Yatırımları Genel Müdürlüğü

- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
  * Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü
  * Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü
  * Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü
  * Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü
  * İller Bankası Anonim Şirketi
  * Meteoroloji Genel Müdürlüğü
  * Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü
  * Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü
  * Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü
  * Toplu Konut İdaresi Başkanlığı
  * Yapı İşleri Genel Müdürlüğü
  * İklim Değişikliği Başkanlığı
  * Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
  * Kentsel Dönüşüm Başkanlığı
  * Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü
  * Milli Emlak Genel Müdürlüğü
  * Türkiye Çevre Ajansı

- Adalet Bakanlığı
  * İnsan Hakları Dairesi Başkanlığı

- Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı
  * Aile ve Toplum Hizmetleri Genel Müdürlüğü
  * Çocuk Hizmetleri Genel Müdürlüğü
  * Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü
  * Kadının Statüsü Genel Müdürlüğü
  * Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü
  * Sosyal Yardımlar Genel Müdürlüğü
  * Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı
  * Strateji Geliştirme Başkanlığı
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
  * Türkiye İş Kurumu
  * İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
  * Çalışma Genel Müdürlüğü
  * İç Denetim Başkanlığı
  * Uluslararası İşgücü Genel Müdürlüğü
  * Strateji Geliştirme Başkanlığı

- Dışişleri Bakanlığı
  * Avrupa Birliği Başkanlığı Avrupa Birliği ile İlişkiler Genel Müdürlüğü
  * Enerji ve Çevre Genel Müdürlüğü
  * Türkiye Ulusal Ajansı

- Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı
  * Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı
  * Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
  * Elektrik Üretim Anonim Şirketi
  * Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü
  * Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü

- Gençlik ve Spor Bakanlığı
  * Gençlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü
  * Strateji Geliştirme Başkanlığı

- Hazine ve Maliye Bakanlığı
  * Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)
  * Doğal Afet Sigortaları Kurumu
  * Dış Ekonomik İlişkiler Genel Müdürlüğü
  * Borçlanma Genel Müdürlüğü
  * Kamu İhale Kurumu
  * Sigortacılık ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu

- İçişleri Bakanlığı
  * Strateji Geliştirme Başkanlığı
  * Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı
  * Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
  * İller İdaresi Genel Müdürlüğü
  * Jandarma Genel Komutanlığı
  * Göç İdaresi Başkanlığı
  * Sivil Toplumla İlişkiler Genel Müdürlüğü

- Kültür ve Turizm Bakanlığı
  * Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü
  * Araştırma ve Eğitim Genel Müdürlüğü
  * Vakıflar Genel Müdürlüğü
  * Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü
  * Radyo ve Televizyon Üst Kurulu
  * Türkiye Turizm Tanıtım ve Geliştirme Ajansı
  * Vakıflar Genel Müdürlüğü
  * Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlükleri
  * İl Müdürlükleri
  * Türkiye Turizm Tanıtım ve Geliştirme Ajansı Alan Başkanlıkları

- Millî Eğitim Bakanlığı
  * Temel Eğitim Genel Müdürlüğü
  * Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü
  * Ortaöğretim Genel Müdürlüğü
  * Destek Hizmetleri Genel Müdürlüğü
  * Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü

- Millî Savunma Bakanlığı
  * Harita Genel Müdürlüğü
  * Deniz Kuvvetleri Komutanlığı
  * Strateji Geliştirme Başkanlığı
- Sağlık Bakanlığı
  * Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü
  * Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü
  * Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü
  * Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü
  * Acil Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü
  * Sağlığın Geliştirilmesi Genel Müdürlüğü
  * Sağlık Yatırımları Genel Müdürlüğü
  * Strateji Geliştirme Başkanlığı

- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
  * Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü
  * Sanayi Bölgeleri Genel Müdürlüğü
  * Sanayi Genel Müdürlüğü
  * Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü
  * Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)

- Tarım ve Orman Bakanlığı
  * Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
  * Orman Genel Müdürlüğü
  * Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
  * Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
  * Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü
  * Türkiye Su Enstitüsü
  * Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
  * Hayvancılık Genel Müdürlüğü
  * Bitkisel Üretim genel Müdürlüğü
  * Strateji Geliştirme Başkanlığı
  * Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü
  * Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
  * Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Başkanlığı
  * Bilgi Teknolojileri Genel Müdürlüğü

- Ticaret Bakanlığı
  * Uluslararası Anlaşmalar ve AB Genel Müdürlüğü
  * İç Ticaret Genel Müdürlüğü
  * Gümrükler Genel Müdürlüğü

- Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
  * Karayolları Genel Müdürlüğü
  * Devlet Hava Meydanları İşletmesi
  * Denizcilik Genel Müdürlüğü
  * Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
  * Haberleşme Genel Müdürlüğü
  * Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
  * Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü
  * Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demir Yolları
  * Tersaneler ve Kıyı Yapıları Genel Müdürlüğü
  * Liman ve Feribot Yönetimi Daire Başkanlığı
  * Türkiye Denizcilik İşletmeleri A. Ş. Genel Müdürlüğü
  * Strateji Geliştirme Başkanlığı
  * Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü

- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
- Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu (OSBÜK)
- Türk Kızılay
- Türkiye Belediyeler Birliği
- Sulama Birlikleri
- Sulama Kooperatifleri
- Kalkınma Ajansları
- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
- Uluslararası Tarımsal Kalkınma Fonu (International Fund for Agricultural Development)
- Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
- Bölge Kalkınma İdareleri
- Yükseköğretim Kurulu
- Türkiye Radyo Televizyon Kurumu
- Tarımsal Araştırma Enstitüleri
- Ormancılık Araştırma Enstitüleri
- Umumi Hıfzıssıhha Kurulu
- Türkiye Sağlık Hizmetleri Kalite ve Akreditasyon Enstitüsü
- Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı Projesi
- Türk Standartları Enstitüsü
- UNESCO Türkiye Milli Komisyonu
- Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi (International Council on Monuments and Sites)
- Uluslararası Müzeler Konseyi (International Council of Museums)
- Türkiye Seyahat Acentaları Birliği
- Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
- Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi
- Sigortacılık ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
- Müstakil Sanayici ve İş Adamları Derneği
- Sanayi Odaları
- Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
- Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakıfları
- Türkiye Barolar Birliği
- Sosyal Hizmet Federasyonu
- Mobil Operatörler
- Medya Kuruluşları
- Türkiye Sigorta Birliği
- Özel Riskler Yönetim Merkezi
- Kamu Gözetimi Kurumu
- Mesleki Yeterlilik Kurumu
- Türkiye Radyo Televizyon Kurumu
- İl Özel İdareleri
- Belediyeler
- Üniversiteler