Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti
tarafından finanse edilmektedir.

MODÜL 2

İklim Değişikliğine Uyum Konusunda Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi Eğitimi Projesi

T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

Çevre ve İklim Eylemi
Sektör Operasyonel Programı

İKLİMİ DUY

WEglobal

İKLİMİ DUY
İklim Değişikliğine Uyum Eğitimi

Kitabın elektronik haline QR kodu okutarak ulaşabilirsiniz.

Proje Ekibi

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

Eyyüp Karahan *Kıdemli Program Görevlisi (SPO)*
Orhan Solak *Program Koordinatörü*
Dr. Çiğdem Tuğaç *Şube Müdürü / Proje Yürütücüsü*
Ayçin Kızılbey *Çevre ve Şehircilik Uzmanı*
Elif Özcan Özturgut *Çevre ve Şehircilik Uzmanı*
Fatih Kılıç *Mühendis*
Neslihan Ağartan *Çevre ve Şehircilik Uzmanı*
Emine Çelebioğlu *Uzman*
Gökhan Öktem *Mühendis*

Teknik Destek Ekibi

Prof. Dr. Gülen Güllü *Takım Lideri*
Selma Güven *İstatikçi*
Evren İlke Dener Kalaç *Proje Direktörü*
Emel Beliz Demircan *Proje Sorumlusu*
İrem Hatipoğlu Koca *Proje Sorumlusu*

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR 13
YÖNETİCİ ÖZETİ 19

Uluslararası İklim Antlaşmaları: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü

1. GİRİŞ 2
2. KÜRESEL İKLİMİN KORUNMASINA YÖNELİK İLK HÜKÜMETLERARASI GİRİŞİMLERİN VE İKLİM DİPLOMASİSİNİN KISA BİR TARİHÇESİ 4
3. BİRLEŞMİŞ MİLLETLER İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÇERÇEVE SÖZLEŞMESİ 11
4. TÜRKİYE'NİN BMİDÇS SERÜVENİ 16
   4.1. Türkiye'nin BMİDÇS'nin Eklerinden Çıkma İstemleri ve Sonuçları 20
   4.2. BMİDÇS'ye İlişkin Başlangıçtaki Ulusal Hazırlık Çalışmaları ve Etkinlikleri 24
5. BMİDÇS KYOTO PROTOKOLÜ 28
   5.1. Kyoto Protokolü'nün Önemli Maddeleri 32
   5.2. ABD ve Rusya Federasyonu'nun Tutumu 37
   5.3. Kyoto Protokolünden Ne Bekleniyordu? 38
   5.4. Kyoto Protokolü Yükümlülük Döneminin Hemen Sonrasına İlişkin Bazı Seçilmiş Önemli Görüşmeler 39
      5.4.1. Kyoto Protokolü Doha Düzeltmesi 39
      5.4.2. 2007 Bali Yol Haritası 40
6. TÜRKİYE CUMHURIYETİ'NİN KYOTO PROTOKOLÜ'NE TARAF OLMASI 43
7. TARTIŞMA VE SONUÇLAR 44

KAYNAKÇA 46

Paris İklim Antlaşması

1. PARİS'TEN ÖNCE KOPENHAK'TAN SONRAKİ İKİ ÖNEMLİ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ DURAĞI: 2011 DURBAN VE 2013 VARŞOVA KONFERANSLARI 50

1.1. Kasım-Aralık 2011 Durban İklim Değişikliği Konferansı'nın Başlıca Sonuçları 50
1.2. Kasım 2013 Varşova İklim Değişikliği Konferansının Başlıca Sonuçları 57
1.2.1. İklim Değişikliği Bağlantılı Kayıp ve Zarar için Uluslararası Varşova Düzeneği 57
1.2.2. İklim Değişikliğinin Finansmanı 59
1.2.3. Evrensel Bir İklim Değişikliği Antlaşmasının Hazırlanması ve İklim Değişikliğiyle Mücadele Yükümlülükleri için İş Planı 61
1.2.4. Varşova Konferansı Sonuçlarının Sentezi (Bireşimi) 62
2. PARİS ANTLAŞMASI 65
2.1. Paris Antlaşması'nın Kabulü ve Yürürlüğe girişi 65
2.2. Paris Antlaşması'nın Amacı, Genel Kapsamı ve Ana Çıktıları 67
2.2.1. Paris Antlaşması'nın Amacı 68
2.2.2. Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkılar Ne Demektir? 69
2.2.3. Teknoloji Düzeneği Ne Demektir? 69
2.2.4. Kapasite Geliştirme 70
2.2.5. Sürecin İzlenmesi ve Güçlendirilmiş Düzenek 71
3. PARİS ANTLAŞMASI'NIN ANAHTAR ÇIKTILARININ TEKNİK DEĞERLENDİRMESİ 74
3.1. Uzun Erimli Küresel Sıcaklık Hedefi 75
3.2. Küresel Sera Gazı Salımlarının Doruğu ve İklim Dengesi 75
3.3. Yutaklar ve Hazneler 76
3.4. Gönüllü İşbirliği, Pazar Temelli ve Pazar Temelli Olmayan Yaklaşımlar 76
3.5. Uyum 77
3.6. Kayıp ve Zarar 77
3.7. Finans, Teknoloji ve Kapasite Oluşturma 78
3.8. Halkın Bilgilendirilmesi 79
3.9. Şeffaflık, Yürütme ve Uygunluk 79
3.10. Küresel Denetim 79
4. PARİS ANTLAŞMASI KAPSAMINDAKİ UZUN SÜRELİ STRATEJİLER VE İŞ BİRLİKLERİ 81
5. GEÇEN 5 YILLIK DÖNEMDE PARİS ANTLAŞMASI

NEYİ BAŞARMIŞ OLDU? 82
6. IPCC 1,5 °C KÜRESEL ISINMA ÖZEL RAPORU'NUN PARİS ANTLAŞMASININ KÜRESEL ISINMA HEDEFİ KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ 84
7. TÜRKİYE CUMHURİYETİ'NİN PARİS ANTLAŞMASI'NDAKİ DURUMU 89
8. TARTIŞMA VE SONUÇLAR 92
KAYNAKÇA 96

Birleşmiş Milletler 2030 Gündemi Ve Sürdürülebilir Kalkinma Araçları
1. BİRLEŞMİŞ MİLLETLER 2030 GÜNDEMİ 101
2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA AMAÇ VE HEDEFLERİ 106
SONUÇ 140
TEŞEKKÜR 141
KAYNAKÇA 143

AB Uyum Stratejisi ve İklim Değişikliğine Uyum için Bilgi Kaynakları
1. AB UYUM STRATEJİSİ 145
1.1. Temel Kavramlar 145
1.2. İklim Değişikliği Uyum Faaliyeti nedir? 147
1.3. Uyum Faaliyetlerine Niye İhtiyaç vardır? 147
2. AB'NİN UYUM FAALİYETLERİ SÜRECİNDEKİ ÇALIŞMALARI-STRATEJİSİ 150
2.1. Yeşil Kitap 150
2.2. AB'nin Uyum Faaliyetleri Sürecindeki Çalışmaları- Stratejisi 152
2.3. 2020 AB Ortak Çevre Eylem Programı 153
2.4. Uyum (Adaptasyon) Destek Aracı 154
2.4.1. İnsan, Hayvan ve Bitki Uyumu (Adaptasyonu) 155
2.4.2. Orman Uyumu (Adaptasyonu) 156
2.4.3. Altyapı Uyumu (Adaptasyonu) 157
2.4.4. Denizel Uyum (Adaptasyon) 159
KAYNAKÇA 163

İklim Değişikliğine Uyum

1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM 166
TEŞEKKÜR 174
KAYNAKÇA 175

İklim Değişikliği Uyum Planlaması & Uyum Planlaması için Matris

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ UYUM PLANLAMASI 177
1. UYUM EYLEMLERİ İÇİN HAZIRLIK (ETKİ VE ZARARLARIN TANIMLANMASI / ETKİLENEBİLİRLİK (KIRILGANLIK) VE HASSASİYET (DUYARLILIK) ANALİZLERİ) 180
1.1. Uyum süreci için politik destek sağlanması 180
1.2. Gerekli bilgi ve verinin toplanması 180
1.3. Ulusal, bölgesel ve yerel uyum süreçlerinin oluşturulması 184
1.4. Uyum eylemlerinde kullanılabilecek teknik kapasitenin ve insan kaynaklarının belirlenmesi 184
1.5. Finans ve fon desteklerinin tanımlanması 184
1.6. İlgili tüm sektör ve paydaşların belirlenmesi 185
1.7. Farklı hedef kitlelerle iletişim kurulması 185
1.8. İlave destekler sağlanması 186
1.9. Uyum için uygun koşulların hazırlanması 186
2. ETKİLENEBİLİRLİK / KIRILGANLIK & RİSK ANALİZİ 187
2.1. Geçmiş ve şimdiki iklim etkilerinin bilinmesi 187
2.2. İklim projeksiyonlarının ve gelecekteki iklim etkilerinin anlaşılması 187
2.3. Hassas/duyarlı ve kırılgan sektörlerin belirlenmesi 188
2.4. Etkilenebilirlik/Kırılganlık & risk analizlerinin yapılması 188
2.5. Çevrenin uyum sürecindeki rolünün anlaşılması 193
2.6. Temel uyum kaygılarının belirlenmesi ve hedeflerin belirlenmesi 193
2.7. İklim riskleri ve kırılganlıklarının değerlendirilmesi 193
3. UYUM EYLEMLERİNİN TANIMLANMASI (SEÇENEKLERİN ARAŞTIRILMASI) 194
3.1. Uyum seçenekleri için bir katalog oluşturulması 194
3.2. Başarılı uyum uygulama örneklerinin belirlenmesi 197

3.3. Uyum eylemlerinin tanımlanması aşamasının değerlendirilmesi 197
4. UYUM EYLEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ (ÖNCELİKLERİN BELİRLENMESİ) VE PLANLAMA 199
4.1. Uyum seçenekleri için bir değerlendirme çerçevesinin oluşturulması 199
4.2. Uyum seçeneklerinin fayda/maliyet analizinin yapılması 200
4.2. Uyum seçeneklerinin önceliklendirilmesi 201
4.3. Uyum seçeneklerinin önceliklendirilmesinin değerlendirilmesi 202
5. UYGULAMA (EYLEME GEÇİLMESİ) 203
5.1. Etkili bir uyum eylem planının hazırlanması 203
5.2. Uyum eylem planlarına örnekler bulunması 203
5.3. Politika ve mekansal planlara uyum sağlanması 204
5.4. İklim değişikliği azaltım ve uyum çözümlerinin geliştirilmesi 204
5.5. Uyum eylemlerinin uygulanmasının değerlendirilmesi 204
6. İZLEME VE DEĞERLENDİRME 205
6.1. İzleme ve değerlendirme yaklaşımının geliştirilmesi 205
6.2. İzleme göstergelerinin tanımlanması 206
6.3. Uyum izleme göstergelerinin incelenmesi 206
6.4. Uyum sürecini geliştirmek için izleme sonuçlarının kullanılması 206
6.5. İzleme ve değerlendirme sürecinin değerlendirilmesi 207
TEŞEKKÜR 207
KAYNAKÇA 208

Yerel Yönetimlerin İklim Değişikliğine Uyumu: İklime Dirençli Kentler Ve Toplumlar

1. GİRİŞ: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KENTLERİ NASIL ETKİLİYOR? 211
2. İKLİME DİRENÇLİ KENTLER VE TOPLUMLAR OLMAK 218
2.1. İklim değişikliğine karşı “dirençli kentler” temelli çözümler 221
2.2. İklim değişikliğinin etkilerine dirençli örnek kentler ve uygulamaları 223
2.2.1. Artan sıcaklıklar, yükselen deniz seviyesi ve yangınlarla mücadele eden San Francisco kenti 223
2.2.2. Copenhagen, seller ve iklim uyum planı 227
2.2.3. Siyasi kararlılık, güven ve denetimle gelen bir başarı örneği olarak Stockholm 230

3. YEREL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM PLANLAMASINDA HALKIN KATILIMININ ÖNEMİ 234
4. SONUÇ 237
KAYNAKÇA 239

AB Tarım Politikaları Azaltım ve Uyum Stratejileri

1. GİRİŞ 249
2. AB İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TARIM POLİTİKALARI 249
3. AVRUPA BİRLİĞİ TARIM POLİTİKALARININ SONUÇLARI 254
4. TARIM SEKTÖRÜNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ AZALTIM VE UYUM STRATEJİLERİ 255
4.1. Tarımsal Üretim Sistemlerinde İklim Değişikliğine Uyum 258
4.2. Organik Tarımın İklim Değişikliğine Uyum ve Azaltıma Etkisi 260
4.3. Tarımsal Üretim Sistemlerinde Azaltım 262
4.3.1. Tarım Ve Ormancılıkta Kullanılabilecek Teknik Azaltma Tedbirleri: 262
4.3.2. Tarım Ve Ormancılıkta Politik Ve Yönetimsel Alınabilecek Azaltma Tedbirleri: 263
4.3.3. Azaltım Seçeneklerinin Benimsenmesinin Önündeki Potansiyel Engeller 264
5. SONUÇ 266
6. KAYNAKÇA 267

Sektör Spesifik Uyum Stratejileri: Turizm

1. GİRİŞ 271
2. TURİZM SEKTÖRÜNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUMUN ÖNEMİ 277
3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUMDA ULUSAL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ UYUM STRATEJİSİNİN ÖNEMİ 282
4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM İÇİN SEKTÖRLERARASI ENTEGRASYONUN ZORLUKLARI 288
5. SONUÇ 290
KAYNAKÇA 291

Sektör Spesifik Uyum Stratejileri: Enerji

1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUMDA ENERJİ SEKTÖR: KAVRAMSAL ÇERÇEVE 293
1.1. Uyum ve Azaltım 293
1.2. İklim değişikliğine uyum nerede gereklidir? 296
1.3. Enerji sektörü iklim değişikliğine uyum konusunda nasıl bir katkı sağlıyor? 297
2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ENERJİ SEKTÖRÜ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ 300
2.1. Enerji sektörünü iklim değişikliğine karşı savunmasız yapan nedir? 300
2.2. İklim değişikliği enerji üretimini nasıl etkiler? 302
2.3. İklim değişikliği enerji iletimini ve dağıtımını nasıl etkiler? 305
2.4. İklim değişikliği enerji tüketimini nasıl etkiler? 306
3. DAYANIKLI BİR ENERJİ SEKTÖRÜ İNŞA ETMEK İÇİN KİLİT FAALİYET ALANLARI 308
3.1. Enerji sektörünü iklim değişikliğine adapte etmek için hangi uyum önlemleri var? 308
3.2. Uyum stratejilerinin uygulanmasının finansal anlamı nedir? 314
4. PAYDAŞLARIN ENERJİ SEKTÖRÜNE UYUM KONUSUNDAKİ SORUMLULUKLARI 317
4.1. Bağış topluluğu enerji sektörünün uyumuna nasıl katkıda bulunabilir? 319
4.2. İklim değişikliği risk değerlendirmeleri 321
4.3. İklim değişikliğine uyum izleme ve değerlendirme 321
4.3. Politika önerileri ve sonuç 325
KAYNAKÇA 328

İklim Değişikliğine Uyumun Ekonomik Maliyet Analizi ve Finansmanı

1. İKLİM UYUMUNUN EKONOMİK ANALİZİ 333
1.1. İktisadi İklim Değişikliği Uyumunda Karar Verme Nasıl Desteklenir? 333
1.2. İklim Değişikliği Uyumun Ekonomik Analizinde Temel Adımlar Nelerdir? 338
1.2.1. Uyum sorununu tanımlama 339
1.2.2. Giriş noktalarını ve paydaşları belirleme 341

1.2.3. İçerik ve önemliliğin değerlendirilmesi 342
1.2.4. İklim ve risk bilgileri 342
1.2.5. Seçenek tanımlama, sıralama ve önceliklendirme 343
1.2.6. Finansman, programlama ve uygulama 347
1.2.7. Sürekli / ex-post değerlendirme 347
1.3. Mikroekonomik/Makroekonomik Değerlendirme Projeleri: 348
1.3.1 Kara ve kıyı taşkını risk yönetimine uygulama: Örnek proje 348
1.3.2. Makroekonomik Değerlendirme 354
1.4. Adaptasyonun Ekonomik Boyutları 357
1.4.1. Uyum Uygulamalarında Kamu ve Özel Aktörler 357
1.4.2. Uyum Stratejilerinin Geniş Sınıflandırması 358
1.4.3. Faydaların ve Maliyetlerin Geniş Tanımı 359
1.4.4. Dinamik Bir Sorun Olarak Uyum 361
1.5. Uyumu Maliyetlendirme 362
1.5.1. Metodolojik Değerlendirme 362
1.5.2. Mevcut Küresel Tahminlerin Gözden Geçirilmesi: Boşluklar ve Sınırlamalar 364
1.5.3. Yerel ve Küresel Analizler Arasında Tutarlılık 367
1.5.4. Sektörler veya Bölgeler Üzerine Seçilmiş Çalışmalar 368
1.5.6. Teşvik Sağlayan Ekonomik Araçlar 374
2. UYUMUN FİNANSMANI VE FİNANSMAN KAYNAKLARI 381
2.1. Uyum finansmanı ortamını anlama 384
2.2. Yurtiçi uyum finansmanından yararlanma 387
2.3. Özel sektör uyum finansmanının harekete geçirilmesi 387
2.4. Uyum finansmanı hakkındaki mevcut tartışma hakkında bilinmesi gerekenler 389
2.5. Önemli finansörlere genel bakış (çok ve iki taraflı fonlar, MDB'ler) 390
2.5.1. Çok taraflı kamu iklimi fonları 390
2.5.2. İkili kamu iklim fonları 391
2.5.3. Çok taraflı kalkınma bankaları (MDB'ler) 392
2.6. Uyum için finansmana erişmek için bir strateji geliştirmek 393
KAYNAKÇA 396

Sektörler Arası Uyum Stratejileri: Sanayi

1. SANAYİLEŞME 407
2. SANAYİLEŞME VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ 408
3. İKLİME DAYANIKLI SANAYİ 411
4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM 412
5. SANAYİ SEKTÖRÜNDE UYUM 413
6. SANAYİ SEKTÖRÜNDE UYUM STRATEJİLERİ 415
6.1. Mevcut En İyi Teknikler (MET) 416
7. SEKTÖRLER ARASI UYUM STRATEJİLERİ 421
7.1. Eko Endüstriyel Parklar (Endüstriyel Simbiyoz) 421
KAYNAKÇA 428

Uyum Karar Verme Mekanizmaları için Araçlar ve Yöntemler

1. UYUM KARAR VERME MEKANİZMALARI / İŞLEMLERİ İÇİN ARAÇLAR VE YÖNTEMLER 431
1.1. Kırılganlık Analizleri 432
2. UYUM EYLEMLERİNİ İZLEME VE DEĞERLENDİRME 444
TEŞEKKÜR 448
KAYNAKÇA 449

Sektör Spesifik Uyum Stratejileri: Sağlık

KAYNAKÇA 466

Sektör Spesifik Uyum Stratejileri: Ulaştırma Sektörü

1. GİRİŞ 469
2. STRATEJİ GELİŞTİRİLMESİ 473
3. EYLEM PLANI 478
4. SONUÇ 484
KAYNAKÇA 486

Sektör Spesifik Uyum Stratejileri: İnşaat ve Altyapı

1. GİRİŞ – UYUM NEDİR? 488
2. İNŞAAT VE ALTYAPI SEKTÖRÜ 491
3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE İNŞAAT VE ALTYAPI SEKTÖRÜ 494
4. İKLİME DAYANIKLI İNŞAAT VE ALTYAPI 498
5. İNŞAAT VE ALTYAPI SEKTÖRÜNDE UYUM STRATEJİLERİ 500
6. ULUSLARARASI UYGULAMALAR – AVRUPA 506
7. TÜRKİYE 509
SONUÇ VE ÖNERİLER 513
KAYNAKÇA 514

İklim Değişikliğine Uyum ve Kalkınma Arasındaki Bağlantı

1. GİRİŞ 516
2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KALKINMA İLİŞKİSİ 520
3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM VE KALKINMA İLİŞKİSİ 524
4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM EKONOMİSİ 526
5. SONUÇ 529
KAYNAKÇA 530

İklim Değişikliğine Uyum Konusunun Kapsamı Tipleri ve Yöntemleri

1. UYUM KONUSUNUN KAPSAMI 532
2. UYUM TİPLERİ VE YÖNTEMLERİ 534
2.1. Sert Uyum 537
2.2. Yumuşak Uyum 556
3. KENTLERDE İKLİM UYUMU 560
TEŞEKKÜR 574
KAYNAKÇA 575

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ACRI +	İlerleyen İklim Riski Sigortası
ADAPT	Avrupa İklim Uyum Platformu
ADB	Asya Kalkınma Bankası
ADNKS	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
ADP	Kuvvetlendirilmiş Eylem için Durban Platformu konulu Çalışma Grubu
AF	Uyum Fonu
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
AfD	Fransız Kalkınma Ajansı
AfDB	Afrika Kalkınma Bankası
AIDS	Kazanılmış Bağışıklık Yetersizliği Sendromu
ARGE	Araştırma ve Geliştirme
ASAP	Küçük Çaplı Tarım İçin Uyum Programı
AT	Avrupa Topluluğu
BAU	Referans Senaryo
BEPA	Biyokütle Enerji Potansiyeli Atlası
BİT	Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BKH	Binyıl Kalkınma Hedefi
BM (UN)	Birleşmiş Milletler
BMÇKK (UNCED)	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı
BMÇP (UNEP)	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
BMİDÇS (UNFCCC)	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
BMZ	Alman Federal Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Bakanlığı
BOTAŞ	Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
BTÖYO (SBSTA)	Bilimsel ve Teknolojik Öneri Yardımcı Organı
C40	Sürdürülebilir Kalkınma için İklim Eylemi Oluşturan 40 Şehir
CARICOM	Karayip Topluluğu ve Ortak Pazar
CBA	Maliyet-Fayda Analizi
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
CCRIF	Karayip Afet Risk Sigortası Tesisi
CEA	Maliyet Verimliliği Analizi

ÇED	Çevresel Etki Değerlendirme
CF	Tutarlılık Fonu
CFC	Kloroflorokarbnon
CGE	Hesaplanabilir Genel Denge
CH_4	Metan
ÇHC	Çin Halk Cumhuriyeti
CIF	İklim Yatırım Fonları
CLA	İşbirliği, Öğrenme ve Uyum
CO	Karbonmonoksit
CO_2	Karbondioksit
COP	Taraflar Konferansı
CRD	Karbondioksit Uzaklaştırma
CRED	Afet Araştırma ve Epidemiyoloji Merkezi
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
CSP	Konsantre Güneş Enerjisi
DAC	Kalkınma Yardımı Komitesi
DDT	Dikloro Difenil Trikloroetan
DFI	Kalkınma Finans Kurumu
DMÖ (WMO)	Dünya Meteoroloji Örgütü
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ	Devlet Su İşleri
DSÖ (WHO)	Dünya Sağlık Örgütü
DYY	Doğrudan Yabancı Yatırım
EAFRD	Avrupa Kırsal Kalkınma için Tarımsal Fonu
EbA	Ekosistem Temelli Uyum
EbM	Ekosistem Temelli Azaltım
EBRD	Avrupa Yeniden Yapılanma ve Kalkınma Bankası
ECA	The Economics of Climate Adaptation
ECDC	Avrupa Hastalık Önleme Kontrol Merkezi
ECDPC	Hastalık Kontrol ve Önleme Avrupa Merkezi
Eco-DRR	eko-afet riskinin azaltılması
ECONOADAPT	İklim değişikliğine uyum ekonomisi
EED	Endüstriyel Emisyonlar Direktifi
EIB	Avrupa Yatırım Bankası
EMFF	Avrupa Deniz ve Balıkçılık Fonu
ENPV	Beklenen Net Bugünkü Değer

EPDK	Türkiye Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EPİAŞ	eko-afet riskinin azaltılması
ERDF	Avrupa Bölgesel Kalkınma Fonu
ES	Beklenen Eksiklik
ESF	Avrupa Sosyal Fonu
ETF	Güçlendirilmiş Şeffaflık Çerçevesi
ETKB	Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EÜAŞ	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
EUEI PDF	Avrupa Birliği Enerji İnisiyatifi Ortaklık Diyalog Tesisi
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
FAPRI	Gıda ve Tarım Politikası Araştırma Enstitüsü
FAR	İlk Değerlendirme Raporu
FDI	Doğrudan Yabancı Yatırım
FIES	Gıda Güvensizliği Deneyimi Ölçeği
GEPA	Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası
GI	Yeşil altyapı
GIZ	Alman Uluslararası İşbirliği Kurumu
GlobalABC	Küresel Binalar ve İnşaat İttifakı
GOÜ	Gelişmekte Olan Ülke
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
GSYH	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
GÜ	Gelişmiş Ülke
HC	Hidrakarbon
HES	Hidroelektrik Santrali
HFC	Hidrofluorokarbon
HGK (INC)	Hükümetlerarası Görüşme Komitesi
HIV	İnsan Bağışıklık Yetmezliği Virüsü
I&FF	Yatırım ve Finansal Akış
İBB	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
ICF	Birleşik Krallık Uluslararası İklim Finansmanı
ICRM	Entegre İklim Risk Yönetimi
ICT	Bilişim ve iletişim teknolojileri
IDB	Amerikalılar Arası Kalkınma Bankası
İDÇS	İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
İDEP	İklim Değişikli Eylem Planı
IDFC	Uluslararası Kalkınma Finans Kulübü
IEA	Uluslararası Enerji Ajansı

IFAD	Uluslararası Tarımsal Kalkınma Fonu
IFI	Uluslararası Finans Kurumu
IGBC	Hindistan Yeşil Bina Konseyi
IKI	İklime Dayanıklılık Pilot Programı
ILO	Uluslararası Çalışma Örgütü
IMF	Uluslararası Para Fonu
INDC	Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı Niyetleri
IP	Fikri Mülkiyet
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
IRM	Yinelemeli Risk Yönetimi
IUCN	Uluslararası Doğa Koruma Birliği
JICA	Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı
KAYY (QALY)	Kaliteye Ayarlanmış Yaşam Yılı
KfW	Alman Kalkınma Bankası
KP	Kyoto Protoklü
LDC	En Az Gelişmiş Ülkeler
LDCF	Az Gelişmiş Ülkeler Fonu
LEED	Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik
LT-LEDS	Uzun Vadeli 'Düşük' Sera Gazı Salımları Geliştirme Stratejileri
MBI	Piyasa Tabanlı Araçlar
MCA	Çok Kriterli Analiz
MCII	Münih İklim Sigortası Girişimi
MDB	Finansman İzleme Ortak İlkeleri
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
Mt	Milyar ton
MTA	Maden Tetkik ve Araştırma Genel Müdürlüğü
$MtCO_2e$	Milyar ton karbondioksit eşdeğeri
Mtep	Ton eşdeğer petrol
N_2O	Diazotmonoksit
NAP	Ulusal Uyum Planı
NAPA	Ulusal Uyum Programları
NASA	Amerika Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
NCS	doğal iklim çözümleri
NDC	Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı
NGS	Nükleer Güç Santralleri
NHS	Ulusal Sağlık Sistemi
NOAA	Amerika Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi

NOx	Nitrojen Oksit
OBP (CFP)	Ortak Balıkçılık Politikası
ODA (RKY)	Resmi Kalkınma Yardımı
OECD	Ekonomik Kalkınma İşbirliği Örgütü
OSA	Onaylanmış Salım Azaltmaları
OTP (CAP)	Ortak Tarım Politikası
OY	Ortak Yürütme
PA	Portföy Analizi
PES	Çevre Hizmetleri
PFC	Perfluorokarbon
pH	Hidrojenin Gücü
PM	Partikül Madde
PPCR	İklime Dayanıklılığı Pilot Programı
RCP	Temsili Konsantrasyon Yolları
RDM	Sağlam Karar Verme
RF	Rusya Federasyonu
RMD	Riske Maruz Değer
ROA	Gerçek Opsiyon Analizi
SAB	Salım Azaltma Birimleri
SARS	Ciddi Akut Solunum Yolu Sendromu
SBB	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
SCCF	Özel İklim Değşikliği Fonu
SCP	Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim
SDG	Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları
SEEP	Sürdürülebilir Enerji Eylem Planları
SF_6	Sülfür heksafluorid
SGS (GHG)	Sera Gazı Salımı
SKA	Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları
SREP	Yenilenebilir Enerjiyi Ölçeklendirmek Programı
SSCB	Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliği
ST	Salım Ticareti
STK	Sivil Toplum Kuruluşları
SYU (HALE)	Sağlıklı Yaşam Umudu
SYY (HeALY)	Sağlıklı Yaşam Yılı
TAAN	Uyumu Değerlendirme Aracı
TAMP	Türkiye Afet Müdahale Planı
TAR	Üçüncü Değerlendirme Raporu

TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
TCFD	İklimle İlgili Finansal Açıklama Görev Gücü
TDB	Ticaret ve Kalkınma Bankası
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TK	Taraflar Konferansı
TKD	Temiz Kalkınma Düzeneği
TKİ	Türkiye Kömür İşletmeleri
TRIPS	Ticaretle Bağlantılı Fikri Mülkiyet Anlaşması
TTK	Türkiye Taşkömürü Kurumu
TÜBİTAK MAM	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu Marmara Araştıma Merkezi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UİP	Ulusal İklim Programı
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNWTO	Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü
UP (AP)	Uyum Politikası
USAID	Amerika Birleşik Devletleri Uluslararası Kalkınma Ajansı
USD	Amerikan Doları
UST	Uluslararası Sağlık Mevzuatı
UV	Ultraviole
WGB	Dünya Bankası
WorldGBC	Dünya Yeşil Bina Konseyi
WTTC	Dünya Seyahat ve Turizm Konseyi
WWF	Dünya Doğayı Koruma Vakfı
YEKA	Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları
YİF (GCF)	Yeşil İklim Fonu
YYAYU (DALE)	Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Umudu
YYAYY (DALY)	Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Yılı
YYO (SBI)	Yürütme Yardımcı Organı
YYYU (DFLY)	Yeti Yitimsiz Yaşam Umudu

YÖNETİCİ ÖZETİ

1. Uluslararası İklim Antlaşmaları: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü

Prof. Dr. Murat Türkeş

Yerküre iklimi ısınmaktadır ve iklim modelleri gelecek yüzyıl için önemli iklim değişikliklerinin olacağını göstermektedir. Bu da toplumlar için olumsuz sonuçlar yaratarak, ilerlemenin ve sürdürülebilir kalkınmanın önünde büyük bir engel oluşturacaktır. Bu yüzden, uluslararası toplum ve tek tek ülkeler, insan kaynaklı sera gazı salımlarındaki (SGS'ler; Greenhouse Gas Emissions - GHGs) artışla bağlantılı iklim değişikliği tehdidini ve riskini önlemeye yönelik önemli bir görevle karşı karşıya bulunmaktadır. Öngörülen iklim değişikliklerini ve bu değişikliklerin doğal ve insan sistemleri üzerindeki olası olumsuz etkilerini en aza indirmenin en önemli yolu insan kaynaklı sera gazı salımlarını azaltmak ve yutakları çoğaltmaktır. Bugün için, sera gazlarının atmosferik birikimlerini insanın iklim sistemi üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirecek bir düzeyde durdurmayı sağlayabilecek en önemli ve tek hükümetlerarası çaba Birleşmiş Milletler (BM) İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'dir (İDÇS). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS; United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC). BMİDÇS Kyoto Protokolü'nden (KP) beklenenler ise ne yazık ki çok zayıf bir düzeyde gerçekleşmiştir. Kyoto sonrası dönemdeki sera gazı salımlarını azaltma/denetleme ve sera gazı yutaklarını (ör. vejetasyon formasyonları) geliştirme ve kuvvetlendirme yoluyla iklim değişikliği mücadelesini (İng. mitigation) sürdürmesi beklenen günümüzdeki (en sonuncu) iklim rejimiyse, Aralık 2015'te kabul edilen Paris Antlaşması'dır. Paris Antlaşması bir yıl gibi çok kısa bir sürede yürürlüğe girmiş olmakla birlikte, daha başlangıçta çok zayıf hedef ve 'yükümlülükler' içeren bu antlaşmanın uygulama kuralları ve Yeşil İklim Fonu gibi can alıcı finans düzenekleri bir türlü yaşama geçirilememiştir. Küresel COVID-19 salgını tüm iklim diplomasisi girişimlerine ve çabalarına karşın zorlukla ayakta duran (ilerleyen değil) Paris iklim rejimini daha da zayıflatmıştır. En son 2020 Aralık ayında yapılması öngörülen

Taraflar Konferansı'nın (TK; Conference of the Parties - COP) 2021 Aralık ayına ötelenmiş olması, 5 yılda bir yapılması öngörülen ulusal olarak belirlenmiş katkıların (NDC'ler), başka bir deyişle isteğe bağlı-gönüllü niyet beyanları ile bağlantılı diğer konuların gözden geçirilmesinin ya da yeni ulusal planların ve hedeflerin sunulmasının da bir yıl ertelenmesine, dolayısıyla iklim değişiğiyle mücadele süreci açısından ciddi bir kayıp ve zaafın ortaya çıkmasına neden oldu.

2. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Paris Antlaşması

Prof. Dr. Murat Türkeş

Paris Antlaşması, 30 Kasım-13 Aralık tarihlerinde Paris'te gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) 21. Taraflar Konferansı'nda 12 Aralık 2015'te 196 Taraf ülkece kabul edilen ve 4 Kasım 2016 gibi çok kısa bir sürede yürürlüğe girmiş olan, BMİDÇS altında iklim değişikliğiyle mücadele, küresel ısınmayı sınırlandırma ve gelişmiş ve gelişmekte olan tüm ülkelerin bu mücadeleye katkı vermesini öngören yasal bağlayıcılığı olan uluslararası bir antlaşmadır.

Paris Antlaşması, "küresel iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi azaltma ya da durdurma" ve "iklim değişikliğine yol açan sera gazlarının salımlarını azaltma ya da sınırlandırma" konularında, Taraf ülkelere sera gazlarının salımlarını belirli bir referans yıla göre belirli bir dönemde sınırlandırma, durdurma ya da azaltmayı amaçlayan sayısal olarak bağlayıcı yükümlülükler vermemektedir. Buna karşın, Paris Antlaşması'nın bu bağlamdaki en önemli çıktısı, "iklim değişikliğini tehlikeli düzeylerin (küresel ısınmayı 2 ^{o}C altında ya da 1,5 ^{o}C'de) altında sınırlandırmaya yönelik 'gönüllü, isteğe bağlı ya da niyet edilen' eylemleri ve yükümlülükleri düzenlemektedir. Örneğin, enerji sektöründe ve sanayilerinde 'her şey bugünkü gibi' yaklaşımının sona ermesi açısından bir dönüm noktası olarak görülmektedir. Bu kapsamda, gelecekteki yatırımları "sıfır ya da çok düşük karbon dünyası" açısından rekabet edebilir olmak durumundadır.

Paris Antlaşması, tüm Taraf ülkelerin sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik 'gönüllü, isteğe bağlı ya da niyet edilen' yükümlülüklerde bulunabileceği ve iklim

değişikliğinin etkilerinin yönetilebileceği sürdürülebilirliği olan bir yasal ve açık bir rejim oluşturmaktadır. Bu kapsamda, optimistik bir bakış açısıyla, gelecekte on yıllarca sürebilecek iklim eylemleri ve yükümlülüklerine biçim verebileceğine inanan çevreler vardır. Bu uzun dönemli iklim eylemleri ve yükümlülüklerini yasal bir hükümetlerarası ve uluslararası zeminde buluşturduğu düşünülmektedir.

Türkiye Cumhuriyeti Aralık 2015'te Paris'te imzalamış olmakla birlikte, henüz bugüne değin TBMM'den bir Onay/Uygun Bulma/Kabul belgesini geçirerek BMİDÇS Paris Antlaşması'na yasal olarak taraf olmamıştır. Öte yandan, henüz onaylamadığı için, Paris Antlaşması'yla ivme kazanan küresel dönüşüme yeterince destek vermiyor gibi bir görünüm sergilemekle birlikte, Türkiye son yıllarda iklim değişikliği mücadelesinin hemen her alanında sürdürülebilir kalkınma ilkelerine de bağlı kalarak politikalarını gözden geçirmekte ve yeni iklim ekonomisi bağlamında hukuki, kurumsal ve iktisadi sistemini geliştirme yolunda ilerlemektedir.

3. Birleşmiş Milletler 2030 Gündemi ve Sürdürülebilir kalkınma Araçları

Doç. Dr. Çiğdem Coşkun Hepcan

2015 yılında toplanan Birleşmiş Milletler'in Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde Binyıl Kalkınma Hedefi ile başlatılan sürdürülebilir kalkınma sürecinden edinilen deneyimler ışığında dünyamızın mevcut sorunlarına çözüm getirici kapsayıcı nitelikte, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin belirlemesinin gerekliliğine işaret edilmiş ve 193 üye ülkenin imzası ile `Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi` kabul edilmiştir. 2030 Gündemi belgesinde 17 amaç ve 169 adet hedeften oluşan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları tanımlanmıştır. Bu yeni küresel gündem, 2030 yılına kadar herkes için insan hakları ilkesini öne çıkaran bir anlayışla ülkelerin kalkınma plan ve politikalarının şekillenmesini öngörmektedir.

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarıyla küresel ölçekte yoksullukla mücadele edilmesi, gıda ve su güvenliğinin sağlanması, eğitim, sağlık, sosyal koruma ve işsizlik gibi birçok sosyal ihtiyacın karşılanması, güvenilir ve sürdürülebilir enerji

kaynaklarının kullanılması, şehirlerin ve insan yerleşimlerinin güvenli ve dayanıklı hale getirilmesi, dayanıklı altyapıların oluşturulması, doğal kaynakların ve ekosistemlerin korunması ve biyolojik çeşitliliğin kaybının azaltılması, ekonomik büyüme sağlanması, eşitsizliğin azaltılması, gelir eşitsizliğinin önlenmesi, toplumsal barışın sağlanması ile küresek ortaklığın sağlanması hedeflenmekte ve tüm ülkelere bu küresel amaçlara ulaşmaya yönelik yol haritası tanımlanmaktadır. Bu kitapçıkta Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, hedef ve göstergeleri ele alınmış, iklim değişikliği ile SKA arasındaki ilişki açıklanmaya çalışılmıştır.

4. AB Uyum Stratejisi ve İklim Değişikliğine Uyum için Bilgi Kaynakları

Prof. Dr. Ayşe Gül Tanık

İklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlama; insanların geçim kaynaklarının, ekonomilerin ve doğal sistemlerin iklimden kaynaklanan değişikliklerden daha az etkilenmeleri ve bazı durumlarda uyumdan fayda sağlanması olarak açıklanmaktadır. İklim değişikliğine uyum toplumların ve ekosistemlerin, değişen iklim şartları ile baş edebilmelerine yardımcı olmak için gerçekleştirilen eylemler ve alınan önlemlerdir. Bir diğer deyişle iklim değişikliğine uyum; iklim olaylarının (risklerinin) etkileriyle mücadele etmek, fayda sağlamak ve etkileri yönetebilmek için stratejilerin güçlendirilmesi, geliştirilmesi ve uygulanması sürecidir. Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan tüm belgelerin temel amacı özellikle Avrupa'nın iklim değişikliğinden etkilenecek bölgelerinin hazırlıklı olmasını sağlamak ve toplum düzeyinde ilk ve temel eylemler için önceliklerin belirlenmesidir. Bu bağlamda çeşitli belgeler yayınlamış ve uyum (adaptasyon) planlanmıştır.

AB uyum stratejisinin amacı iklim değişikliğinin etkilerini en aza indirmek için temel bir çerçeve oluşturmak ve AB ülkelerinin bu çerçeve kapsamında birlikte hareket etmesini sağlamaktır. Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Konseyi Kasım 2013 yılında, 2020 yılına ulaşılması istenilen hedefleri belirlemiştir. Eylem programı dokuz adet AB'nin ihtiyacı olan ve 2020 yılına kadar ulaşılması istenilen öncelikli hedeflerden oluşmaktadır. Climate-ADAPT web sayfasında uyum destek aracının 6

adımı verilmektedir. Bunlar; (i)Bölgeyi uyuma hazırlamak, (ii) İklim değişikliğine risk ve hassasiyet değerlendirmesi yapmak, (iii) Uyum seçeneklerini belirlemek, (iv) Uyum seçeneklerini değerlendirmek, (v) Uygulama, (vi)İzleme ve geliştirmedir. İnsan, Hayvan ve Bitki Uyumu, Orman Uyumu, Altyapı Uyumu, Denizel Uyum faaliyetleri hakkında bilgiler ve yapılması gerekenler aktarılmaktadır.

5. İklim Değişikliğine Uyum

Doç. Dr. Çiğdem Coşkun Hepcan

İklim değişikliğine uyumda iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini öngörmek, bu etkilerin sebep olabileceği zararı önlemek veya azaltmak ve iklim direncini güçlendirmek için ekolojik, sosyal ve ekonomik açıdan uygun önlemleri almak ile iklim değişikliğinin etkilerini fırsatlara dönüştürebilecek uyum seçeneklerinin belirlenmesi hedeflenir. Afet öncesi ve sonrasında güvenlik açıkları açısından iklim değişikliğinin sonuçlarını ele almak için uyum eylemleri hayati önem taşır. Uyum ve azaltım eylemleri birbirlerinin alternatifi değil, birbirlerini tamamlayan unsurlardır. Uyum, çoğunlukla yerel ölçekte iklim değişikliğine karşı üretilen çözümleri içerir.

Bu doküman iklim değişikliğine uyumun genel çerçevesini tanımlamaktadır. İklim değişikliğine uyum tüm sektörleri ve tematik alanları içine alan kapsayıcı ve çok bileşenli bir yapıya sahiptir. Bu bütünleşik yaklaşımda birbiriyle entegre çalışan bir kurgunun oluşturulması önem taşımaktadır. İklim değişikliğine uyum uygulayarak öğrenme sürecidir. İklim uyumu konusunda ortak çabalardan sonuç alınabilmesi için uyum stratejilerinin öncelikli hedef haline getirilmesi, sürekli olarak güncel koşullar dikkate alınarak geliştirilmesi ve toplumun tüm kesimlerinin desteğinin alınması gerekir. Uyum eylemlerinin etkinliğinin düzenli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi, gerekli durumlarda değişikliklerin yapılması deneyimlerin paylaşılarak yaygın etkinin artması uyum sürecinin başarısı için oldukça önemlidir.

6. İklim Değişikliği Uyum Planlaması & Uyum Planlaması için Matris

Doç. Dr. Çiğdem Coşkun Hepcan

İklim uyum planlamasında yerele özgü çözümler geliştirilir. Uyum planlaması için geliştirilen farklı matrisler bulunur. Uyum planlaması etki ve zararların tanımlanması, risk ve kırılganlıkların analiz edilmesi (iklim direncinin ve uyum kapasitesinin belirlenmesi), uyum eylemlerinin tanımlanması (seçeneklerin araştırılması), uyum eylemlerinin değerlendirilmesi (önceliklerin belirlenmesi) ve uyum planının hazırlanması, planın uygulanması (eyleme geçilmesi) ile izleme ve değerlendirme aşamalarını içerir. İklim uyum planlaması bir öğrenme sürecidir, zaman ve koşullara bağlı olarak geri besleme ve değişikliklerin yapılmasına olanak sağlayacak esnekliğe sahip olması gerekir. Bu kitapçıkta uyum planlama süreci ve planlamada kullanılan matrisler bir kent sektöründeki doğal ve kültürel varlıkların iklim değişikliğinden etkilenebilirliği kapsamında açıklanmaya çalışılmıştır.

7. Yerel Yönetimlerin İklim Değişikliğine Uyumu: İklime Dirençli Kentler ve Toplumlar

Prof. Dr. Elif Çolakoğlu

Bugün değişen iklim kaynaklı doğal afetler ve krizleri karşısında sadece insanların kendileri değil, yaşam alanlarını oluşturan kentlerdeki ulaşım ağları, enerji, su ve kanalizasyon nakil hatları ve gıda dağıtım sistemleri gibi altyapıları doğrudan zarar görmesine yol açabilmektedir. Şiddet düzeyi aynı olabilmekle birlikte, değişen iklimle mücadele eden ülkelerin kentsel altyapılarının güçlü ve dirençli olması benzer durumlar karşısında daha güçlü mücadele edebilmelerini ve bu afetleri olabildiğince kontrol edebilmelerini sağlamaktadır. İklim değişikliğine yol açan sera gazlarının yerleşim alanlarında iklim sisteminin düzgün biçimde işlemesine olanak verecek düzeyde tutulması amacıyla şimdinin kentleri, sera gazı envanterlerinin çıkartarak, belirlenen azaltım hedefleri doğrultusunda enerji, tarım

ve su kaynaklarını planlamamakta ve buna göre yaşam alanlarını yönetmektedir. İyi uygulama örnekleri olarak başarılı kentlerin yöneticileri aldıkları önlem, hazırlık ve müdahaleye ilişkin standartları içeren planları ve altyapı yatırımları ile yaşam alanlarının dirençliliğini artırarak, kentlerini iklim değişikliğinin tehlikelerinden olabildiği ölçüde koruyabilmekte ve böylelikle aşırı ısınan ya da soğuyan dünyaya karşı savunabilmektedirler. Bu kentler, aynı zamanda bir yandan kentlilere sundukları hizmetleri her geçen gün daha kaliteli hale getirerek, onların yaşam kalitelerini yükseltmekte ve diğer yandan çevresel değerlerini koruyarak büyüyen ekonomilerinin sürekliliğini sağlayabilmektedir. Bunu yaparken de, kentler, yerel düzeyde tek başlarına küresel nitelikli bu sorunla mücadelede bütünüyle başarı elde etmeleri çok güç olduğunun farkında olduğundan küresel, bölgesel ve ulusal düzeyde koordineli bir yaklaşım ve eylemle varlık göstererek daha etkin olmaktadırlar.

Bu çalışma, genel olarak kent planlama eylem ve stratejilerinde iklim değişikliğine dirençli ve düşük karbonlu kentlerin ve yönetimlerinin verdiği bu mücadeleyi anlatmaktadır. Kentlerin iklim politikalarını sürdürülebilir kalkınma stratejilerine ve daha az salımla enerji, ulaşım ve tarım gibi sektörlerdeki politikalarına nasıl dahil ettikleri bu çerçevede ele alınmaktadır.

9. Sektör Spesifik Uyum Stratejileri: Turizm

Prof. Dr. Mehmet Somuncu

Turizm sektörünün, ülkelerin ekonomilerinin içindeki payının hızla artması, doğ¬rudan ve dolaylı yollarla sağladığı yüksek istihdam olanakları, pek çok sektörle et¬kileşim halinde olması ve o sektörler üzerinde çarpan etkisine sahip olması gibi nedenlerden dolayı gelişmekte olan ülkelerin çoğu için başlıca döviz kaynağı ve bu ülkelerin ekonomileri için kritik öneme sahiptir. Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü'nün (UNWTO) verilerine göre, dünya genelinde savaşlar, ekonomik problemler, salgın hastalıklar ve ülkeler arasındaki politik sorunlar gibi zaman zaman turizmi etkileyebilecek olumsuzlukların ortaya çıkmasına karşın, 1950'den bu yana uluslararası turizme katılanların sayısı ile turizm için yapılan harcamalar

ve yatırımlar sürekli olarak artmıştır. Buna bağlı olarak da turizm endüstrisi büyük gelişme göstermiştir.

İklim değişikliğinin turizm işletmeleri ve destinasyonları için geniş kapsamlı sonuçları olduğu bilinmektedir. Destinasyon düzeyinde, iklim değişikliğinin etkisinin büyüklüğü, turizmin bölge ekonomisindeki önemine, iklim değişikliğinin karakteristiğine ve bunun doğal çevre üzerindeki etkisine, turizm sektörünün uyum tepkisine ve iklim değişikliğinin etkilerinin turizm sektöründeki diğer uzun vadeli etkileyen değişkenler olan küreselleşme ve ekonomik dalgalanmalar, yakıt fiyatları, sanayileşmiş ülkelerde yaşlanan nüfus, artan seyahat güvenliği ve sağlık endişeleri, artan çevresel ve kültürel farkındalık, bilgi ve ulaşım teknolojisindeki gelişmeler, çevresel sınırlamalar gibi değişkenlerle nasıl etkileşime girdiğine bağlıdır. Hiçbir destinasyonun iklim değişikliğinden etkilenmeyeceği varsayılmamalıdır (UNWTO ve UNEP, 2008). İklim değişikliğinin turizm hedefi üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerinin büyük ölçüde olumsuz olduğu düşünüldüğünde, hem uyum hem de azaltıma aktif olarak katkıda bulunmak endüstrinin yararınadır. Sektörün varlığı doğa, özellikle de iklim temelli olduğu için iklim değişikliğinin etkilerine diğer sektörlerden daha fazla maruz kalmaktadır. Bu nedenle turizm sektörü için uyum hayati önem taşımaktadır. IPCC (2007), önümüzdeki yıllarda dünyadaki toplumların ve turizm gibi ekonomik sektörlerin iklim değişikliğine uyum sağlama ihtiyacının kaçınılmaz olduğunu belirtmektedir.

İklim değişikliğine uyum ulusal düzeydeki çalışma ve çabaların bir parçası olarak düşünülmelidir. Bu bakımdan, ulusal düzeydeki iklim değişikliği uyum strateji belgeleri ve bu belgede hedeflenenlerin eyleme dönüştürülmesi uyum etkinliklerinin eşgüdümüne katkıda bulunmak nedeniyle önemlidir.

10. Sektör Spesifik Uyum Stratejileri: Enerji

Prof. Dr. Levent Aydın

Enerji sektöründe iklim değişikliğine uyum stratejileri ele alınırken iklim değişikliğine uyum ile sera gazlarının azaltımın kavramsal çerçevesinin çizilerek ve bu iki kavram arasındaki temel farklar ortaya konmaktadır. Zira enerji sektörü azaltım için kilit bir sektör olsa da, uyum planları ve stratejilerinin yapısal bir bileşeni olmalıdır. İklim değişiminin etkileri ile savunmasız kalan enerji hizmetlerinde uyumun gerekliliği açıklandıktan sonra olağanüstü hava koşullarının enerji üretimi, dağıtımı, iletimi ve tüketimi üzerine etkileri anlatılmaktadır. Nükleer, termik ve hidrolik santrallerin her bir iklim değişikliği etkisine karşı potansiyel savunmasızlıkları ve bu savunmasızlığı azaltan ya da giderebilecek uyum seçenekleri örnekler halinde sunulmaktadır. Son olarak enerji sektöründe uyum planı ve stratejisinin oluşturulmasında yer alması gereken temel faktörler açıklanmaktadır.

11. İklim Değişikliğine Uyumun Ekonomik Maliyet Analizi ve Finansmanı

Prof. Dr. Levent Aydın

İklim değişimine uyumun ekonomik analizi ve uyumun finansmanı ile finans kaynakları olmak üzere iki ayrı bölüm halinde ele alınmaktadır. Ekonomide iklim değişikliği uyumuna karar vermenin nasıl desteklendiği ve bu desteğin içeriği tartışıldıktan sonra iklim değişikliği uyumun ekonomik analizinde temel adımların neler olması gerektiği üzerine durulmaktadır. Her bir adım şemalar yardımıyla ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. Daha sonra seçilmiş bazı sektörel ve bölgesel örnek projelerin mikro ve makroekonomik değerlendirmeleri yapılmaktadır. İkinci bölümde ise uyumun finansman ortamının durumu değerlendirilerek en uygun finansman kaynaklarına genel bir bakış sergilenmektedir. Uyum finansmanına erişim için strateji geliştirmenin yolları anlatılmaktadır.

12. Sektör Spesifik Uyum Stratejileri: Sanayi

Prof. Dr. Erdem Görgün

Sanayileşme, dünyadaki milyonlarca insanı yoksulluktan kurtarıp, istihdam yaratmış; ileri teknoloji kullanarak sosyal refahı artırmıştır. Sanayileşmenin artması ile dünyanın sınırlı kaynaklarının ciddi ölçüde kullanılıyor olmasının yanı sıra sanayi kaynaklı emisyonların artışı da çevre üzerinde ciddi etkiler doğurmaktadır, bunlardan insanlığın üzerinde en etkili olanı iklim değişikliğidir. Enerji tüketimi açısından en büyük sektör olan sanayi sektöründe iklim değişikliğine uyum stratejileri arsında enerji verimliliği yer almaktadır.

Sanayi sektöründe uyum, iklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkması beklenen ve doğrudan üretimi ve rekabet gücünü olumsuz yönde etkileyecek unsurlara karşı önlemlerin alınması ile olur. Bu bağlamda, sanayide uyum sürecini hızlandıracak olan yöntemlerden en önemlileri Mevcut En İyi Tekniklerin (MET) uygulanması, temiz üretim yöntemlerinin benimsenmesi ve endüstriyel simbiyozdur. İklim değişikliğine uyum stratejilerinin daha etkin bir biçimde yaygınlaştırılması için, hükümetlerin entegre uyum planlamasını teşvik etmeleri ve sektörler arası planlamayı benimsemeleri gerekmektedir.

13. Uyum Karar Verme Mekanizmaları için Araçlar ve Yöntemler

Doç. Dr. Çiğdem Coşkun Hepcan

İklim değişikliğine uyum birçok faktörden etkilenen bir risk yönetim stratejisidir. İklim etkilerinin ve risklerinin tamamı için aynı anda uyum eylemlerini uygulamak teknik ve ekonomik açıdan mümkün olmadığı için uyum eylemlerinin önem ve gerekliliklerine göre önceliklendirilmesi gerekir. Uyum seçeneklerinin belirlenmesi kilit konulardaki risk ve fırsatları gözeten uyum seçeneklerinin değerlendirilmesini sağlar.

İklim değişikliğine uyumda iklim risklerine yönelik en uygun çözümün bulunmasının sağlanması için ölçülebilir parametreleri içeren çeşitli değerlendirme araç ve yöntemlerinden yararlanılır. Uyum seçeneklerinin sınıflandırılmasında kullanılan parametreler değerlendirilmek istenen konuya, göstergelere, kullanılabilecek verilerin özelliklerine göre değişir. Metrikler uyum sürecinde uyum ihtiyaçlarının belirlenmesinin yanında, uyum eylemlerinin etkinliğinin değerlendirilmesi ve uyum hedeflerine ulaşılıp ulaşılmadığının test edilmesi amacıyla da kullanılır.

Bu kitapçıkta uyum karar verme sürecinde kullanılan yöntemler ile uyumun etkinliğini değerlendirmeye yönelik araçlar bir kıyı kentinde kıyı kırılganlıklarının belirlenmesine yönelik etkilenebilirlik/kırılganlık analizi (maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesinin belirlenmesi) örneğinde açıklanmaya çalışılmıştır.

14. Sektör Spesifik Uyum Stratejileri: Sağlık

Prof. Dr. E. Didem Evci Kiraz

İklim değişikliğinin etkilerine sağlık sektörünün uyumunu sağlamak için öncelikle halk sağlığının uyumu ve bakış açısının değişmesi gereklidir. Bir bilim ve sanat dalı olan halk sağlığında; beklenen sağlık etkilerini azaltmak, beklenmeyene hazırlıklı olmak, esnek, kısa ve uzun vadeli hedef, strateji ve faaliyet planları yapmak, sağlığın belirleyicilerine odaklı planlama yapmak ve iklimin değişim hızıyla aynı hızda değişebilen, araştırma bakış açısı, bilimsel ve kurumsal yaklaşımların harmanlanması gereklidir. Halk sağlığında ölçmeden karara varılmaz ve ölçmeden sağlık sistemi yönetilemez. Ölçüm sistemlerinin yanı sıra bilimsel çalışmalar yapmak, bireyin bilgi düzeyinin ve farkındalığının artırılması gibi sistemi tamamlayıcı unsurlar da geliştirilmelidir.

İklim değişikliğinin sağlık risklerine ait uyum mekanizmalarında ilk sırada alt yapı çalışmaları yer alırken, ikinci sırada uyum çalışmaları olduğu görülmektedir. Ülkelerde görülen en yaygın uyum çalışmaları kapasite geliştirme, bilgi üretimi, yönetim, planlama ve politika oluşturma, uyarı veya gözlem sistemi, uygulama

ve davranış olarak yer almaktadır. İklim değişikliği ve sağlıkta uyum çalışmaları açısından Dünya ülkelerinin kat ettiği ilerlemeler göz önüne alındığında, "iklime direnç kazanmış-kazanmamış ülke" olarak sınıflandırılmasında, ülkelerin "halk sağlığı uyum planları olanlar-olmayanlar" diye gruplandırmanın uygun olacağı görülmektedir. Sağlık sektöründe iklime direnci arttırmanın yolunun halk sağlığı bakış olduğu söylenebilir.

15. Sektör Spesifik Uyum Stratejileri: Ulaştırma Sektörü

Prof. Dr. Cem Soruşbay

Ulaşım sistemleri yerel hava koşullarına ve iklime uygun olarak tasarlanması gereken, değişen iklim koşullarına karşı kırılganlığı yüksek bir sektör olup aynı zamanda bazı diğer sektörlerin de etkisi altındadır. Ulaşım sistemleri, genelde geçmiş deneyimlere dayalı bilgilerden ve bu konudaki verilerden hareket edilerek, aşırı hava koşulları dikkate alınarak tasarlanmakta ise de, iklim değişikliği sonucunda geçmişte elde edilen veriler geçerliliğini yitirebilmektedir. Bu nedenle iklim değişikliği ile ilgili çeşitli senaryolar geliştirilerek geleceğe yönelik en iyi, en kötü ve ortalama durum projeksiyonları gerçekleştirilerek, her bir durum için alınması gereken önlemleri içeren eylem planları hazırlanmalıdır.

İklim değişikliğine karşı alınacak önlemler genel anlamda birbiri ile bağlantılı olan azaltım ve uyum çalışmaları kapsamında yürütülmektedir. Ulaştırma sektörü açısından, iklim değişikliği uyum eylem ve politikalarında, iklim değişikliğinden kaynaklanan risklere karşı toplumun ve kurumların bilinçli ve daha hazırlıklı olması, araç/ekipman teknolojilerinin uygun şekilde geliştirilmesi, altyapı yatırımlarının iyileştirilmesi, planlamaların iklime uygun olarak gerçekleştirilmesi vb. hususlar öne çıkmaktadır. Bu süreçte stratejilerin belirlenmesinde uyum çalışmalarının maliyetlerinin dikkate alınması ve dinamik süreçlerin tanımlanması gerekmektedir. Özellikle kıyı bölgelerinde ve aşırı iklim koşullarına açık bölgelerde ulaştırma sektörüne yönelik olarak eylem planlarının geliştirilmesi önem kazanmaktadır.

16. Sektör Spesifik Uyum Stratejileri: İnşaat ve Altyapı

Prof. Dr. Erdem GÖRGÜN

Hızla gelişen ekonomiler beraberinde daha fazla kaynak kullanımını getirmektedir. Değişen tüketim alışkanlıkları sonucunda üretim ve tüketimde görülen artışın bir sonucu olarak insan "iklim değişikliği" ve bunun etkilerine her geçen gün daha fazla maruz kalmaktadır. İklim değişikliğinin bir sonucu olan aşırı iklim olayları, büyük ekonomik ve sosyal etkilere neden olmaktadır. Altyapı (binalar, ulaştırma, enerji ve su temini) sektörü de bu bağlamda iklim değişikliğinden etkilenmekte ve bu durum yoğun nüfusa sahip yerler için ayrı bir tehdit oluşturmaktadır.

Uyum; doğal sistemlerde veya insan sistemlerinde gerçek veya öngörülen iklim değişikliği ve değişkenliğinden etkilenebilirlik düzeyinin azaltılması veya fırsatlardan yararlanılmasını amaçlayan ayarlamalar olarak tanımlanabilir. Binalar iklim değişikliğine karşı kırılgan olabilir. Gelecekte, daha fazla aşırı iklim olayları çökme/yıkılma, su baskını, iç mekân ikliminin bozulması ve bina ömrünün kısalması gibi sonuçlara ve önemli can ve değer kaybı risklerine yol açabilir. İnşaat ve altyapı sektöründe iklim direncini artırmak için uyum önlemlerinin alınması gerekmektedir. Bu önlemlere örnek olarak Yeşil Bina ve Yeşil Altyapı uygulamaları verilebilir. Bu tip yapılar çevresel, ekonomik ve sosyal fayda sağlayan, iklim değişikliğinin etkilerini yavaşlatmayı amaçlayan yapılardır.

İnşaat sektörünün ekonomide önemli bir yere sahip olduğu Türkiye'de yerel ölçekte iklim değişikliği ile mücadele henüz başlangıç aşamasındadır. Bu sınırlı mücadele kapsamında azaltım konusu görece ilgi görse de Türkiye'de iklim değişikliğine uyum çalışmalarının hızlandırılması gerekiyor.

17. İklim Değişikliğine Uyum ve Kalkınma Arasındaki Bağlantı

Prof. Dr. Mehmet Somuncu

Kalkınma, ülkelerin, bölgelerin, toplulukların; ekonomik, toplumsal, kültürel ve çevresel şartlarında gerçekleştirilebilen, yerel ve toplumsal dengeli iyileşme süreci, yapısal gelişmedir. Kalkınma, ekonomik büyüme olgusundan farklı olarak, üretim unsurlarındaki ve dolayısıyla üretimdeki artışların yanı sıra, üretim unsurlarının bileşimindeki değişime ve yaşam kalitesine ilişkin göstergelerle ölçülebilen ve izlenebilen değişme süreci olarak ifade edilebilir. Bu anlamda kalkınma, ekonominin ve toplumun ileriye doğru gelişmesini içermekte olup, insanlığın ihtiyaçlarının ve beklentilerinin karşılanması, kalkınmanın en başta gelen amacıdır (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu, 1987).

Bilimsel kanıtlar iklim değişikliğinin ciddi bir küresel tehdit olduğunu ve acil bir küresel müdahalenin gerektirdiğini ortaya koymaktadır. İklim değişikliği ile mücadelede güçlü ve erken hareket etmenin ve eylemlerin faydalarının, ekonomik maliyetlerinden çok daha ağır bastığı da bir gerçektir. İklim değişikliği, dünyanın dört bir yanındaki insanlar için yaşamın temel unsurlarını etkilemektedir ve iklim değişikliğinin etkisinin boyutları büyüdükçe olumsuzluklar özellikle gelişmekte olan ve iklim değişikliğine daha fazla maruz kalan ülkeler için daha da artacaktır. Başta su olmak üzere diğer doğal kaynaklara erişimde zorluklar yaşanacak, gıda üretimimi ve temininde zorluklar yaşanacak, sağlık ve diğer çevresel koşullar bozulacaktır. Yüz milyonlarca insan, dünya ısınırken açlık, su kıtlığı ve sellere maruz kalabilir. Bütün bunlar zaten gelişmişlik bakımından çeşitli güçlüklerle karşı karşıya olan ülkeleri daha fazla olumsuz şekilde etkileyecektir.

Resmi ekonomik modellerden elde edilen sonuçlar kullanılarak yapılan incelemelere göre, harekete geçilmediği taktirde iklim değişikliğinin genel maliyetlerinin ve risklerinin her yıl ve sonsuza dek küresel GSYH'nin en az %5'ini kaybetmeye eşdeğer olacağı tahmin edilmektedir. Daha geniş bir risk ve etki yelpazesi dikkate alındığında,

hasar tahminlerinin GSYH'nin %20'sine veya daha fazlasına yükselebileceği yönündedir (Stern, 2007). Dolayısıyla iklim değişikliğine uyum ile kalkınma arasında doğrudan ilişki bulunmaktadır. Örneğin, iklim değişikliğinin en kötü etkilerinden kaçınmak için sera gazı emisyonlarının azaltılması gibi eylemlerin, maliyetleri her yıl küresel GSYH'nin yaklaşık %1'i ile sınırlandırma olasılığı bulunmaktadır.

Kalkınma ve iklim değişikliğine ilişkin sorunlar ve/veya fırsatlar iç içedir ve birlikte ele alınması gerekir. Örneğin su mevcudiyeti, tarımsal ve sanayi üretimi, istihdam doğal kaynaklara bağlı geçim kaynakları ve yaşam kalitesini etkilemektedir. Bu bakış açısı ile kalkınma yaklaşımlarında (plan ve stratejilerde) en genel çerçevede sürdürülebilir kalkınmanın ve özelde de iklim değişikliğinin gözönüne alınmasını gerektirir. İklim değişikliğinden etkilenebilirlik sadece iklim değişikliğine değil, seçilen kalkınma yaklaşımına, değişimlere uyum sağlayabilme becerisine de bağlıdır.

18. İklim Değişikliğine Uyum Konusunun Kapsamı Tipleri ve Yöntemleri

Doç. Dr. Çiğdem Coşkun Hepcan

İklime uyum, iklim değişikliğinin etkilerinden kaynaklanan riskleri yöneterek ekosistemlerin, doğal kaynakların, kültürel varlıkların, toplumun ve bireylerin korunmasını, ekonominin dayanıklı hale gelmesini ve iklim değişikliğinin neden olduğu potansiyel fırsatlardan yararlanılmasını sağlar.

İklim değişikliğine uyumda iklim tehlikelerine maruz kalmaktan kaçınmak, etkiyi kabul ederek, risklerin yol açtığı ya da açacağı kayıpların üstesinden gelmek, riskleri paylaşarak dengelemek, yeni yaklaşımlar kullanarak çözümler üretmek, değişen iklim koşullarını fırsata çevirecek yaklaşımlar geliştirmek ve İklim direncini arttırmak amaçlanır. Uyum, gerçekleşen bir iklim etkisine (etkin uyum) ya da gerçekleşme potansiyeli olan, henüz gerçekleşmemiş bir iklim etkisine (önleyici uyum) yönelik tahminlere göre geliştirilen çözümleri içerir. Uyum tipleri ve yöntemleri iklim riskleri ile bu riskler karşısındaki kırılganlıklardan doğan ihtiyaçlar dikkate alınarak çözüm üretilmek istenen alana özgü olarak belirlenir. Uyum, temelde sert uyum

(yapısal uyum) ve yumuşak uyum (sosyal ve kurumsal uyum) olarak sınıflandırılır. Yapısal uyum, mühendislik temelli ve doğa temelli çözümleri içerir. Yumuşak uyum ise iklim değişikliğinin etkilerine karşı geliştirilen yapısal olmayan uyum eylemlerini tanımlar ve uyum kapasitenin geliştirilmesi, direncin arttırılmasına yönelik alınan politik, yasal, sosyal, yönetsel ve ekonomik önlemleri içerir.

Bu dokümanda farklı iklim etkilerine yönelik geliştirilen çeşitli ölçek ve detaylardaki uyum tipleri kapsam ve içerikleri açısından ele alınmakta, etkinlikleri örneklerle açıklanmaktadır. Ayrıca kentlerde iklim direncini arttırma ekolojik, toplumsal ve ekonomik faydalar elde ederek iklime uyum sağlamak amacına odaklanan doğa temelli çözümler üzerinde durulmaktadır.

ULUSLARARASI İKLİM ANTLAŞMALARI: BİRLEŞMİŞ MİLLETLER İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÇERÇEVE SÖZLEŞMESİ VE KYOTO PROTOKOLÜ

Prof. Dr. Murat Türkeş

1. GİRİŞ

Karbondioksit (CO_2), metan (CH_4) ve diazotmonoksit (N_2O) gibi başlıca sera gazlarının atmosferdeki birikimlerinin çeşitli insan etkinlikleri nedeniyle sanayi devriminden beri hızla artışı yüzünden kuvvetlenen sera etkisinin en önemli sonucu, enerji dengesi üzerinde ek bir pozitif ışınımsal zorlama oluşturarak, Dünya ikliminin daha sıcak ve daha değişken olmasını sağlamasıdır. Öte yandan, ister küresel isterse bölgesel ölçekte olsun, iklim değişikliği, ekstrem (aşırı) hava ve iklim olaylarının sıklığında, şiddetinde, alansal dağılışında, uzunluğunda ve zamanlamasında da önemli değişikliklerin gerçekleşmesine neden olmaktadır.

İklim değişikliğinin etkileri gelecek yıllarda güvenlik ve huzurumuzu artan bir biçimde yeniden şekillendirecektir. Var olan fiziki coğrafya koşullarımız ve fiziksel çevremiz günümüzde bir geçiş evresindedir ve toplumların gelecekteki fonksiyonlarının nasıl olacağına ilişkin önemli göstergeler sergilemektedir. Bu tüm bölgeler için ciddi sosyal, ekonomik ve politik etkiler şeklinde yansıyabilecektir. Çeşitli uyum (adaptasyon) kapasitelerine sahip olan ülkeler, etkileri farklı yollarla ele alabilecekken, etkin, deneyimli ve kararlı kurumları olmayan birçok gelişmekte olan ülke ve kırılgan devletler (küçük ada ve alçak kıyı ülkeleri, kurak iklim ülkeleri, vb.), iklim değişikliğinden daha fazla etkilenmektedir. Bu durum olasılıkla gelecekte daha da kuvvetlenecektir.

İklim değişikliği konularının ivediliği ve karmaşıklığı diplomatik süreçlerde yaratıcı olunmasını gerektirmektedir. Bu çerçevede olmak koşuluyla, iklim değişikliği diplomasisi, bilim, teknoloji, politik süreçler, yasalar, etik ve felsefe gibi geniş bir disiplinler çeşitliliğinden gelen girdilere dayalı çok disiplinli bir alan olarak tanımlanabilir. İklim değişikliği ulusal sınırların dışına taşmış küresel bir konu olmakla birlikte, yerel, ulusal, bölgesel ve küresel düzeylerde bireyselden Birleşmiş Milletler'e kadar değişen tüm düzeylerde ele alınmalıdır. Ayrıca, iklim diplomasisinin çok taraflı ve katılımcı bir diplomasi olması da gereklidir. Bu yüzden, devletler iklim değişikliği konularının ele alınmasında lider bir rol üstlenmek durumunda olmakla birlikte, sivil toplum, iş dünyası ve akademiyi içeren diğer aktörler de bu sürecin gerekli olan önemli paydaşlardır.

PARIS2015
01:11
Nations Unies
Conférence sur les Changements Climatiques 2015
Paris, France
NAURU

2. KÜRESEL İKLİMİN KORUNMASINA YÖNELİK İLK HÜKÜMETLERARASI GİRİŞİMLERİN VE İKLİM DİPLOMASİSİNİN KISA BİR TARİHÇESİ

Gerçekte toplumun ilgisini son 25-30 yıl içinde çekmeye başlayan kuvvetlenen sera etkisi, küresel iklim değişikliği ve küresel ısınma konusu, bilim insanlarınca yüz yılı aşkın bir süredir bilinmekte ve incelenmekteydi (Türkeş, 1995a). Atmosferdeki karbondioksit (CO_2) birikiminin değişmesine bağlı olarak ikliminin değişebilme olasılığı, ilk kez 1896 yılında Nobel ödülü sahibi İsveçli S. Arrhenius tarafından öngörülmüştür. Ama aradan yıllar geçmesine karşın, atmosferde artan CO_2 birikiminin (konsantrasyon) yol açabileceği olumsuz etkiler konusundaki uluslararası ilk ciddi adımın atılması içinse 1979 yılına kadar beklenilmiştir.

Dünya Meteoroloji Örgütü'nün (WMO) öncülüğünde 1979 yılında düzenlenen Birinci Dünya İklim Konferansı'nda konunun önemi dünya ülkelerinin dikkatine sunulmuş ve özetle şunlar söylenmiştir: "Toplumun, ana enerji kaynağı olarak fosil yakıtlara olan uzun süreli bağımlılığının ve ormansızlaşmanın gelecekte de sürmesi durumunda, atmosferdeki karbondioksit birikimi büyük ölçüde artabilecek gibi görünmektedir. İklim süreçlerini anlayabilmemizi sağlayan bugünkü bilgilerimiz, CO_2 birikimindeki bu artışın küresel iklimde önemli ve olasılıkla da uzun süreli değişikliklere yol açabileceğini göstermektedir. İnsan etkinlikleriyle atmosfere eklenen CO_2'nin, atmosferden insan etkinlikleriyle uzaklaştırılması yavaş gelişen bir süreçtir ve bu yüzden artan CO_2 birikiminin iklimsel sonuçları da uzun bir süre etkili olmaktadır."

Bu konferansı izleyen uluslararası etkinlikler, artmakta olan CO_2'nin, küresel iklim sistemi ve bölgesel iklimler ile atmosfer-okyanus-biyosfer ortak sistemi içerisindeki karbon döngüsü üzerindeki etkilerini ve bu etkilerin sosyoekonomik sonuçlarını

araştırmak gerektiğini pekiştirmiştir. Çok sayıda bilim insanının katıldığı çalışma toplantıları (çalıştay), seminerler ve sempozyumlar, yalnızca 1979'daki düşünceleri kuvvetlendirmekle kalmamış, küresel ısınmanın ortaya çıkardığı tehdit konusunda dünyada örneği çok az görülen bilimsel bir uzlaşma ortamı oluşturmuştur (Türkeş, 1995b).

Tablo 1: 1979-2020 döneminde iklim değişikliği konulu uluslararası ve hükümetlerarası görüşmeler sürecinde gerçekleşen önemli dönüm noktaları ve gelişmeler

Çalışma/Eylem/Etkinlik/Süreç	Başlıca Konferans, Uzlaşma, Antlaşma ve Gelişmeler
Bilimsel ve teknik değerlendirme ve bilgilenme çalışmaları	• WMO Dünya Birinci İklim Konferansı (1979) • Villach İklim Değişikliği Konferansları (1985 ve 1987, Villach) • Toronto Değişen Atmosfer Konferansı (1988, Toronto) • WMO/UNEP IPCC'nin kuruluşu (1988) • IPCC 1. Değerlendirme Raporu (Aralık 1990, Cenevre)
Yasal bir hükümetlerarası çerçeve iklim rejimi için hazırlık	• BM Küresel İklimin Korunması Kararı (Aralık 1988, New York) • Nordwijk Bakanlar Konferansı (Kasım 1989, Nordwijk) • WMO Dünya İkinci İklim Konferansı (Ekim-Kasım 1990, Cenevre) • BM Hükümetlerarası İklim Değişikliği Görüşmeleri (1991-1992, çoğu Cenevre'de olmak üzere, dünyanın çeşitli kentlerinde)
Yasal iklim rejimine temel oluşturacak bir çerçeve iklim anlaşmasına yönelik eylem stratejileri	• BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (Haziran 1992, Rio de Janerio) • BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin kabulü (BMİDÇS, Haziran 1992, Rio de Janerio) • BMİDÇS'nin yürürlüğe girişi (Mart 1994, New York) • BMİDÇS Berlin Buyruğu (Nisan 1995, Berlin)
Yasal yükümlülük hedefleri	• BMİDÇS Kyoto Protokolü'nün kabulü (Aralık 1997, Kyoto) • İDÇS Buenos Aires Eylem Planı (Kasım 1998, Buenos Aires)
Yasal yükümlülükleri yürütme etkinlikleri (Kyoto kuralları)	• BMİDÇS Bonn Siyasi Uzlaşması (Temmuz 2001, Bonn) • İDÇS Marakeş Uzlaşmaları (Kasım 2001, Marakeş) • BMİDÇS Montreal Konferansı Kararları (Kasım- Aralık 2005, Montreal)
Yasal sera gazı yükümlülüklerinin uygulanması	• BMİDÇS Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girişi (Şubat 2005, New York)

Çalışma/Eylem/Etkinlik/Süreç	Başlıca Konferans, Uzlaşma, Antlaşma ve Gelişmeler
Kyoto sonrası yasal iklim rejiminin oluşturulması, sera gazı yükümlülüklerinin belirlenmesi ve küresel ısınmayı 1,5 °C düeyinde durdurmak	• BMİDÇS Bali Eylem Planı/Yol Haritası (Aralık 2007, Bali) • İDÇS Bangkok İklim Değişikliği Görüşmeleri (Mart-Nisan 2008, Bangkok) • BMİDÇS Kopenhag Uzlaşması (Aralık 2009, Kopenhag) • İDÇS Cancun Uzlaşmaları (Aralık 2010, Cancun) • BMİDÇS Durban Uzlaşmaları (Aralık 2011, Durban) • İDÇS KP Doha Düzeltmeleri (Aralık 2012, Doha) • BMİDÇS Varşova Düzenekleri (Kasım 2013, Varşova) • BMİDÇS Paris Antlaşması'nın kabulü (Aralık 2015, Paris) • BMİDÇS Paris Antlaşması'nın yürürlüğe girişi (4 Kasım 2016)

Kaynak: Türkeş 1995a, 1995b, 2001a, 2001b, 2006a, 2006b, 2008, 2009, 2010, 2012a, 2012b, 2017; Türkeş ve Bilir 2013'e göre güncelleştirilerek yeniden düzenlendi

1985 ve 1987 yıllarında Avusturya Villach'ta ve 1988'de Kanada Toronto'da düzenlenen toplantılar, dikkatleri ilk kez iklim değişikliği karşısında siyasal seçenekler geliştirilmesi konusu üzerinde toplamıştır. Villach 1985 Toplantısı, "Karbondioksit ve Öteki Sera Gazlarının İklim Değişimleri Üzerindeki Rolünü ve Etkilerini Değerlendirme Uluslararası Konferansı" başlığını taşımaktaydı. 1988 yılında düzenlenen Değişen Atmosfer konulu Toronto Konferansı'ndaysa, uluslararası bir hedef olarak, küresel CO_2 emisyonlarının (salım) 2005 yılına kadar %20 azaltılması ve protokollerle geliştirilecek olan bir çerçeve iklim sözleşmesinin hazırlanması önerilmiştir.

Aralık 1988'de Malta'nın girişimiyle, BM Genel Kurulu "İnsanlığın Bugünkü ve Gelecek Kuşakları için Küresel İklimin Korunması" konulu 43/53 sayılı kararı kabul etmiştir. Kararda, küresel iklim insanlığın ortak mirası, iklim değişikliği ortak sorunu olarak nitelendirilmiştir.

Kasım 1989'da Hollanda'nın Noordwijk şehrinde Atmosferik ve Klimatik Değişiklik konulu bir Bakanlar Konferansı düzenlenmiştir. Bu toplantıda, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Japonya ve eski Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliği (SSCB) dışındaki ülkelerin çoğu, CO_2 salımlarının küresel düzeyde %20 oranında azaltılmasını desteklemekle birlikte, sera gazı salımlarının azaltılmasına ilişkin özel bir hedef ya da takvim belirlenememişti.

Haziran 1992'de Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'ndan (United Nations Conference on Environment and Development - UNCED), başka bir deyişle o dönemde sürdürülen küresel bir iklim değişikliği antlaşması ya da yasal bir hükümetlerarası iklim rejimi kurma görüşmeleri açısından sondan bir önceki adım, 29 Ekim-7 Kasım 1990 tarihlerinde İsviçre'nin Cenevre kentinde gerçekleştirilen İkinci Dünya İklim Konferansı'dır. Dünya Meteoroloji Örgütü'nün öncülüğünde düzenlenen İkinci Dünya İklim Konferansı'nda, ana konusu iklim değişikliği ve sera gazları olan İkinci Dünya İklim Konferansı Bakanlar Deklarasyonu (Bildirgesi), aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 137 ülke tarafından onaylandı (Türkeş, 1995a). Hem Konferans Sonuç Bildirisi hem de Bakanlar Bildirgesi, UNCED'de imzaya açılmak üzere, bir iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi görüşmelerine ivedilikle başlanması açısından tarihsel bir önem taşımaktaydı. Bu belgelerde, sera gazlarının atmosferdeki birikimlerinin azaltılmasını sağlayacak önlemler savunulmuştur. Dahası, konuyla ilgili belirsizliklerin, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini en aza indirmek için gerekli olan eylemlerin geciktirilmesi amacıyla kullanılmaması gerektiği vurgulanmıştır. Sera gazı salımlarının azaltılması ile ilgili olarak, Konferans Sonuç Bildirisinde yer alan iki madde dikkat çekicidir (Türkeş, 1995b):

- "Bu salımların, gezegenin atmosferini ve iklimini değiştireceği beklenmekte ve bu değişikliğin hangi ölçüler arasında olabileceği üzerinde de kesin bir bilimsel uzlaşma bulunmaktadır. Atmosferdeki karbondioksit birikimini 21. yüzyılın ortalarına kadar sanayi öncesi düzeyinin yaklaşık %50 yukarısında durdurmak için net CO_2 salımları dünya ölçeğinde ve sürekli olarak, her yıl %1-2 oranında azaltılmalıdır. Metan salımlarında %15-20 oranındaki bir azalma, bu gazın atmosferdeki birikimini durduracaktır."
- "Bu Konferans, CO_2 salımlarını azaltmak için gerekli olan teknik ve ekonomik olanakların tüm ülkelerde bulunduğu inancındadır. Gelişmiş ülkeler, sahip oldukları olanaklarla enerji sektöründen kaynaklanan CO_2 salımlarını durdurabilirler ve 2005 yılına kadar en az %20 oranında azaltabilirler. Önlemler, enerjinin verimli kullanımı ile alternatif enerji kaynakları kullanımındaki artışları da içermelidir. Ayrıca, günümüzdeki orman kayıpları önlenerek

karbon tutulması artırılabilir. Bu tip önlemlerin ekonomik ve sosyal maliyeti ve yararı, tüm uluslarca ivedilikle incelenmelidir. Uluslararası düzeydeki ortak değerlendirme, IPCC aracılığıyla gerçekleştirilmelidir."

Bu yeni duruma yönelik olarak, iklim değişikliği ile mücadele ve uyumun daha geleneksel önlemlerine ek olarak, yeni bir iklim diplomasisi profili, kalkınma iş birliği, uyuşmazlıkların önlenmesi çabaları ve insani yardım vb. konuları içeren eksiksiz bir politika düzeneğinden yararlanacak biçimde evrimleşmektedir. Dış politikadaki bu yeni yaklaşımlar, iklim politikasının geleneksel dünyasının oldukça ötesindedir. İklim ilişkili tehlikelerin risk analizinden zamanlı önleyici eylem ve yönetim planlarına geçiş, iklim değişikliği kaygılarının kalkınma, dış politika ve güvenlik politikaları ile bütünleştirilmesine yönelik büyük yükümlülükleri gerektirir. Böyle bir yeni dış politika süreci ve yaklaşımı, Aralık 2015'te Paris'te gerçekleştirilen iklim anlaşmasının (BMİDÇS Paris Antlaşması) yürütülmesine de katkı sağlayacaktır. Gerçekte, bu yaklaşım gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki uzun süreli bölünmenin ya da ayrılığın giderilmesinde önemli bir araç olma görevini üstlenmeye başlamıştır.

Hükümetlerarası 'iklim diplomasisinin' gerçek anlamda ilk ortaya çıkışı, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC) 1990 yılında birinci değerlendirme raporunu yayımlamasının ve 29 Ekim-7 Kasım 1990 tarihlerinde Cenevre'de yapılan İkinci Dünya İklim Konferansı'nın hemen ardından BM'nin iklim değişikliği konulu bir çerçeve antlaşmanın hazırlanması konusunda görevlendirdiği Hükümetlerarası Görüşme Komitesi'nin (HGK; Intergovernmental Negotiating Committee-INC) Haziran 1992 Rio'ya kadar süren çalışmalarıyla bağlantılıdır (Tablo 1). Başlangıçta önemli bölümü, ülkelerin dış işleri bakanlıklarından çeşitli düzeylerdeki diplomatlar, çevre ya da ilgili bakanlık temsilcileri, WMO üyesi ülkelerin ulusal meteoroloji ve hidrometeoroloji kuruluşlarının temsilcileri ve IPCC delegelerinden oluşan HGK sürecinde, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin temsilcileri zayıf da olsa en başından beri uluslararası iklim görüşmelerinde yer alma olanağını bulmuştur. Bu dönemde, ozon katmanının incelmesi vb. gibi diğer küresel antlaşmalarda olduğu gibi, Çin

Halk Cumhuriyeti (ÇHC) ve Hindistan vb. pek çok gelişmekte olan ülke Kuzey-Güney hakkaniyet (denkserlik) sorunu ve gelişmiş ülkelerin tarihsel sorumluluğu vb. gibi görüşleri ciddi bir biçimde öne sürmüş ve savunmuşlardır. Gelişmekte olan ülkeler sürecin en başından beri, gelişmiş ülkelerin 'insan kaynaklı' (antropojen) iklim değişikliğinin sorumluluğu almaları, bu nedenle de gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelere iklim değişikliği mücadelesini ve uyumu kolaylaştırmak amacıyla finans ve teknolojik yardım sağlamalarının gerekli oluşuna inanmaktadır.

Thank you.
>> (APPLAUSE).
>> (Video).
PAKISTAN
PAKISTAN

3. BİRLEŞMİŞ MİLLETLER İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÇERÇEVE SÖZLEŞMESİ

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), iklim değişikliğini önlemeye yönelik eylem stratejilerinin ve yasal sera gazı salımlarını azaltma yükümlülüklerinin tartışıldığı dönem açısından, sera gazı salımlarını belirli bir yıl düzeyinde tutma ya da belirlenen bir yıla kadar istenen oranda azaltma girişimlerinin sonuncusu ve en önemlisidir. Önceki bölümde de kısaca açıkladığımız gibi, BMİDÇS'nin ön hazırlıkları, BM'nin 21 Aralık 1990 tarihli Genel Kurul kararı ile oluşturulan İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Hükümetlerarası Görüşme Komitesi (İDÇS/HGK) tarafından sürdürülmüştür (Tablo 1). Haziran 1992'de UNCED'de imzaya açılan BMİDÇS'yi, Haziran 1993'e kadar 166 ülke ve Avrupa Topluluğu (AT) imzaladı. Sözleşme'nin ilgili hükümleri gereğince, Sözleşme'nin yürürlüğe girmesi için 50 ülkenin onay ya da kabul belgesinin BM'ye sunulmuş olması gerekmektedir. Şubat 1994 tarihine kadar 50'den fazla ülke, onay ya da kabul belgelerini BM'ye sunmuş ve Sözleşme 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. İnsan kaynaklı sera gazı salımlarının (CO_2, CH_4, N_2O, vb.) küresel düzeyde azaltmasını sağlayabilecek en önemli hükümetlerarası çaba olarak görülen BMİDÇS'ye, resmi internet sayfasında paylaşılan güncel bilgiye göre bugüne değin 197 ülke taraf oldu (https://unfccc.int/about-us/about-the-secretariat; erişim, 23.02.2021) [1].

Ana çizgileriyle, BMİDÇS, küresel iklimi korumaya ve sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik genel ilkeleri, eylem stratejilerini ve yükümlülükleri düzenler (Tablo 1). Gelişmiş ülkelerin BMİDÇS altındaki temel yükümlülüğü, insan kaynaklı sera gazı salımlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeylerinde tutmak olarak özetlenebilir (Türkeş ve ark., 2000). BMİDÇS'nin nihai amacı (Madde 2), "Atmosferdeki sera gazı birikimlerini, insanın iklim sistemi üzerindeki tehlikeli etkilerini önleyecek bir düzeyde durdurmayı başarmak" şeklinde belirlenmiştir (UNEP/WMO, 1995). Böyle bir düzeye ekosistemin iklim değişikliğine doğal bir şekilde uyum sağlamasına, gıda üretiminin zarar görmeyeceği ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir şekilde

devamına izin verecek bir zaman dahilinde ulaşılmalıdır. Gerçekte, bu yükümlülükler, bazı gelişmiş ülkelerin sera gazı yükümlülükleri konusunda önceden belirlemiş oldukları hedeflerin gerisindedir. BMİDÇS bu şekliyle, Toronto Konferansı'nın ve Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin "CO_2 salımlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeyinde tutmalarını" hedefleyen 1990 tarihli Lüksemburg Anlaşması'nın gerisinde kalmıştır (Türkeş, 1995b).

BMİDÇS 3. Maddeye göre, Taraflara, Sözleşmenin amacına ulaşmak ve hükümlerini yerine getirmek için yapacakları eylemlerinde, diğer konulara ek olarak aşağıdakiler yol gösterecektir (UNEP/WMO, 1995):

1. Taraflar, iklim sistemini, hakkaniyet (denkserlik) temelinde ve ortak fakat farklı sorumluluklarına ve güçlerine uygun olarak, insanın günümüz ve gelecek kuşaklarının yararı için korumalıdır. Dolayısıyla, gelişmiş ülke Tarafları iklim değişikliği ve onun zararlı etkileri ile mücadelede öncülük etmelidir.
2. Sözleşmeye Taraf gelişmekte olan ülkelerin (GOÜ'ler), özellikle iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı savunmasız olanların ve gelişmekte olan ülkelerden Sözleşme uyarınca gereğinden fazla ya da anormal yük altında kalanların gereksinim ve özel koşulları tümüyle dikkate alınmalıdır.
3. Taraflar, iklim değişikliğin nedenlerini önceden öngörmek, önlemek ya da en aza indirmek ve zararlı etkilerini azaltmak için önleyici önlemler almalıdır. Ciddi ya da önlenemez hasar tehlikesi olan durumlarda, tam bilimsel kesinliğin yokluğu, iklim değişikliğine ilişkin politikalar ve önlemlerin mümkün olduğu kadar etkin maliyetli ve en az harcamayla küresel yarar sağlayacak şekilde olmaları gerektiği de dikkate alınarak, bu önlemlerin ertelenmesine neden olarak kullanılmamalıdır. Bunu başarmak için bu tür politikalar ve önlemler değişik sosyoekonomik bağlamları dikkate almalı, kapsamlı olmalı, ilgili tüm sera gazı kaynaklarını, yutaklarını, haznelerini ve uygulamayı kapsamalı ve bütün ekonomik sektörleri içermelidir. İklim değişikliğine yanıt verme çabaları ilgili Taraflarca iş birliğiyle yerine getirilebilir.
4. Taraflar sürdürülebilir kalkınmayı destekleme hakkına sahiptir ve bunu desteklemelidir. İklim sistemini insanların neden olduğu değişikliğe karşı koruma politika ve önlemleri, Tarafların her birinin özel koşullarına uygun olmalı ve iklim

değişikliğine yanıt verecek önlemleri almak için ekonomik gelişmenin gerekli olduğu dikkate alınarak, bu politika ve önlemler ulusal kalkınma programlarıyla bütünleştirilmelidir.

5. Taraflar, özellikle gelişmekte olan ülke (GOÜ) Taraflarında sürdürülebilir ekonomik büyüme ve kalkınmaya yol açacak açık ve destekleyici bir uluslararası ekonomik sistemi teşvik etmek ve böylece iklim değişikliği sorunlarıyla daha iyi ilgilenebilmelerini sağlamak için iş birliği yapmalıdır. İklim değişikliğine karşı alınan önlemler, tek taraflı olanlar dahil, keyfi, haksız ayırımcı ya da uluslararası ticarete gizli bir kısıtlama oluşturmak açılarından bir araç oluşturur nitelikte olmamalıdır.

Genel olarak BMİDÇS, atmosferdeki sera gazı salımlarını belirli bir düzeyde durdurma hedefi konusunda 3 koşul öngörür (UNEP/WMO, 1995; Türkeş, 2001a). Buna göre, sera gazı salımlarının durdurulması aşağıda özetlendiği biçimde gerçekleştirilmelidir:

- Ekosistemlerin iklim değişikliğine doğal olarak uyum göstermesine izin verilmesi;
- Gıda üretiminin tehdit edilmemesinin sağlanması;
- Ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir bir yolla yapılmasına olanak vermeye yetecek bir sürenin varlığı.

Bu sürece yol gösteren bazı önemli ilkeler ise, BMİDÇS/Madde 3'te belirtilmiştir. Bunlar aşağıda verildiği gibi özetlenebilir:

- Denkserlik,
- Ortak ama farklılaştırılmış sorumluluklar,
- Önleyici yaklaşım,
- Maliyet-etkin önlemler,
- Sürdürülebilir kalkınma hakkı,
- Saydam bir uluslararası ekonomik sistem.

Gelişmiş ülke tarafları Sözleşme'nin 4. Maddesine uygun olarak, GOÜ Taraflarının 4. Maddedeki yükümlülüklerin uygulanmasında, iklim değişikliğinin zararlı etkilerinden ve/ya da karşı önlemlerin alınmasından kaynaklanan özgün gereksinimlerini ve endişelerini karşılamak için mali kaynak, sigorta ve teknoloji transferi sağlamayla ilişkili girişimleri de içerecek şekilde, Sözleşme kapsamında hangi eylemlerin gerekli olduğunu, başta aşağıdakiler gelmek üzere tümüyle göz önünde bulunduracaklardır (UNEP/WMO, 1995):

- Küçük ada ülkeleri;
- Alçak konumlu kıyı alanları bulunan ülkeler;
- Kurak ve yarıkurak alanları, ormanlaştırılmış alanları ve orman bozulmasına karşı hassas alanları bulunan ülkeler;
- Doğal afetlere açık alanları bulunan ülkeler;
- Kuraklığa ve çölleşmeye karşı hassas alanları bulunan ülkeler;
- Yüksek kentsel atmosfer kirliliğine sahip alanları bulunan ülkeler;
- Dağlık ekosistemleri dahil, hassas ekosistemlere sahip alanları bulunan ülkeler;
- Ekonomileri, büyük ölçüde fosil yakıtların üretiminden, işlenmesinden, ihracatından ve/ya da tüketiminden ve fosil yakıtlarla ilişkili enerji-yoğun ürünlerden gelen gelire bağımlı ülkeler; ve
- Denize çıkışı olmayan ve transit ülkeler;

Bunların dışında, Taraflar, teknoloji finansmanı ve transferiyle ilgili eylemlerinde, en az gelişmiş ülkelerin özgün ihtiyaç ve durumlarını tümüyle dikkate alacaktır (UNEP/WMO, 1995). Gelişmiş ülke Tarafları (Ek II ülkeleri), Sözleşmenin yükümlülüklerini yerine getirirken, özellikle ekonomileri iklim değişikliğine karşı önlemlerin uygulanmasının olumsuz etkilerine hassas gelişmekte olan ülke Taraflarının durumlarını dikkate alacaktır. Bu, özellikle ekonomileri büyük ölçüde fosil yakıtların üretimine, işlenmesine, ihracatına ve/ya da fosil yakıtlarla ilişkili enerji yoğun ürünlerin tüketimine bağımlı olan ve/ya da fosil yakıt kullanıp, diğer alternatiflere dönüşümde ciddi güçlükleri bulunan Taraflar için geçerlidir.

Özetle, insan kaynaklı sera gazı salımlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeyine çekme, mali kaynak ve teknoloji transferi konularındaki ana yükümlülükler, BMİDÇS'nin Ek I ve Ek II'de listelenen (Tablo 2) Taraflarına bırakılmıştır. Türkiye, BMİDÇS'nin eklerinde gelişmiş ülkeler arasına alındığı ve bu ülkelerin belirlenmesinde Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD) üyesi olma ölçütünün 'ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk' ilkesine aykırı olduğu için ve bu koşullar altında sera gazı salımlarını özellikle enerji ilişkili CO_2'yi 2000 yılına kadar 1990 düzeyinde durdurma yükümlülüğünü yerine getiremeyeceği gerçeğiyle, BMİDÇS'ye yürürlüğe girdiği 1994 yılından 2004 yılına kadar 10 yıl süresince taraf olmamıştır (Türkeş, 2008; Türkeş, 2017).

4. TÜRKİYE'NİN BMİDÇS SERÜVENİ

Bu bölümde, Haziran 1992 Rio Zirvesi'nin öncesinden başlayarak, Türkiye'nin BMİDÇS karşısındaki konumu ve BMİDÇS'ye yaklaşımı, Hükümetlerarası Görüşme Komitesi (HGK) sürecinde ve Kyoto'dan başlayarak Lahey'e kadar olan dönemde Sözleşme'nin eklerinden çıkma konusundaki girişimleri ve gelinen nokta, tarihsel ve politik gelişimi içerisinde değerlendirildi.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün (şimdiki ismi, Meteoroloji Genel Müdürlüğü - MGM) eşgüdümünde 1991 ve 1992 yıllarında gerçekleştirilen Rio Zirvesi'ne hazırlık çalışmalarında; Türkiye'nin, BMİDÇS'ye kendi koşullarını, özellikle gelişme düzeyini, kalkınma hedeflerini, tüketim modelini dikkate alarak taraf olması ve ülkelerin yükümlülüklerinin, gelişmişlik düzeylerine, salım düzeylerine ve sorumluluklarına göre saptanması gerektiği belirtilmiştir (Türkeş ve ark., 1992). Bu kapsamda, o tarihte yürürlükteki enerji politikası gereği, ulusal kaynakların özellikle yerli linyitlerin kullanılmakta olduğu ve gelişmiş ülkeler ile karşılaştırıldığında, enerji tüketiminin çağdaş yaşam düzeyi açısından yetersiz olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, daha az CO_2 salan kaynaklara ve daha verimli yakma teknolojilerine yönelmek gerektiği, enerji tasarrufunun arttırılması ve araştırma-geliştirme çalışmalarına yer verilerek desteklenmesi gereği de vurgulanmıştır. Tüm bu değerlendirmeler ve görüşler, Türkiye'nin BMİDÇS'ye GOÜ'ler arasında taraf olma isteğinin doğru bir yaklaşım olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 2: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Ek I ve Ek II Ülkeleri

Ek I Tarafları	Ek II Tarafları
Almanya	Almanya
Amerika Birleşik Devletleri	Amerika Birleşik Devletleri
Avrupa Ekonomik Topluluğu	Avrupa Ekonomik Topluluğu
Avustralya	Avustralya
Avusturya	Avusturya
Belçika	Belçika

Ek I Tarafları	Ek II Tarafları
Beyaz Rusya*	Danimarka
Bulgaristan*	Finlandiya
Çekoslovakya*	Fransa
Danimarka	Hollanda
Estonya*	İngiltere Birleşik Krallığı
Finlandiya	İrlanda
Fransa	İspanya
Hollanda	İsveç
İngiltere Birleşik Krallığı	İsviçre
İrlanda	İtalya
İspanya	İzlanda
İsveç	Japonya
İsviçre	Kanada
İtalya	Lüksemburg
İzlanda	Norveç
Japonya	Portekiz
Kanada	~~Türkiye**~~
Letonya*	Yeni Zelanda
Litvanya*	Yunanistan
Lüksemburg	
Macaristan*	
Norveç	
Polonya*	
Portekiz	
Romanya*	
Rusya Federasyonu*	
Türkiye	
Ukrayna*	
Yeni Zelanda	

(*) Pazar ekonomisine geçiş sürecindeki ülkeler.

(**) Türkiye, TK-7'de kabul edilen 26/CP.7 No'lu karara uygun olarak 28 Haziran 2002'de yürürlüğe giren bir düzeltme gereğince Ek II'den çıkarıldı.

Kaynak: UNEP/WMO 1995'e göre yeniden düzenlendi.

Ancak, BMİDÇS/HGK'nin Rio Zirvesi öncesi Mayıs 1992'de New York'ta yapılan 5. toplantısının 2. bölüm görüşmeleri sonucunda; Türkiye, OECD ve pazar ekonomisine geçiş sürecindeki orta ve doğu Avrupa ülkeleriyle birlikte hem Ek I'e hem de OECD ülkeleriyle birlikte Ek II'ye (Tablo 2) alınmıştır (INC/FCCC, 1992). Sonuç olarak Türkiye, BMİDÇS'nin eklerinde gelişmiş ülkeler arasında değerlendirildiği için ve bu koşullar altında özellikle enerji ilişkili CO_2 ve öteki sera gazı salımlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeyine indirme, gelişmekte olan ülkelere mali ve teknolojik yardım vb. konularındaki yükümlülüklerini yerine getiremeyeceği gerçeğiyle, BMİDÇS'yi Rio'da imzalamamış ve 2004 yılına kadar da taraf olmamıştır. Türkiye'nin bu tavrı, sözleşmenin özünü oluşturan ve gelişmiş ülkelere bırakılan sera gazı salımlarını azaltma yükümlülükleri açısından Türkiye'nin özellikle enerji ilişkili CO_2 salımlarının ve projeksiyonlarının değerlendirmesi ile olasıdır (burada verilmedi; bkz: DPT, 2000; TTGV, 2002; Türkeş, 2001a, 2002, 2007, vb.).

Türkiye, Rio sonrasında 1992-1995 döneminde katıldığı hemen tüm BMİDÇS/HGK toplantılarında ve sonraki BMİDÇS yardımcı organları ve TK toplantılarında, özellikle enerji ilişkili CO_2 ve öteki sera gazı emisyonlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeyinde tutmasının olanaksız olduğunu ve Sözleşme'nin Eklerinden çıkarak ya da Berlin Konferansı'nda (TK-1) açıklandığı gibi, özel durumu dikkate alınarak kendisine bazı kolaylıklar sağlanması koşuluyla Eklerde kalarak Sözleşme'ye taraf olabileceğini resmi olarak bildirmiştir (Türkeş, 2001a, 2006b, 2008).

Aralık 1997'de Kyoto'da, Türkiye'nin BMİDÇS'nin eklerinden çıkmasını amaçlayan Pakistan ve Azerbaycan tarafından verilen değişiklik önergeleri, ABD ve AB tarafından kabul edilmemiştir. O aşamada Türkiye'den, salımlara ilişkin gönüllü bir yükümlülüğü kabul etmesi beklenmiştir. O yıllarda, ABD, Kanada, Avustralya vb. OECD üyesi bazı Taraf ülkeler ile AB üyesi bazı Taraflar, Türkiye'nin Sözleşme'nin eklerinden çıkma isteğini anlayışla karşıladıklarını açıklamışlardı. Ancak bu ülkeler de ağırlıklı olarak Türkiye'nin gönüllü bir yükümlülük almasını istemekteydiler. Türkiye'nin tüm çabalarına ve beklentilerine karşın, BMİDÇS'nin 1998 yılında Buenos Aires'de yapılan TK-4 ve Ekim-Kasım 1999'da Bonn'da yapılan TK-5 toplantılarında, Türkiye'nin Sözleşme'nin Eklerinden çıkma istemi asıl olarak

ABD'nin ve AB'nin karşı çıkması sonucunda kabul edilmedi ve Kasım 2000 yılında yapılan TK-6'ya (Lahey Konferansı'na) ertelendi (Türkeş, 2001b; Türkeş, 2008).

Türkiye, Kasım 2000'de yapılan Lahey Konferansı'na, Ek-II'den çıkmayı ve BMİDÇS'ye özel koşullarla ya da ekonomileri geçiş sürecindeki ülkelere BMİDÇS'de tanınan esnekliklerin kendisine de sağlanması koşuluyla, bir Ek-I Tarafı olarak kabul edilmek istediğini içeren yeni bir öneriyle katıldı. Türkiye'nin bu değişiklik istemi, Pakistan ve Kazakistan tarafından desteklenmesine karşın bir kez daha kabul görmedi. Konferans Başkanı Jan Pronk, sürdürülen danışma çalışmalarına dayanarak sonucu açıkladı ve Tarafları, TK-7'deki asıl karara temel oluşturmak üzere, Türkiye'nin bu yeni değişiklik önerisini Yürütme Yardımcı Organı'nın (Subsidiary Body for Implementation - SBI) 2001 ortalarında yapılacak olan 14. toplantısında dikkate almaya davet etti.

Gerçekte, BMİDÇS'de, Türkiye'nin Eklerden çıkma isteminin gerekçelerine ilişkin ve bu gerekçeleri destekleyen birçok Madde ve paragraf bulunmaktadır. Bunlar Türkiye'nin o tarihteki görüşlerini destekler nitelikteydi. Bu maddeler Türkiye'nin Eklerden çıkma istemine gerekçe oluşturan 'özel koşulları' ile bağlantısı kurularak özetlenebilir:

Türkiye'nin coğrafi konumu ve sahip olduğu fiziksel coğrafya özellikleri nedeniyle karşı karşıya bulunduğu kuraklık ve çölleşme, doğal afetler, hassas ekosistemler, ekonomide ve enerji üretiminde fosil yakıtlara bağımlılığın yüksek olması vb. özel koşulları, Yükümlülükler Maddesi'nin 4.8 paragrafına gönderme yapılarak açıklanabilirdi.

Dahası, ekonomileri fosil yakıtlara ve enerji yoğun üretimlere bağlı olan ve bu yüzden de alternatif kaynaklara geçişte zorlanacak olan gelişmekte olan ülkelerin ve bu arada da Türkiye'nin Sözleşme'nin yükümlülüklerinin, özellikle de salımları azaltma yükümlüğünün gerçekleştirilmesi konusundaki güçlükleri, BMİDÇS Yükümlülükler Maddesi'nin 4.10 paragrafında genel olarak dikkate alınmıştır.

Öte yandan, Tarafların özel koşullarına ve farklı sorumluluklarına, TK-2'de kabul edilen 'Berlin Buyruğu' belgesinde de yer verilmişti (FCCC/CP/1995/L.6, 1995) (Türkeş, 1995b, 2001a). Bilindiği gibi, Türkiye'nin Sözleşme karşısındaki sorunları yalnızca Sözleşme'nin kendisinden kaynaklanmamaktaydı. O tarihte MGM'de çalışan bir bilim insanı ve süreci yöneten teknik personel olarak tarafımızdan hazırlanmış olan ayrıntılı öneriler ilgili kurula ve bakanlıklara da zamanında sunulmuştur. Örneğin: "Benzer sorunlar, Türkiye için Kyoto Protokolü (KP) çerçevesinde öngörülen 'gönüllü ve zayıf bir salımları kontrol etme ya da sınırlandırma hedefi' için de geçerlidir. Bu yüzden, Türkiye'nin Berlin Buyruğu'nun (Berlin Mandate) I.1.c ve I.1.d maddelerini de dikkate almasında yarar vardır. Bu maddelerde, sırasıyla, GOÜ'lerin, ekonomik büyümeyi sürdürme ve yoksulluğu ortadan kaldırmaya gereksinim duydukları, sürdürülebilir kalkınmaya hakları bulunduğu ve onu desteklemek zorunda oldukları; tarihsel ve bugünkü küresel sera gazı salımlarındaki en büyük payın gelişmiş ülkelerde olduğu ve kişi başına salımları henüz göreli olarak düşük olan GOÜ'lerin, küresel salımlardaki payının onların sosyal ve kalkınma gereksinimleri karşılanıncaya kadar büyüyeceği vurgulanmıştır" (Türkeş, 2001a).

4.1. Türkiye'nin BMİDÇS'nin Eklerinden Çıkma İstemleri ve Sonuçları

Türkiye BMİDÇS sürecini başlangıcından bu yana oldukça etkin bir şekilde izlemiş ve toplantılarda özellikle enerji ilişkili CO_2 ve öteki sera gazı salımlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeyinde tutmasının olanaksız olduğunu vurgulayarak, her iki ekinden de çıkarılması koşuluyla BMİDÇS'ye taraf olabileceği istemini yinelemiştir (Türkeş, 1995b, 2001a, 2001b, 2002, 2008, vb.).

Türkiye'nin BMİDÇS karşısındaki tutumu, 1992-1997 (Rio'dan Kyoto'ya kadar) ve 1997-2000 dönemleri için göreli bir farklılık gösteriyordu (Türkeş, 1995b, 2001a, 2001b, 2008, vb.). Çok özet bir biçimde değerlendirmek gerekirse, Türkiye'nin 1992-1997 dönemindeki ana tutumu, Sözleşme'nin eklerinden çıkmak ve yalnızca bu koşullar altında BMİDÇS'ye taraf olmaktı. Kyoto'da başlayan 1997-2000

dönemindeki tutumu ise, yine Sözleşme'nin eklerinden çıkmak, ama aynı zamanda önceki döneme göre Türkiye'nin Sözleşme karşısındaki sorununu ve bu sürece dahil olmanın somut yollarını araştıran görüşmeleri de içeren daha yumuşak bir yaklaşım biçiminde özetlenebilir. Örneğin, çok objektif ve gerçekçi bir sera gazlarını kontrol ya da azaltma hedefini içermese bile, belirli bir hedef yıla ya da yükümlülük dönemine kadar sera gazı salımlarını bir 'her şey bugünkü gibi' ('işler her zamanki gibi' – 'business as usual – BAU') senaryosunun altında tutma ya da OECD ortalaması temel alınarak, bazı kontrol/azaltma hedefinin belirlenmesi, vb. Ayrıca bu dönemde, Kasım 1998'te Buenos Aires'te yapılan TK-4'te, gönüllü bir Ulusal Bildirimin yerini tutabilecek nitelikte bir 'İklim Değişikliği Ulusal Raporu da (ME, 1998) resmi olarak dağıtılmıştır (Türkeş, 2001a; Türkeş, 2001b).

Yukarıda özetlenen iki dönemin ortak özelliği, Türkiye'nin, 'ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk' ilkesi altında kendi özel durumu ve güçlükleri dikkate alınarak uygun koşullar oluşturulmadan ve eklerden çıkarılmadan, bu şekliyle BMİDÇS'ye taraf olmak istemeyişiydi.

Türkiye, Lahey Konferansı'ndaki girişimiyle uluslararası toplumun önüne ve dolayısıyla görüşmeler sürecine, yine göreli olarak farklı ya da kısmen değişikliğe uğramış bir yaklaşımla çıkmış oldu. Bu yeni yaklaşım, 'Ek-II'den çıkmak' ve 'pazar ekonomisine geçiş sürecindeki eski sosyalist ülkelere sağlananlara benzer kolaylıkların Türkiye'ye de sağlanması durumunda Sözleşme'ye Ek-I'de taraf olmak' ve 'Türkiye'den istenen sera gazı salımlarını sayısal olarak azaltma yükümlülüğünün, enerjinin bir doyma noktasına ulaşacağı zamana ertelenmesi konusundaki görüşmeleri sürdürmek' biçimindeydi (Türkeş, 2001b, 2007, 2008).

Gerçekte, yukarıda ana çizgileriyle verilen görüşmeler sürecinde, Türkiye daha önce de benzer kolaylıkların ya da geçiş dönemi ayrıcalıklarının sağlanmasını ve özellikle enerji sektöründeki ve buna bağlı olarak sera gazı salımlarının azaltılmasındaki özel güçlüklerini pek çok kere açıkça vurgulamıştır. Bu vurgulamalar ve bunlara dayalı görüşmeler, çoğu zaman yalnızca 'anlayışla' karşılanmış, ancak Türkiye'nin sorununun çözülmesi yeterli ve somut bir gerekçe olarak kabul edilmemiştir. Dahası

bunlar, somut bir hedef ya da yükümlülük için yeterli görülmemiştir. Öte yandan, Sözleşme'nin Ek I Taraflarının yükümlülükleri açısından pazar ekonomisine geçiş sürecindeki Taraf ülkelere sağladığı kolaylıkların ve geçiş dönemi ayrıcalıklarının, 1990-2000 dönemini kapsadığı; bu dönemin ve dolayısıyla yükümlülüklerinin fiili olarak tamamlanmak üzere olduğu ve belki daha da önemlisi, geçiş ülkelerinin çoğunun Kyoto Protokolü Ek-B'de de yer almış oluşudur. Bu yüzden, Türkiye'nin yeni yaklaşımının, Taraflarca, özellikle de ABD ve AB tarafından bir hedef olarak görülmemiştir (Türkeş, 2001a, 2001b). Buna karşılık, Türkiye'nin kendi koşulları açısından en uygun ortam sağlanana kadar BMİDÇS görüşmelerini sürdürmeyi amaçlamış olması, o dönem açısından hem sürecin izlenmesi hem de kendisini anlatabilmesi açısından en doğru yaklaşımlardan biri olmuştur.

BMİDÇS'nin 1997 yılında yapılan bir yardımcı organlar toplantısında, Türkiye isminin BMİDÇS'nin Ek I ve Ek II listelerinden çıkartılmasına yönelik olarak, Pakistan ve Azerbaycan tarafından bir önerge verilmiştir. Bu önerge Aralık 1997'de Kyoto'da düzenlenen 3. Taraflar Konferansı'nda görüşülmek üzere kabul edilmiştir. Önergenin Kyoto'da görüşülmesi sırasında AB ve ABD temsilcileri başta olmak üzere, Taraf ülkelerle yapılan resmi olmayan görüşmelerde, "Türkiye'nin Sözleşmenin Eklerinde bir OECD ülkesi olarak yer alması nedeniyle, 2010 yılında kişi başına düşen CO_2 salımının OECD ülkeleri ortalamasının yarısını aşmama" yükümlülüğünün alınabileceği önerilmiş; ancak, sayısal bir salım azaltma hedefinin belirlenmesinde ısrar edilmesi sonucunda, bir uzlaşma sağlanamamış ve söz konusu önerge TK-4'te görüşülmek üzere ertelenmiştir (Türkeş, 2001a). Türkiye ayrıca, Kasım 1998'te Buenos Aires'te yapılan TK-4'te, gönüllü bir ulusal bildirimin yerini tutabilecek nitelikte bir İklim Değişikliği Ulusal Raporu'nu resmi yoldan dağıtmıştır. Türkiye'nin BMİDÇS'ye taraf olmak amacıyla TK-3'te yapmış olduğu bu öneri; daha sonra TK-4'te ve 1999 yılında Bonn'da yapılan TK-5'te kabul edilmemiştir (Türkeş, 2001a, 2001b). Sonuç olarak o dönemde, Türkiye açısından adil ve uygulanabilir bir çözüme ulaşılamamıştır.

Türkiye, Kasım 2000'de yapılan TK-6'nın Birinci Bölümüne (Lahey Konferansı'na) ise göreli olarak farklı bir yaklaşımla katılmıştır. Yeni yaklaşım, Ek II'den çıkmak ve

ekonomisi geçiş sürecindeki ülkelere sağlananlara benzer kolaylıkların Türkiye'ye de sağlanması durumunda Sözleşme'ye Ek I ülkesi olarak taraf olmak ve Türkiye'den istenen sera gazı salımlarını sayısal olarak azaltma yükümlülüğünün, enerjinin bir doyma noktasına ulaşacağı zamana ertelenmesi konusundaki görüşlerini sürdürme biçiminde olmuştur. Bu yaklaşıma uygun olarak, Lahey Konferansı'nda, Türkiye'nin, sanayileşmenin ilk aşamasında olduğu hatırlatılarak ve BMİDÇS'de belirtilen "ortak ama farklı sorumluluk ilkesi" doğrultusunda pazar ekonomisine geçiş sürecindeki ülkelere sağlanan ayrıcalıklar gibi uygun koşullardan yararlanması koşuluyla, isminin Ek II'den silinerek Ek I'de kalması yönünde resmi bir değişiklik önergesi vermiştir (Türkeş, 2001a, 2006b, 2008).

Lahey Konferansı'nda alınan karar gereğince, Türkiye'nin Ek II'den çıkarak BMİDÇS'ye bir Ek I ülkesi olarak taraf olma isteği, 29 Ekim-6 Kasım 2001 tarihlerinde Fas'ın Marakeş kentinde yapılan TK-7'de ilgili yardımcı organ tarafından ele alındı. Türkiye'nin bu önergesi, önce Uygulama Yardımcı Organı'nda, sonra TK Genel Kurulunda görüşülerek oy birliği ile kabul edildi. Bu gecikmiş ama olumlu gelişme, sonunda Türkiye'yi de uluslararası toplumun küresel iklimi koruma çabalarının bir üyesi yaptı (TTGV, 2002; Türkeş, 2002). Türkiye'ye ilişkin kararda, özetle; Türkiye'nin isminin Ek II'den silinmesinin kararlaştırıldığı ve TK'nın, Tarafları, Türkiye'yi Ek I'deki öteki Taraflardan farklı yapan özel koşullarını kabul etmeye davet ettiği belirtilmiştir (FCCC/CP/2001/13/Add.4'e göre Türkeş, 2002).

Kararın tam metni şöyledir:

"Tarafların, denkserlik temelinde ve ortak ama farklılaştırılmış sorumlulukları ve bunu karşılayan olanaklarına uygun olarak, insanlığın bugünkü ve gelecek kuşaklarının yararı için iklim sistemini korumak zorunda olduklarının altı çizilerek ve Türkiye'nin isteği, özellikle TK-6/1. Bölümde (Lahey'de) isminin Ek II'den silinmesi amacıyla sunduğu yeni önergesi gözetilerek: TK'nın, Türkiye'nin isminin Ek II'den silinmesini kararlaştırdığı ve Tarafları, Türkiye Sözleşme'ye taraf olduktan sonra, onu Ek I'deki öteki Taraflardan farklı yapan özel koşullarını kabul etmeye davet ettiği" açıklandı.

Bunun üzerine, 1996 yılında Türkiye Büyük Millet Meclisi'ne (TBMM) sunulmuş olan "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun Tasarısı", 2003 yılında ilgili komisyonlarca kabul edildikten sonra, TBMM Genel Kurulu'nda da uygun bulunarak, 21 Ekim 2003 tarih ve 25266 sayılı Resmi Gazete'de yayımlandı. Türkiye, BMİDÇS'ye yasal olarak taraf olmak amacıyla, 24 Şubat 2004 tarihinde BM'ye resmi olarak başvurdu (Türkeş ve Kılıç, 2004). Sözleşme kuralları gereğince, Türkiye BMİDÇS'ye, 24 Mayıs 2004'te 188. (AB dikkate alındığında 189.) Taraf ülke olarak kabul edildi.

4.2. BMİDÇS'ye İlişkin Başlangıçtaki Ulusal Hazırlık Çalışmaları ve Etkinlikleri

BMİDÇS'yle ilgili ulusal hazırlık çalışmaları, 1991-1996 döneminde MGM, 1997'den sonra ise, o zamanki Çevre Bakanlığı'nın eşgüdümünde ilgili kurum ve kuruluşlardan oluşan çeşitli ulusal çalışma gruplarınca yürütülmüştür. Türkiye'deki Haziran 1992 Rio Zirvesi'ne yönelik atmosferin korunması ve iklim değişikliği kapsamındaki tüm ulusal hazırlıklar, başkanlığını ve sekretaryasını MGM'nin yürüttüğü bir Ulusal İklim Koordinasyon Grubu'nca (UİKG) gerçekleştirilmiştir. Ulusal İklim Koordinasyon Grubu'nun çalışmaları sonucunda, 'Atmosferin Korunması ve İklim Değişikliği' ile 'Enerji ve Teknoloji' raporları hazırlanmıştır (Türkeş, 2001a, 2002). Rio Zirvesi sonrasında, 1993 yılında, BMİDÇS'ye yönelik ulusal ve uluslararası bilimsel, teknik ve politik hazırlık çalışmalarını gerçekleştirmek amacıyla bir Ulusal İklim Programı (UİP) oluşturulmuştur (TTGV, 2002). 1993-1996 yılları arasında görev yapan UİP'nin eşgüdümünü ve sekretaryasını yine MGM yürütmüştür.

Ulusal iklim değişikliği çalışmaları ve etkinlikleri, Türkiye'nin BMİDÇS karşısındaki durumu ve konuyla ilgili sorunlar giderek bir zorunluluk olarak daha öncelikli olmaya başlayınca, 1996'dan sonra, önce kısa bir süre Dışişleri Bakanlığı'nın, sonra da Çevre Bakanlığı'nın eşgüdümünde sürdürülmüştür.

1999 yılında, eski Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) eşgüdümünde yürütülen 2001-2005 plan dönemini içeren Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ulusal hazırlıkları çerçevesinde, bir İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu kurulmuştur. İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu'nun başkanlığını, Çevre Bakanlığı'ndan, raportörlüğünü ise Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden bir uzman yapmıştır. Bu çalışma aracılığıyla, iklim değişikliği konusu, Türkiye'nin kalkınma planları çerçevesinde ilk kez tartışılmıştır. İlgili bakanlıkların, kamu kuruluşlarının ve gönüllü kuruluşların katılımıyla sürdürülen çalışmalar sonucunda hazırlanan İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Türkiye'nin bundan sonraki kalkınma döneminde, sektör yatırımlarında ve yaşamın tüm alanlarında, iklim değişikliğini de dikkate alabilecek ulusal politikaları, önlemleri ve teknolojileri, bu alandaki güçlükleri ve gereksinim duyulan sektörel, yasal ve kurumsal düzenlemeleri ve iklim değişikliğinin bilimsel ve teknik bir değerlendirmesini içermektedir (DPT, 2000). Ayrıca Türkiye'nin, iklim sistemini korumaya yönelik küresel etkinlikler çerçevesinde, çeşitli insan etkinliklerinden kaynaklanan sera gazı salımlarını sınırlandırmayı ve azaltmayı hedefleyen BMİDÇS ve KP sürecine katılımına ilişkin ulusal öncelikleri ve seçenekleri de ele alınan konular arasında yer almıştır.

Aralık 1997'de Japonya'nın Kyoto kentinde yapılan BMİDÇS 3. Taraflar Konferansı'nda, Türkiye ve Sera Gazı Salımları başlıklı tutum kâğıdı (FCCC/CP/1997/MISC.3) resmî belge olarak yayımlanmıştır (Türkeş, 2001a; Türkeş, 2002).

Çevre Bakanlığı'nın eşgüdümünde ilgili kurum ve kuruluşların katılımıyla hazırlanan Türkiye İklim Değişikliği Ulusal Raporu (ME, 1998), Kasım 1998'te Arjantin'in Buenos Aires kentinde yapılan 4. Taraflar Konferansında, Konferans kayıtlarına geçirilerek dağıtılmıştır (Türkeş, 2001a; Türkeş, 2002).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın (ETKB) Dünya Bankası desteğiyle yürüttüğü "Enerji ve Çevre" konulu projeden elde edilen ilk sonuçlar (MENR/TEGTC, 2000), Kasım 2000'de Hollanda'nın Lahey kentinde yapılan 6. Taraflar Konferansı 1. Bölüm toplantısında sunulmuştur (TTGV, 2002; Türkeş, 2001a; Türkeş, 2002).

Ayrıca, o dönem açısından son olarak, iklim değişikliği konularındaki çalışmaları daha etkin hale getirmek amacıyla, 2001/2 sayılı bir Başbakanlık Genelgesi ile ilgili kurum ve kuruluşların üst düzey temsilcilerinden oluşturulan İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu'nun, yılda 3 kez toplanması karara bağlanmıştır.

5. BMİDÇS KYOTO PROTOKOLÜ

Sera gazı salımlarını (SGS'leri) 2000 sonrasında azaltmaya yönelik yasal yükümlülükleri KP düzenlemektedir (Tablo 1). KP'ye göre, Ek I Tarafları (OECD, AB ve eski sosyalist doğu Avrupa ülkeleri), KP Ek A'da listelenen sera gazlarını (Tablo 3) 2008-2012 döneminde 1990 düzeylerinin en az %5 altına indirmekle yükümlüdür (UNEP/CCS, 1998; Türkeş, 2008). Bazı Taraflar, bu ilk yükümlülük döneminde sera gazı salımlarını artırma ayrıcalığı alırken (örneğin, Avustralya %8 arttırabilecek), Yeni Zelanda, Rusya Federasyonu ve Ukrayna'nın sera gazı salımlarında 1990 düzeylerine göre herhangi bir değişiklik olmayacaktır. AB, hem birlik olarak hem de üye ülkeler açısından %8'lik bir azaltma yükümlülüğü almıştır. ABD'nin salım azaltma yükümlülüğü %7'dir (Tablo 4).

KP'nin ve Kyoto düzeneklerinin uygulanmasına ilişkin yasal kuralların çerçevesi, Temmuz 2001'de kabul edilen Bonn Anlaşması ile çizildi (Türkeş, 2001b). Bonn Anlaşması'nın içerdiği ana politik uzlaşma konuları ise, Kasım 2001'de Fas'ın Marakeş kentinde yapılan BMİDÇS Taraflar Konferansı'nın 7. toplantısında (TK-7) kabul edilen Marakeş Uzlaşmaları'yla yasal metinlere dönüştürüldü (Türkeş, 2006b, 2008).

Tablo 3: Kyoto Protokolü Ek A'da yer alan sera gazları, sektörler ve kaynak sınıfları

Sera Gazları
Karbondioksit (CO_2)
Metan (CH_4)
Diazotmonoksit (N_2O)
Hidrofluorokarbonlar (HFC'ler)
Perfluorokarbonlar (PFC'ler)
Sülfür heksafluorid (SF_6)

Sektörler/kaynak sınıfları
Enerji
Yakıt yanması
Enerji sanayileri
Fabrika sanayileri ve inşaat
Ulaştırma
Öteki sektörler
Öteki
Yakıtlardan kaynaklanan tehlikeli salımlar
Katı yakıtlar
Petrol ve doğal gaz
Öteki
Sanayi süreçleri
Mineral ürünleri
Kimya sanayii
Metal üretimi
Öteki üretim
Halokarbonların ve sülfür heksafluoridin üretimi
Halokarbonların ve sülfür heksafluoridin tüketimi
Öteki
Solvent ve kullanılan öteki ürünler
Tarım
Mide fermantasyonu
Hayvansal gübre yönetimi
Çeltik tarımı
Tarımsal topraklar
Savanların yanması
Tarlada tarımsal atıkların yanması
Öteki
Atık
Arazi üzerinde katı atık yok edilmesi
Atıksu yönetimi
Atık yakılması
Öteki

Kaynak: UNEP/CCS, 1998.

Tablo 4: Kyoto Protokolü Ek B ülkeleri ve niceliksel olarak belirlenmiş salım sınırlandırma ya da azaltma yükümlülükleri (temel yıla ya da döneme göre yüzde değişiklik)

Taraf	Yükümlülük (yüzde değişiklik)
Avustralya	108
Avusturya	92
Belçika	92
Bulgaristan*	92
Kanada	94
Hırvatistan*	95
Çek Cumhuriyeti*	92
Danimarka	92
Estonya*	92
Avrupa Topluluğu	92
Finlandiya	92
Fransa	92
Almanya	92
Yunanistan	92
Macaristan*	94
İzlanda	110
İrlanda	92
İtalya	92
Japonya	94
Litvanya*	92
Liechtenstein	92
Letonya*	92
Lüksemburg	92
Monako	92
Hollanda	92
Yeni Zelanda	100
Norveç	101
Polonya*	94
Portekiz	92
Romanya*	92
Rusya Federasyonu*	100
Slovakya*	92

Taraf	Yükümlülük (yüzde değişiklik)
Slovenya*	92
İspanya	92
İsveç	92
İsviçre	92
Ukrayna*	100
İngiltere	92
Amerika Birleşik Devletleri	93

** Pazar ekonomisine geçiş sürecindeki ülkeler.*
Kaynak: UNEP/CCS, 1998.

Kyoto düzenekleri (Ortak Yürütme, Temiz Kalkınma Düzeneği ve Salım Ticareti), gelişmiş ülkelere, sera gazı salımlarını buna bağlı olarak da iklim değişikliğinin etkilerini azaltma etkinliklerini en düşük maliyetle yüklenmek için, ulusal sınırlarının dışına çıkma kolaylığı sağlar (Türkeş ve ark., 2000; Türkeş, 2001a, 2001b).

Ortak Yürütme (OY; Joint implementation - JI), bir Ek I ülkesinin diğer bir Ek I ülkesinde SGSleri azaltmayı amaçlayan bir projeye yatırım yapması sonucunda Salım Azaltma Birimleri (SAB) kazanması ve bunun kendi belirlenmiş salım yükümlülüğüne sayılması; ev sahibi Ek I ülkesinin aktardığı SAB'nin ise, o ülkenin kendi fazla indirimlerinden düşülmesi şeklinde gerçekleşecektir.

Temiz Kalkınma Düzeneği (TKD; Clean Development Mechanism - CDM), yükümlülük sahibi bir yatırımcı ülke (gelişmiş ülke) ile yükümlülüğü olmayan bir ev sahibi gelişmekte olan ülke arasında gerçekleşen bir çeşit OY'dir. KP'ye göre, projelerin, yatırımcı ülkenin kendi salım yükümlülüğünü gerçekleştirmek için kullanabileceği Onaylanmış Salım Azaltmaları (OSA) oluşturması gerekir. Başka bir sözle, Ek I ülkelerinin Kyoto Protokolü kapsamındaki bağlayıcı salım sınırlandırma ve azaltma yükümlülüklerinin bir bölümünü karşılamak üzere kullanabilecekleri CO_2 eşdeğeri bir metrik tona eşit bir birim olan, OSA'lar, bir gelişmiş ülke tarafı ile bir gelişmekte olan ev sahibi ülke arasında gerçekleştirilebilecek olan bir OY proje etkinliği sonucunda, yatırımcı ülkenin kazandığı ve kendi salım yükümlülüğünün

bir bölümünü karşılamak amacıyla kullanabileceği bir kolaylıktır. KP çerçevesinde yürütülecek olan bir OY ve TKD programının, asıl olarak, sırasıyla ekonomileri geçiş sürecindeki ülkelerde ve GOÜ'lerdeki sera gazı salımlarını sınırlandırıcı ve azaltıcı projelerin finansmanı için sermaye ve kredi sağlaması beklenmektedir.
Salım Ticareti (ST; Emission Trading - ET) sistemi yoluyla da özellikle sanayisi gelişmiş zengin ülkeler ile pazar ekonomisine geçiş sürecindeki ülkeler arasında salım kredilerini satma ve almaya izin verecek olan bir 'salım ticareti rejimi' kurulmuştur. Salım ticaretine, Kyoto yükümlülüklerin uygulanmasına ilişkin düzenlemeler sırasında (örneğin, 2001 tarihli Bonn Siyasi Antlaşmasında ve Marakeş Uzlaşmalarında) bazı sınırlamalar ve kurallar getirilmiş olmasına karşın, salım ticareti aynı zamanda küresel iklim sisteminin korunması açısından yarattığı eşitsizlik ve olumsuzluk ('sıcak hava') nedeniyle (Türkeş ve ark., 2000; Türkeş, 2001a) ciddi bir 'etik' sorunudur (Türkeş ve Bilir, 2013).

5.1. Kyoto Protokolü'nün Önemli Maddeleri

Kyoto Protokolü'nün önemli maddeleri aşağıda özetlenmiştir (UNEP/CCS, 1998):

Madde 2'de:

EK I Tarafları'nın, sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek amacıyla, kendisi için niceliksel olarak belirlenmiş salım sınırlandırmasına ve 3. Madde'deki azaltma yükümlülüklerini gerçekleştirmek için, kendi ulusal koşullarına uygun politikaları ve önlemleri yürütmelerini ve/ya da daha fazla geliştirmeleri istenmektedir. Taraflar'ın ulusal politikaları ve önlemleri, özetle, şunları içerecektir:

- Ulusal ekonominin ilgili sektörlerinde enerji verimliliğini arttırmak;
- İlgili uluslararası çevresel anlaşmalardan doğan yükümlülüklerini dikkate alarak, Montreal Protokolü'nce kontrol edilmeyen sera gazlarının yutaklarını ve haznelerini korumak ve arttırmak; sürdürülebilir orman yönetimi uygulamalarını, ormanlaştırmayı ve yeniden ormanlaştırmayı desteklemek;

- İklim değişikliği kaygılarının ışığı altında, tarımın sürdürülebilir biçimlerini desteklemek;
- Çevreye duyarlı ileri ve değişik teknolojilerin, karbondioksit tutucu teknolojilerin, yeni ve yenilenebilir enerjilerin araştırılması, geliştirilmesi, artan kullanımı ve desteklenmesi;
- Pazarın eksikliklerinin, Sözleşme'nin hedefiyle uyuşmayan vergi ve gümrük ayrıcalıklarının ve sera gazı salan tüm sektörlerdeki teşviklerin sürekli azaltılması ya da aşamayla kaldırılması ve pazar kurallarının uygulanması;
- Montreal Protokolü'nce kontrol edilmeyen sera gazı salımlarını azaltan ya da sınırlandıran politikaları ve önlemleri desteklemek amacıyla, ilgili sektörlerdeki uygun reformların desteklenmesi,
- Ulaştırma sektöründe Montreal Protokolü'nce kontrol edilmeyen sera gazlarının salımlarının azaltılması ve/ya da sınırlandırılması önlemleri;
- Enerji üretimi, taşınması ve dağıtımında olduğu kadar, atık yönetimi yöntemlerinin kullanılması ve atık iyileştirilmesi aracılığı ile metanın azaltılması ya da sınırlandırılması önlemleri.

Bu yükümlülüklerin dışında, yine özetle:

Madde 3'te:

- Ek I'deki Taraflar, tek başlarına ya da ortaklaşa, Ek A'da listelenen insan kaynaklı karbondioksit eşdeğer sera gazı salımlarını, onların Ek B'de açıklanan niceliksel salım sınırlandırma ve azaltma yükümlülüklerine uygun olarak ve onların bu gazlara ilişkin tüm salımlarını 2008-2012 yükümlülük döneminde 1990 düzeylerinin en az %5 altında azaltma düşüncesi ile bu Madde'nin hükümlerine uygun olarak hesaplanmış olan tutarlarının aşılmamasını sağlayacaktır.
- Ek I'deki her Taraf, 2005 yılına kadar bu Protokol ile belirlenen yükümlülüklerine ulaşmaya yönelik, kanıtlanabilir bir ilerleme yapmış olacaktır.
- 1990'dan sonraki ormanlaştırma, yeniden ormanlaştırma ve ormansızlaştırma etkinliklerini kapsayan, doğrudan insanın neden olduğu

arazi kullanımı değişikliği ve ormancılık etkinlikleri sonucunda kaynaklardan salınan ve yutaklarca tutulan sera gazı salımlarındaki net değişiklikler, ki her yükümlülük döneminde karbon stoklarında doğrulanabilir değişiklikler olarak ölçülür, Ek I'deki Tarafların bu Madde altındaki yükümlülüklerini karşılamak için kullanılacaktır. Bu etkinliklerle bağlantılı kaynaklardan salınan ve yutaklarca tutulan sera gazı salımları, 7. ve 8. Maddelere uygun olarak şeffaf ve doğrulanabilir bir biçimde rapor edilecektir.

- Bu Protokol'ün Taraflarının toplanmasına hizmet eden Taraflar Konferansı'nın ilk oturumundan önce, Ek I'de yer alan her Taraf ülke, 1990 yılındaki karbon stoklarının düzeyinin belirlenmesi ve sonraki yıllarda karbon stoklarında oluşacak değişikliklerin hesaplanmasını sağlamak amacıyla, Bilimsel ve Teknolojik Öneri Yardımcı Organı'nın (Subsidiary Body of Scientific and Technological Advice - SBSTA) dikkate alması için, veri sağlayacaklar. Bu Protokolün Taraflar Konferansı'nın ilk oturumunda ya da daha sonra, belirsizlikleri, raporların şeffaflığını, kabul edilebilirliğini, IPCC'nin yöntembilimsel çalışmalarını, 5. Madde uyarınca SBSTA'nın önerilerini ve Taraflar Konferansı kararlarını dikkate alarak, tarımsal topraklarda, arazi kullanımı değişikliği ve ormancılık kategorilerinde kaynaklardan salınan ve yutaklarca tutulan sera gazlarındaki değişiklerle ilgili olarak, nasıl ve hangi ek insan kaynaklı etkinliklerin Ek I'e dahil Taraflar için saptanan tutarlara ekleneceği, ya da çıkarılacağına, ilişkin kurallar ve kılavuzlar kararlaştıracaktır.
- 2008-2012 birinci niceliksel salım sınırlandırma ve azaltma yükümlülüğü döneminde, Ek I'deki her Taraf için saptanan tutar, onun 1990'daki Ek A'da listelenen toplam antropojen karbondioksit eşdeğeri salımları için Ek B'de açıklanan yüzdesine eşit olacaktır. Arazi kullanımı değişikliği ve ormancılık, 1990 yılındaki sera gazı salımlarının net bir kaynağı olan Ek I Tarafları, kendileri için belirlenen azaltma tutarını hesaplamak için, toplam antropojen karbondioksit eşdeğer salımları eksi 1990'da arazi kullanımı değişiklikleri ile uzaklaştırılanlar için temel yıl ya da dönem olan 1990 salımlarını içerecektir.
- Ek I'deki her Taraf, gelişmekte olan ülke Tarafları, özellikle Sözleşme'nin 4. Maddesinin 8. ve 9. paragraflarında tanımlananlar üzerindeki olumsuz sosyal, çevresel ve ekonomik etkileri en aza indirmeye yönelik olarak, 1.

paragraftaki yükümlülüklerin gerçekleştirilmesi için çaba göstereceklerdir. Bu paragrafların yürütülmesi konusunda Taraflar Konferansı'nın ilgili kararlarına paralel olarak, bu Protokol'ün Taraflarının toplanmasına hizmet eden Taraflar Konferansı, ilk toplantısında, iklim değişikliğinin ters etkilerini ve/ya da karşı önlemlerin o paragraflarda değinilen Taraflar üzerindeki etkilerini göz önünde bulunduracaktır. Göz önünde bulundurulacak konular arasında, para desteğinin, sigortanın ve teknoloji transferinin düzenlenmesi bulunacaktır.

Madde 4'te:

► Montreal Protokolü'nce kontrol edilmeyen tüm insan kaynaklı sera gazı salımlarının kaynaklardan salınan ve yutaklarca tutulanlarını öngörme yöntemleri, IPCC tarafından kabul edilen ve üçüncü Taraflar Konferansı'nca kararlaştırılanlar olacaktır.

► Ek A'da sıralanan Montreal Protokolü'nce kontrol edilmeyen, kaynaklardan salınan ve yutaklarca tutulan insan kaynaklı sera gazı salımlarının karbondioksit eşdeğerlerini hesaplamak için kullanılan küresel ısınma potansiyelleri, IPCC tarafından kabul edilenler ve Taraflar Konferansı üçüncü toplantısında üzerinde anlaşmaya varılanlar olacaktır.

Madde 23'te:

► Bu Protokol, Sözleşme'nin Tarafları olan Devletler ve bölgesel ekonomik bütünleşme örgütlerince imzaya açılacak ve onaylamaya, kabule ve uygun görmeye bağlı olacaktır. 16 Mart 1998'den 15 Mart 1999'a kadar New York'taki Birleşmiş Milletler Merkezinde imzaya açık olacaktır.

Madde 24'te:

► Bu protokol, Sözleşme'nin en az 55 Tarafının, ki bunlar Ek I'deki Tarafların 1990'daki toplam karbondioksit salımlarının en az toplam %55'ini karşılayan Ek I Taraflarıdır, onaylama, kabul ve uygun bulma belgelerini sundukları

tarihten 90 gün sonra yürürlüğe girecektir.

- Kyoto Protokolü, Taraflara, salımları azaltma yükümlülüklerine en düşük maliyetle ulaşmak için yardımcı olacak çeşitli mekanizmaları (düzenekleri) kullanma olanağı vermiştir. Özellikle gelişmekte olan ülkelere karşılık gelen Ek I dışı Taraflarca çok eleştirilen bu yeni düzenekler, ülkelere, sera gazı salımlarını buna bağlı olarak da iklim değişikliğinin etkilerini en aza indirme etkinliklerini en düşük maliyetle yüklenmek için, sınırlarının dışına çıkma izni vermektedir.

Esneklik düzenekleri olarak adlandırılan bu kolaylıklara ilişkin maddeler, UNEP/CCS 1998'e göre şöyle özetlenebilir):

- KP/Madde 17 (Salım Ticareti), herhangi bir Ek I Tarafının kendisine ayrılan (ya da kendisi için belirlenen) salım miktarlarının bir bölümünün ticaretini yapma olanağı vermektedir. Buna göre, salımlarını kendi hedefinden daha fazla azaltan herhangi bir Tarafa, salımlardaki bu ek indirimi başka bir Taraf ülkeye aktarma izni vermektedir.
- KP/Madde 6 (Ortak Uygulama), salım azaltmalarını özel projeler yoluyla başaran herhangi bir Ek I Tarafındaki yetkili yasal bir kuruluşa (organa, şirkete, vb.), fazla azaltmalarını başka bir Ek I Tarafına aktarma olanağı vermektedir. Buna göre, aktarma yapan Taraf, projeye dayalı 'salım indirim birimlerini' azaltırken, bu birimlerin belirli bir miktarını kazanan Tarafa, kendisine ayrılan miktarını arttırma izni verilir.
- KP/Madde 12 (Temiz Kalkınma Düzeneği), gelişmekte olan Taraflara, projelerden sağlanan 'onaylanmış salım indirimlerini' Ek I Taraflarına aktarma olanağı veren bir 'Temiz Kalkınma Düzeneği' oluşturmaktadır. Bu madde, Ek I Taraflarına, 2000 yılından başlayarak ilk yükümlülük dönemindeki (2008-2012) etkinlikleriyle başardıkları proje düzeyli salım azaltmalarını hesaba katma izni vermektedir.

5.2. ABD ve Rusya Federasyonu'nun Tutumu

KP'nin yürürlüğe girmesi ve yasal olarak bağlayıcı olması için, BMİDÇS'ye taraf en az 55 ülke tarafından onaylanması ve bu 55 ülkenin, gelişmiş ülkelerin 1990 yılı toplam CO_2 salımlarının en az %55'ini karşılayan sanayileşmiş ülkeleri de içermesi gerekiyordu. Bilindiği gibi, ABD Başkanı G. W. Bush, ülkesinin ekonomik çıkarlarına olumsuz bir etkide bulunacağını ileri sürerek, Mart 2001'de KP'ye taraf olmayacağını açıklamıştı (Türkeş, 2001b; Türkeş, 2006). Gerçekten de ABD, Ek I ülkelerinin 1990 yılı toplam CO_2 salımları açısından %36,1 gibi çok büyük bir paya sahip olduğu için, Bush yönetiminin bu olumsuz tavrı, KP'nin yürürlüğe girmesinde bir zorluğa ve gecikmeye neden oldu. Yine de bu gecikmede, 1990 salımlarının %17,4'üne sahip olan Rusya Federasyonu'nun da uzun bir süre KP'ye taraf olmamasının önemli bir etkisinin olduğunu unutmamak gerekiyor. Ancak, uluslararası toplum, ABD'nin tüm engellemelerine ve KP düzeneklerini kendi lehine çevirme baskısına karşın, KP'nin ABD olmaksızın yürürlüğe girebilmesi için (örneğin, Bonn uzlaşması, vb.) büyük bir çaba ve iş birliği gösterdi. Özetlemek gerekirse, KP'nin Aralık 1997'den 2005 yılı başına kadar yürürlüğe girmemesinde, ABD ve Avustralya'nın yanı sıra, ABD'nin KP'den çekilmesi sonrasında özellikle salım ticareti yoluyla başta ABD olmak üzere bazı sanayileşmiş ülkelere kullanmadığı salım haklarını satarak aynı zamanda bir ekonomik yarar sağlama düşüncesi olanaksızlaşan Rusya Federasyonu'nun da dolaylı ama önemli bir rolü oldu.

KP'ye, 16 Şubat 2005 tarihine kadar -ABD ve Avustralya dışında- 1990 yılı toplam salımlarının %44,2'sini karşılayan hemen tüm OECD ve AB ülkeleriyle birlikte toplam 140 (38+104) ülke taraf olmuştu. 1990 salımlarının %17,4'üne sahip olan Rusya Federasyonu, AB'nin de zorlaması sonucunda, 16 Şubat 2005 tarihinde KP'ye 141. ülke olarak taraf oldu. Bu durumda, ABD (%36,1) olmaksızın EK-1 ülkelerinin 1990 yılı toplam salımlarının %61,6 oranına ulaşıldı. Sonuç olarak, ABD ve Avustralya'nın küresel iklim sisteminin korunmasına yönelik olumsuz yaklaşımlarına karşın, uzun bir gecikme döneminden sonra 16 Şubat 2005 tarihinde KP yürürlüğe girmiş oldu (Türkeş, 2006, 2007, 2008).

5.3. Kyoto Protokolünden Ne Bekleniyordu?

Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girmesi ve Marakeş Uzlaşmalarının hayata geçirilmesi, çok sayıda konuya ilişkin kapsamlı politik görüşmeler ve bilimsel/teknik çalışmalar hala sürmesine karşın, özetle aşağıda verilenleri sağlayabilecektir (burada özetle listelenenlerin ancak bir bölümü gerçekleşti) (Türkeş, 2006b; Türkeş, 2008):

- Gelişmekte olan ülkelere, iklim değişikliğinin etkilerine uyum, temiz teknolojiler elde etmeleri ve SGS'lerdeki artışları sınırlandırmaları konularında yardımcı olmak amacıyla, BMİDÇS altında bir Özel İklim Değişikliği Fonu ve en az gelişmiş ülkelerin gereksinimlerinin karşılanması amacıyla da bir En Az Gelişmiş Ülkeler Fonu kuruluyor. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerini gidermeye yönelik uyum etkinlikleri, Özel iklim Değişikliği Fonu'ndan yararlanmada birinci önceliğe sahip olacaktır. Teknoloji aktarımının ve onunla bağlantılı kapasite oluşturma etkinliklerinin, Fon'dan yararlanmada gerekli alanlar olması bekleniyor. Bu çerçevede, iklim değişikliğinden (küresel ısınma, artan sıcak hava dalgaları, kuraklaşma, tropikal siklonların, taşkınların ve sellerin şiddet ve sıklığındaki artışlar, temiz içme suyu sıkıntısı, kıtlık, vb.) etkilenen salgın hastalıkların ve vektörlerin izlenmesi, ilgili öngörü ve erken uyarı sistemlerinin iyileştirilmesi ile bilgi teknolojisinin olabildiğince devreye sokularak aşırı hava olaylarına hızlı yanıt için ulusal ve bölgesel merkezler ve bilgi ağlarının kuvvetlendirilmesi ve gerektiğinde kurulması, uyum etkinliklerinin başlıca öğeleri olabilecektir. Ayrıca, somut uyum projelerini ve programlarını desteklemek amacıyla bir Kyoto Protokolü Uyum Fonu kuruluyor.
- TKD kurallarına göre, gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkelerde iklim dostu projelere yatırım yapabilecekler ve bu yolla önledikleri SGSler için kredi alabilecekler. TKD kuralları, enerji verimliliğini, yenilenebilir enerji kaynaklarını, sera gazlarını doğrudan ya da dolaylı azaltan öteki projeleri ve yutak (ormanlaşma ve yeniden ormanlaşma) projelerini açıkça belirtiyor. Buna karşılık, gelişmiş ülkeler TKD'deki 'nükleer etkinliklerden' kaynaklanan salım

azaltma birimlerini, kendi yükümlülüklerini karşılamak amacıyla kullanmaktan kaçınacaklardır.

- Ek I ülkelerinin kendi aralarında (temel olarak AB/OECD ülkeleri ile AB üyesi olan ve olmayan ekonomileri geçiş sürecindeki ülkeler arasında) salım kredilerini satın alma ve satma olanağı sağlayan uluslararası salım ticareti ve gelişmiş ülkelerin ekonomileri geçiş sürecinde olan ülkelerdeki projelere yatırım yapabilmelerini sağlayan Ortak Yürütme düzeneklerini hayata geçirme olanağı doğacaktır.

5.4. Kyoto Protokolü Yükümlülük Döneminin Hemen Sonrasına İlişkin Bazı Seçilmiş Önemli Görüşmeler

5.4.1. Kyoto Protokolü Doha Düzeltmesi

Kyoto sonrasına, başka bir deyişle 1 Ocak 2013'ten 31 Aralık 2020'ye kadar sürecek olan KP ikinci yükümlülük dönemine ilişkin görüşmeler, sonunda 8 Aralık 2012'de Katar'ın Doha kentinde yapılan TK-18'de Kyoto Protokolü Doha Değişikliği ya da Düzeltmesi'nin (Doha Amendment to the Kyoto Protocol) kabul edilmesiyle tamamlanmış oldu. Ancak, bu değişikliğin yürürlüğe girmesi için gerekli olan toplam 144 kabul belgesi henüz tamamlanmadığı için, başka bir deyişle yürürlük için gereken sayıda ülke bu değişiklik metnine için kabul belgelerini sekretaryaya sunmadıkları için, Doha Düzeltmesi yürürlüğe girmedi.

Doha Düzeltmesi, çok genel olarak aşağıdaki düzenlemeleri içerir (Doha Amendment to the Kyoto Protocol. 2012. Reference: C.N.718.2012.TREATIES-XXVII.7.c (Depositary Notification):

- 1 Ocak 2013 – 31 Aralık 2020 dönemine ilişkin ikinci yükümlülük dönemindeki yükümlülükler konusunda anlaşan (Doha Düzeltmesini kabul eden) Kyoto Protokolü Ek 1 Tarafları için yeni yükümlülükler;
- İkinci yükümlülük döneminde Tarafların sunacağı gözden geçirilmiş bir

sera gazları listesi;

- Özellikle – ikinci yükümlülük dönemi için güncellenmesi gerekecek olan- birinci yükümlülük dönemine ait olan referans konular için Kyoto Protokolü'nün birçok maddesine yönelik düzeltmeler.

Doha Düzeltmesi, 21 Aralık 2012'de Protokolün 20. ve 21. Maddesine uygun olarak, BM Genel Sekreteri tarafından Kyoto Protokolü'ne Taraf tüm ülkelere dağıtıldı.

KP birinci yükümlülük döneminde, 37 gelişmiş ülke, Pazar ekonomisine geçiş sürecindeki ülke ve Avrupa Topluluğu sera gazı salımlarını 1990 düzeyine oranla ortalama %5 düzeyinde azaltmayı kabul etmişlerdi. Bu yükümlülük yerine getirilemedi.

Taraflar ikinci yükümlülük döneminde Doha Düzeltmesi altında 2013-2020 dönemindeki 7 yılda 1990 düzeylerine göre en az %18 azaltmayı yüklendi. Ancak Tarafların bileşimi ikinci yükümlülük döneminde birinci yükümlülük döneminden farklıdır.

5.4.2. 2007 Bali Yol Haritası

2007 yılıyla birlikte, Kyoto sonrası dönemin hangi yasal çerçevede (ör. uzatılmış Kyoto ve/ya da benzeri bir protokol ya da yeni bir antlaşma, vb.) ve belirli bir yükümlülük dönemi (2008-2012 sonrası ikinci yükümlülük dönemi) için sayısal olarak belirlenmiş SGSleri azaltma yükümlülükleri, düzenekleri ve kuralları ile yapılacağına ilişkin olarak BM şemsiyesi altında ve dışında hükümetlerarası küresel ve bölgesel düzeydeki çeşitli etkinlikler gerçekleştirilmiştir (Tablo 1).

Bu etkinliklerin başlangıçtaki en önemlilerinden ikisi, 3-14 Aralık 2007 günlerinde Bali'de (Endonezya) yapılan BMİDÇS ve KP organları ve TK toplantıları ile 31 Mart-4 Nisan 2008'de Bangkok'ta (Tayland) yapılan İklim Değişikliği Konuşmaları başlıklı toplantılardır. Bali Toplantılarının en önemli çıktısı, Kyoto sonrasının

düzenlenmesine ilişkin Bali Yol Haritası'dır. Kyoto sonrası döneme ilişkin benzeri toplantılar ve hazırlık çalışmaları süreci sonunda, Aralık 2009'da Kopenhag'da gerçekleştirilen BMİDÇS (TK-15) ve KP toplantılarına kadar, küresel iklim sisteminin korunmasına yönelik 2012 sonrası yükümlülüklerin ve öteki konuların yasal güvence ve denetim altına alınmasını sağlayacak yeni bir uluslararası iklim değişikliği antlaşmasının tamamlanması ve uluslararası toplumun onayına sunulması öngörülüyordu.

Bali Toplantıları, Türk heyetinin, Kasım 2001'de Marakeş'te gerçekleşen 7. Taraflar Konferansı'ndan (TK-7) günümüze değin belki de en etkin olduğu konferanslardan biri oldu. Türkiye Bali'de bakan düzeyinde temsil edilmemesine karşın, Türk hükümetinin, ilk kez Üst Düzey Bölümde bir AB açıklamasını desteklemesi ve son günkü tarihi oturumda, aralarında AB, Çin, Hindistan, Brezilya ve Pakistan'ın da bulunduğu dünyanın büyük çoğunluğu ile aynı tarafta olduğunu açıklaması, Türkiye'nin kaydettiği önemli bir başarı olarak değerlendirilebilir (Arıkan, 2008).

6. TÜRKİYE CUMHURIYETİ'NİN KYOTO PROTOKOLÜ'NE TARAF OLMASI

Türkiye'nin BMİDÇS'ye katılımı sonrasında, "BMİDÇS'ye Yönelik KP'ne Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun Tasarısı (Kanun No. 5836)" Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından önemli tartışmalarla birlikte 5 Şubat 2009'da kabul edildi.

5836 No.lu Kanun 17 Şubat 2009'da 27144 Sayılı Resmî Gazetede yayımlandı.

Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne katılımı (taraf olması), resmi uygun bulma belgesinin 28 Mayıs 2009'da BM'ye sunulmasından sonraki 90. günde, 26 Ağustos 2009'da yürürlüğe girmiş oldu.

Türkiye'nin ismi 1997 tarihli Kyoto Protokolü Ek-B'de listelenen gelişmiş ülkelerin arasında bulunmadığı, bu yüzden herhangi bir sera gazı azaltma yükümlüğü almadığı ve BMİDÇS'ye Ek-II'den çıkarak bir Ek-I ülkesi olarak taraf olma isteği BMİDÇS 7. Taraflar Konferansı'nca kabul edildiği için, Türkiye KP kapsamında kendisi için en uygun olası sera gazı yükümlülüğünü görüşmeler yoluyla belirleme olanağına kavuşmuştur (Türkeş, 2017). Başka bir deyişle, bu durum Türkiye'ye, KP'ye 2008-2012 birinci yükümlülük dönemi için SGS'leri azalma ya da denetleme gibi herhangi bir yükümlülük almadan taraf olma ve birinci yükümlülük dönemi sonrası görüşmeleri açısından önemli bir ayrıcalık sağlamış oldu.

7. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

İklim Değişikliği günümüzde üzerinde çok durulan ve çok sayıda bilimsel araştırma yapılan ve hükümetlerarası düzeyde en çok tartışılan küresel değişiklik konularının başında gelmektedir. Fosil yakıtların yakılması, arazi kullanımı değişiklikleri, ormansızlaşma, sanayi süreçleri gibi insan etkinlikleri, CO_2, CH_4, N_2O, CFC'ler, HFC'ler, PFC'ler gibi sera gazlarının atmosferdeki birikimlerinin sanayi devriminden beri hızla artmasına neden olmaktadır.

1980'li yıllarda başlayan ardışık sıcak yıllar ve son yıllardaki rekor yüksek sıcaklıklar, küresel ısınmanın beklendiği ve öngörüldüğü biçimde sürdüğünü; küresel ısınmayı önlemek için alınması gereken ulusal, bölgesel ve küresel önlemlerin ve politikaların hiç gecikmeksizin uygulanması gerektiği göstermektedir (Türkeş, 2000b). Hükümetler ve karar organları, insan kaynaklı sera gazı salımlarının oluşturduğu tehlikeler için ivedi ve köklü önlemler almak gibi önemli bir görevle karşı karşıyadır. Bu önlemlerin başında, çeşitli insan etkinlikleri sonucu atmosfere salınan sera gazı salımlarının kontrol edilmesi ve fazla zaman yitirmeksizin belirli bir düzeyin altında tutulması gelmektedir. İklim sistemindeki zaman ölçeklerinin çok uzun süreli olması yüzünden, iklimdeki değişikliklerin oluşturduğu çevresel bozulmalar ve değişiklikler kısa zamanda giderilemez. Bugün alınması gerekli olan kararların 10-20 yıl sonraya bırakılması, atmosfere kısa bir sürede verilen sera gazı salımlarını gelecekte belirli bir düzeye indirebilmek için daha fazla azaltmak gerekeceğinden, gelecekteki olası politika seçeneklerini sınırlandırır. Sera gazı salımlarını en aza indirecek önlemlerin geciktirilmesi, ülkeleri ve dünyayı gelecekte iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle mücadelede hazırlıksız ve zayıf bırakır. Son olarak şu söylenebilir: Küresel iklim sisteminin korunması ve iklim değişikliğinin önlenmesi açısından önemli olan, küresel salımların artışındaki büyük tarihsel sorumlulukları ve şimdiki katkıları dikkate alındığında, gelişmiş ülkelerin üretim ve tüketim (yaşam) tarzlarında önemli değişiklikler yaparak, sera gazlarının azaltılmasında önceliği yerli etkinliklere ve önlemlere vermeleridir. Bunun yolunu açabilecek olan en önemli etmen ise, özellikle gelişmiş ülkeTaraflarının BMİDÇS,

BMİDÇS KP ve yürürlüğe girmesi durumda KP Doha Değişiklikleri uzlaşmasından kaynaklanan yükümlülükleri ile Kasım 2016'da yürürlüğe giren Aralık 2015 tarihli yeni Paris Antlaşması için belirlemiş oldukları ulusal olarak belirlenmiş katkıları (ulusal niyet beyanlarını) kapsamında sundukları iklim değişikliği mücadelesine yönelik güçlendirilmiş eylem, finansman hedef ve sözlerini, etkin, gerçekçi, adil ve ivedi bir biçimde yerine getirmelerinin sağlanmasıdır.

Sera gazı salımlarının bugünkü düzeyinde ya da üzerinde sürmesi, daha fazla ısınmaya ve büyük olasılıkla, iklim sisteminde 21. yüzyıl süresince 20. yüzyılda gözlenenden daha büyük düzeylerde olabilecek birçok değişikliğe neden olacaktır. İnsan kaynaklı ısınma ve deniz seviyesi yükselmesi, sera gazı birikimleri belirli bir düzeyde durdurulsa bile, iklim süreçleri ve geri beslemeleri ile bağlantılı zaman ölçeklerinin çok değişik ve uzun olması yüzünden, yüzyıllarca sürebilecektir. Bu da toplumlar için olumsuz sonuçlar yaratarak, kalkınmanın önünde büyük bir engel oluşturacaktır. Bu yüzden, uluslararası toplum, insan kaynaklı sera gazı salımlarındaki artışla bağlantılı iklim değişikliği tehdit ve tehlikesini önlemeye yönelik önemli bir görevle karşı karşıya bulunuyor. Öngörülen iklim değişikliklerini ve bu değişikliklerin, sosyoekonomik sektörler, doğal ekosistemler ve insan sağlığı üzerindeki olası olumsuz etkilerini en aza indirmenin en önemli yolu, tüm sektörlerde insan kaynaklı sera gazı salımlarını azaltmak ve yutakları korumak, geliştirmek ve çoğaltmaktır. Sera gazlarını azaltmaya ya da denetlemeye yönelik politikalar ve önlemler ise, sera gazı salımlarını azaltmak amacıyla uygulanmakta ve/ya da yakın bir gelecekte uygulanması olası bilimsel ve teknik/teknolojik yaklaşımlar ve önlemler ile ulusal düzeydeki kapsamlı politika araçlarını içerir.

KAYNAKÇA

- Arıkan, Y. 2008. Bali sonrası Kopenhag öncesi: Dünyada ve Türkiye'de sürdürülebilirlik çabalarının geleceği için kritik viraj. Yeşil Ufuklar Yıl 4/1: 22-23.
- Doha Amendment to the Kyoto Protocol. 2012. Reference: C.N.718.2012. TREATIES-XXVII.7.c (Depositary Notification)
- DPT. 2000. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005) İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu, (Raportör: M. Türkeş), DPT-2532-ÖİK:548, Ankara.
- FCCC/CP/1995/L6. 1995. Draft Report of the Conference of the Parties on its first session. FCCC/CP/1995/L.6, Add.1 and Add.2.
- FCCC/CP/2001/13/Add.4. 2001. Decision 26/CP.7, Amendment to the list in Annex II to the Convention, UN/FCCC Conference of the Parties, Seventh Session, Marrakesh, 29 October–6 November 2001.
- INC/FCCC.,1992. Report of the Intergovernmental Negotiating Committee for a Framework Convention on Climate Change. Fifth session, A/AC.237/18 (Part II)/Add.1.
- ME. 1998. Turkey National Report on Climate Change, Ministry of Environment (ME), Ankara.
- REC Türkiye. 2006. BMİDÇS ve Kyoto Protokolü: Metinler ve Temel Bilgiler. Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye, Ankara.
- TTGV. 2002. Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi Ulusal Hazırlıkları İklim Değişikliği ve Sürdürülebilir Kalkınma Ulusal Değerlendirme Raporu, (Raportör: M. Türkeş), Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), Ankara.
- Türkeş, M. 1995a. Toronto 1988'den Berlin 1995'e İklim Değişikliği Sözleşmesi. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi 331: 46-49.
- Türkeş, M. 1995b. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye. Çevre ve Mühendis 9: 16-20.
- Türkeş, M. 2001a. Küresel iklimin korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye. Tesisat Mühendisliği 61: 14-29.

► Türkeş M. 2001b. Bonn Anlaşması ve küresel ısınmanın önlenmesindeki rolü. TMMOB Türkiye III. Enerji Sempozyumu: "Küreselleşmenin" Enerji Sektöründe Yapısal Değişim Programı ve Ulusal Enerji Politikaları, 5-7 Aralık 2001, Bildiriler Kitabı, 339-353.

► Türkeş, M. 2002. "İklim Değişikliği: Türkiye – İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi İlişkileri ve İklim Değişikliği Politikaları", TÜBİTAK Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri Teknoloji Öngörü Projesi, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli Vizyon ve Öngörü Raporu için hazırlandı. Ekim, 2002, Ankara.

► Türkes, M. 2006a. Kyoto Protokolü'nün bir geleceği var mı? Cumhuriyet Bilim ve Teknik 995: 20.

► Türkeş, M. 2006b. Küresel iklimin geleceği ve Kyoto Protokolü. Jeopolitik 29: 99-107.

► Türkeş, M. 2008. İklim değişikliğiyle azaltım, Kyoto Protokolü ve Türkiye (Mitigation of climate change, the Kyoto Protocol and Turkey). Mülkiye 259: 101-131. (In Turkish)

► Türkeş, M. 2009. Kopenhag iklim değişikliği zirvesi ve Türkiye. Cumhuriyet Bilim ve Teknoloji 1185: 14-15.

► Türkeş, M. 2010. Kopenhag uzlaşması: Büyük bir hayal kırıklığı. Cumhuriyet Bilim ve Teknoloji 1193: 14.

► Türkeş, M. 2012a. Durban İklim Değişikliği Konferansı'nın sonuçları. Çevre – İklim Değişikliği, Nature Life Magazine 12 (Ocak-Şubat): 18-19.

► Türkeş, M. 2012b. RIO+20 (Sürdürülebilir Kalkınma) Konferansı'nın bireşimi ve başlıca sonuçları. Çevre – İklim Değişikliği, Nature Life Magazine 14: 88-90.

► Türkeş, M. 2017. Climate change policy and the cost of inaction: an institutional account from Turkey. Cambridge University Press, New Perspectives on Turkey 56: 133–139. doi: 10.1017/npt.2017.18

► Türkeş, M. ve Kılıç, G. 2004. Avrupa Birliği'nin iklim değişikliği politikaları ve önlemleri. Çevre, Bilim ve Teknoloji, Teknik Dergi 2: 35-52.

► Türkeş, M. ve Bilir P. 2013. Hükümetlerarası antlaşmalar kapsamında iklim değişikliğiyle azaltım yükümlülükleri ve iklim etiği. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası 10. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi - Çevre Yönetimi,

Bildiriler Kitabı, s.443-459, 12-14 Eylül 2013: Ankara.

- Türkeş, M., Sümer, U.M., Çetiner, G. 2000. Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları. Tesisat Dergisi 52: 84-100.
- UNEP/CCS. 1998. The Kyoto Protocol to the Convention on Climate Change, UNEP/IUC and Climate Change Secretariat.
- UNEP/WMO. 1995. United Nations Framework Convention on Climate Change, UNEP/WMO Information Unit on Climate Change and Climate Change Secretariat, Geneva.
- [1] (https://unfccc.int/about-us/about-the-secretariat; erişim, 23.02.2021).

PARİS İKLİM ANTLAŞMASI

Prof. Dr. Murat Türkeş

1. PARİS'TEN ÖNCE KOPENHAG'TAN SONRAKİ İKİ ÖNEMLİ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ DURAĞI: 2011 DURBAN VE 2013 VARŞOVA KONFERANSLARI

Birleşmiş Milletler (BM) İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) Kyoto Protokolü sonrasında, Aralık 2015'te kabul edilen ve çok kısa bir sürede Kasım 2016'da hızla yürürlüğe giren BMİDÇS Paris Antlaşması'nın hazırlanmasına yönelik çok sayıda BMİDÇS Taraflar Konferansı (TK) toplantısı yapılmış olmakla birlikte (Tablo 1 ve Şekil 1), Paris Antlaşması'nın nasıl hazırlandığı ve nasıl oluşturulduğunu daha iyi anlamamızı sağlamada Aralık 2011 Durban ve Kasım 2013 Varşova konferansları ve bu konferanslarda kabul edilen yasal uzlaşma metinleri öne çıkmaktadır.

Bu yüzden, bu çalışmada Paris Antlaşması'nın genel özelliklerine ve anahtar çıktılarına geçmeden önce, bu iki TK toplantının (BMİDÇS 17 ve 19. Taraflar Konferansları) resmi toplantı belgelerine, katıldığımız yayımlanmış ve yayımlanmamış TK toplantı raporlarımız ile bu konudaki makale çalışmalarımıza dayanarak (ör. Türkeş, [1], [2], [3], [4], [5], [6]; Türkeş, 2012a), toplantıların yapıldığı tarihlerdeki koşullar esas alınarak değerlendirilmiştir.

1.1. Kasım-Aralık 2011 Durban İklim Değişikliği Konferansı'nın Başlıca Sonuçları

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) Taraflar Konferansı'nın 17'nci ve Kyoto Protokolü Taraflar Konferansı'nın 7'nci Toplantıları (UNFCCC COP17/CMP7), 28 Kasım – 9 Aralık 2011 tarihleri arasında Güney Afrika'nın Durban Kentinde gerçekleştirildi. Durban Konferansı'nın öncelikli amacı, ötekilerin yanı sıra, Kyoto Protokolü'nün 2008-2012 birinci yükümlülük döneminin

sonrasında, örneğin 2020 yılına kadar ve sonrası için, gelişmiş ülkelerin sayısal sera gazı salımlarını azaltma ve mali- teknolojik yükümlülüklerini belirlemek ve Yeşil İklim Fonu'nun uygulanmasını sağlamak olarak özetlenebilir.

Durban İklim Değişikliği Konferansı, resmi kapanış günü olan 9 Aralık 2011 gece yarısına ulaşıldığında dünya ulusları ve toplumları henüz iklim değişikliğine karşı ortak ve küresel ölçekte bir mücadelenin (İng. mitigation), başka bir deyişle sera gazı salımlarını azaltma/denetleme ve sera gazı yutaklarını (ör. vejetasyon formasyonları) geliştirme ve kuvvetlendirme yoluyla iklim değişikliğinin etkilerini en aza indirme çabalarının sürdürülmesi ve bunun az ya da çok etkili olabilmesi için bir uzlaşmaya ulaşamamıştı. Ancak 11 Aralık 2011 sabaha karşı saat 06:30 dolayında, BMİDÇS yetkililerince belirli konularda uzlaşıldığı ve kararlar alındığı açıklandı.

Tablo 1: 1979-2020 döneminde iklim değişikliği konulu uluslararası ve hükümetlerarası görüşmeler sürecinde gerçekleşen önemli dönüm noktaları ve gelişmeler

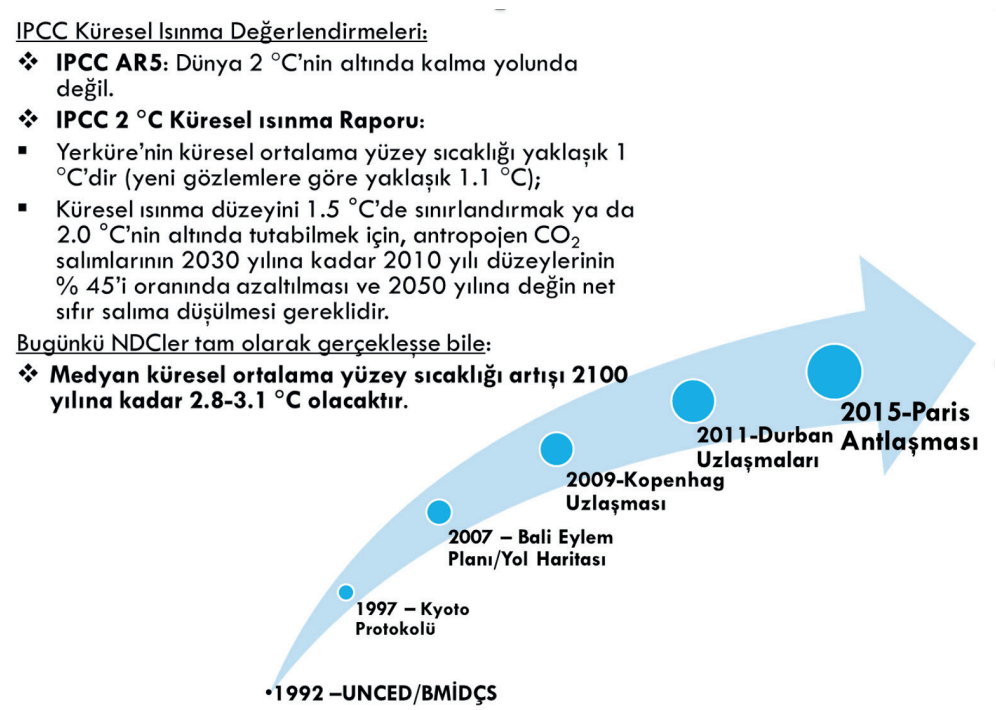
Çalışma/Eylem/Etkinlik/Süreç	Başlıca Konferans, Uzlaşma, Antlaşma ve Gelişmeler
Bilimsel ve teknik değerlendirme ve bilgilenme çalışmaları	• WMO Dünya Birinci İklim Konferansı (1979) • Villach İklim Değişikliği Konferansları (1985 ve 1987, Villach) • Toronto Değişen Atmosfer Konferansı (1988, Toronto) • WMO/UNEP IPCC'nin kuruluşu (1988) • IPCC 1. Değerlendirme Raporu (Aralık 1990, Cenevre)
Yasal bir hükümetlerarası çerçeve iklim rejimi için hazırlık	• BM Küresel İklimin Korunması Kararı (Aralık 1988, New York) • Nordwijk Bakanlar Konferansı (Kasım 1989, Nordwijk) • WMO Dünya İkinci İklim Konferansı (Ekim-Kasım 1990, Cenevre) • BM Hükümetlerarası İklim Değişikliği Görüşmeleri (1991-1992, çoğu Cenevre'de olmak üzere, dünyanın çeşitli kentlerinde)
Yasal iklim rejimine temel oluşturacak bir çerçeve iklim anlaşmasına yönelik eylem stratejileri	• BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (Haziran 1992, Rio de Janerio) • BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin kabulü (BMİDÇS, Haziran 1992, Rio de Janerio) • BMİDÇS'nin yürürlüğe girişi (Mart 1994, New York) • BMİDÇS Berlin Buyruğu (Nisan 1995, Berlin)
Yasal yükümlülük hedefleri	• BMİDÇS Kyoto Protokolü'nün kabulü (Aralık 1997, Kyoto) • İDÇS Buenos Aires Eylem Planı (Kasım 1998, Buenos Aires)

Çalışma/Eylem/Etkinlik/Süreç	Başlıca Konferans, Uzlaşma, Antlaşma ve Gelişmeler
Yasal yükümlülükleri yürütme etkinlikleri (Kyoto kuralları)	• BMİDÇS Bonn Siyasi Uzlaşması (Temmuz 2001, Bonn) • İDÇS Marakeş Uzlaşmaları (Kasım 2001, Marakeş) • BMİDÇS Montreal Konferansı Kararları (Kasım- Aralık 2005, Montreal)
Yasal sera gazı yükümlülüklerinin uygulanması	• BMİDÇS Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girişi (Şubat 2005, New York)
Kyoto sonrası yasal iklim rejiminin oluşturulması, sera gazı yükümlülüklerinin belirlenmesi ve küresel ısınmayı 1,5 °C düeyinde durdurmak	• BMİDÇS Bali Eylem Planı/Yol Haritası (Aralık 2007, Bali) • İDÇS Bangkok İklim Değişikliği Görüşmeleri (Mart-Nisan 2008, Bangkok) • BMİDÇS Kopenhag Uzlaşması (Aralık 2009, Kopenhag) • İDÇS Cancun Uzlaşmaları (Aralık 2010, Cancun) • BMİDÇS Durban Uzlaşmaları (Aralık 2011, Durban) • İDÇS KP Doha Düzeltmeleri (Aralık 2012, Doha) • BMİDÇS Varşova Düzenekleri (Kasım 2013, Varşova) • BMİDÇS Paris Antlaşması'nın kabulü (Aralık 2015, Paris) • BMİDÇS Paris Antlaşması'nın yürürlüğe girişi (4 Kasım 2016)

Kaynak: Türkeş 1995a, 1995b, 2001a, 2001b, 2006a, 2006b, 2008, 2009, 2010, 2012a, 2012b, 2017, 2021 ile Türkeş ve Bilir 2013'e göre güncelleştirilerek yeniden düzenlendi.

Önceki yıllarda yapılan BMİDÇS konferanslarına ilişkin çalışmalarımızda hep vurguladığımız gibi, sonuç ne olursa olsun, farklı dünya görüşleri, ulusal ve bölgesel çıkarları, din, kültür ve tarihleri ve en önemlisi çok farklı eğitim, yaşam standardı ve kalkınmışlık düzeyine sahip yaklaşık 190 ülkenin ve çok sayıda hükümet dışı kuruluşun, kurum ve bireylerin, ortak bir amaç, ortaklaşa çalışmak ve savaşmak için bir araya gelmesi, iklim değişikliğiyle nasıl savaşabileceklerini ve birlikte nasıl hareket edebileceklerini demokratik bir biçimde tartışmaları, bu toplantının da en önemli çıktısı olmuştur.

Şekil 1: Çok taraflı hükümetlerarası iklim değişikliği görüşmeleri süreci, seçilmiş önemli dönüm noktaları ve bu dönemde insan kaynaklı küresel iklim değişikliği ile bağlantılı olduğu kabul edilen küresel ısınmanın önlenmesine yönelik azaltım düzeylerinin ve küresel ısınma öngörülerine ilişkin bilimsel değerlendirmelerin birlikte gösterimi



Kaynak: Tablo 1, IPCC 2018; Türkeş 2020a ve 2020b'ye göre düzenlendi.

Ülkelerin (ör. Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD), Kanada'nın, Çin Halk Cumhuriyeti'nin, Hindistan'ın) farklı yaklaşımları, girişimleri ve özel koşullarına girilmeksizin, bu bölümde öncelikle Durban Konferansın temel çıktısı olan bir kararlar paketinin (Durban Platformu), bilimin öngörülerini ve istemlerini temel alarak iklim sisteminin korunması, insanın iklim sistemi üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması ve/ya da durdurulması ve insan kaynaklı iklim değişikliğinin önlenmesi açısından yeterli ve önemli olmadığının altı çizilerek, başlıca sonuçları aşağıda özet bir biçimde tartışıldı (Türkeş, 2012a):

- Durban'da BMİDÇS'ye Taraf 194 ülke, "Kuvvetlendirilmiş Eylem için Durban

Platformu konulu Çalışma Grubu (ADP)" adı verilen bir Taraflar Konferansı kararları paketi üzerinde uzlaştı. Durban Platformu, temel olarak, tüm Taraflara uygulanabilecek olan yeni bir iklim değişikliği protokolünün ya da yasal bir düzeneğin başlatılmasını, Kyoto Protokolü için bir ikinci yükümlülük dönemi (birinci yükümlülük dönemi 2012 yılı sonunda tamamlandı) ve Yeşil İklim Fonu'nun başlatılmasını içeriyordu.

- Buna göre, Durban'da hükümetler, 2015 yılını geçmemek üzere iklim değişikliğiyle mücadele için evrensel ölçekte yasal bir antlaşmayı kabul etmeyi kararlaştırdı. Bunun için gerekli olan çalışmalar Durban Platformu Çalışma Grubu (ADP) altında hemen başlayacaktır.
- 35 gelişmiş ülkenin hükümetleri, Kyoto Protokolü'nün 1 Ocak 2013'te başlayacak olan ikinci yükümlülük dönemi konusunda uzlaştı. Konunun hızla netleşmesi için, bu ikinci yükümlülük döneminin Tarafları, ekonomi temelli hedeflerini niceliksel salım sınırlandırma ya da azaltma yükümlülüklerine ya da amaçlarına çevirerek, bu hedeflerinin gözden geçirilmesini sağlamak amacıyla 1 Mayıs 2012'ye kadar sunacaklar. Bu koşul, Kyoto Protokolü hesaplama kuralları, düzenekleri ve karbon pazarlarının tümü küresel iklim eylemlerinin sürdürülmesi için etkinliklerini sürdüreceği ve gelecek antlaşmalara örnek oluşturacağı için, özellikle önemli bir uzlaşma noktası ya da karar niteliğini taşır.
- Durban Konferansı'nda farklı ülkelerin ortak ama farklılaştırılmış sorumlulukları dikkate alınarak hem gelişmiş hem de gelişmekte olan taraf ülkelere, salım azaltımlarının bildirilmesi için gelişmiş bir çerçeve konusunda da uzlaşmaya varıldı.
- 2010 yılında Cancun'da oluşturulan Yeşil İklim Fonu'nun (İng: Green Climate Fund – GCF) çalışmaya başlaması, gelişmekte olan ülkelerin kendilerini iklim değişikliğinin etkilerinden korumaları, düşük karbonlu ve yenilenebilir enerjileri içeren bir kalkınma yoluna erişmeleri ve var olan iklim değişikliğine karşı uyum çabalarına yardımcı olacaktır. Ancak, Fonun henüz bu amaçla harekete geçirebileceği hazır bir bütçesi yoktur. Bu bütçe için gerekli olan sermayenin en kısa sürede gelişmiş ülkelerce oluşturulması beklenecektir (sonraki gelişmeler bunun gerçekleşmesine izin vermedi).

► Bunun için, Tarafların Yeşil İklim Fonu'nun maliyetinin karşılanmasını sağlamak üzere, mali yükümlülüklerini 2012 yılı için bir an önce tamamlamaları gerekiyor. Kurulan Yeşil İklim Fonu Komitesi, BMİDÇS kapsamındaki iklim finansmanının gözden geçirmesini ve denetimini yapmakla ve taraflar Konferansına yardımcı olmakla görevlendirildi. Bu komite, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin arasında dengeli bir yapı oluşturularak, 20 üye tarafından temsil edilecektir.

► Ayrıca, bu kapsamda, Fonun uzun süreli finasmanını sağlamaya yönelik bir özel çalışma programı üzerinde de anlaşmaya varıldı. Bu programın, gelecekteki iklim değişikliği finansmanının belirlenmesine katkı sağlaması ve çeşitli kaynaklardan gelecek olan mali kaynakların hareketi için söz konusu olan seçeneklerin çözümlemesini yapması beklenecektir.

► Taraflar şöyle ya da böyle Kankun Uzlaşmalarını sürdürebileceklerdir. Yeni önlemler, gelişmekte olan ülkelerin temiz ve düşük karbon teknolojilerine geçişlerini destekleyecek olan bir Teknoloji Düzeneği'nin oluşturulmasını, uyum amaçlı eylem ve çalışmalarının küresel ölçekte eşgüdümünü yapacak olan bir Uyum (Adaptasyon) Komitesi'nin kuruluşunu da içermektedir.

► Oluşturulan Teknoloji Düzeneği, 2012'de tümüyle uygulamaya girecektir. Bu kapsamda, bu Düzeneğin, tam ismi İklim Teknoloji Merkezi ve Ağı olarak kararlaştırılan bir uygulamalı kolu da yürürlüğe girecektir.

► 16 üyeden oluşan Uyum Komitesi ise, küresel ölçekte yürütülen uyum eylemlerinin ve çalışmalarının eşgüdümünü geliştirmeye yönelik çabalarını Taraflar Konferansı'na bildirecektir. Tüm yoksul ve iklim değişikliğine en çok duyarlı açık (etkilenebilirliği en fazla, etkiye en fazla açık) ülkelerin uyum kapasiteleri kuvvetlendirilecektir.

► Ulusal Uyum Planları gelişmekte olan ülkelere iklim değişikliğinden etkilenebilirlik durumlarını değerlendirme ve azaltma olanağını sağlayacaktır. Etkilenebilirliği en yüksek olan Taraflar, iklim değişikliğiyle ilişkili ekstrem (aşırı) hava ve iklim olayları ve afetlerinin neden olduğu zarar ve kayıplara karşı en iyi korumayı alacaktır.

► Yukarıdakilerin dışında, Kyoto Protokolü Temiz Kalkınma Düzeneği kapsamında, hükümetler karbon yakalama/tutma ve biriktirme projelerine

ilişkin işlemleri ya da kılavuzları da kabul etti. Bu kılavuzlar, çevresel bütünleşmeyi ve korumayı sağlamak üzere her beş yılda bir gözden geçirilecektir.

► Son olarak, ötekilerin yanı sıra, hükümetler Durban'da gelişmiş ülkelere BMİDÇS altındaki hedef ve yükümlülüklerinin bir bölümünü yerine getirmelerine yardımcı olmak amacıyla, bir piyasa (pazar) temelli düzeneğin geliştirilmesi konusunda da anlaşmaya vardı. Bu yeni Pazar Düzeneğinin ayrıntıları 2012 yılının sonuna kadarki görüşmelerde belirlenecektir.

Durban'da ulaşılan uzlaşmaya ve alınan tüm bu kararlara göre, ister zayıf isterse güçlü bir biçimde olsun, iklim değişikliğiyle mücadele, küresel ortalama yüzey sıcaklığının 2 °C'nin altında tutulması, Kyoto Protokolü'nün ikinci yükümlülük dönemi kullanılarak iklim değişikliği mücadelesinde gerekli yeni teknolojiler ve alt yapılar için yeni yatırımların, işbirliklerinin ve karbon pazarlarının (salım ticaretinin ya da alışverişlerinin) oluşturulması olanağının sürdürülebileceği, başka bir deyişle Kyoto Protokolü'nün ciddi bir yara almakla birlikte bir süre daha yoluna devam edeceği ve işlevini yerine getireceği söylenebilir (sonraki gelişmeler bunun gerçekleşmesine izin vermedi).

Ancak, küresel ölçekte, sayısal salım denetleme ya da azaltım yükümlülükleri ve hedefleri açısından, Avrupa Birliği ve bazı OECD ülkeleri dışında, ABD, Kanada, Avustralya ve Japonya gibi gelişmiş ülkeler ile Çin, Hindistan, Güney Kore, Güney Afrika, Suudi Arabistan, Arjantin, Rusya Federasyonu, Meksika ve Türkiye gibi ekonomileri ve salımları oldukça hızlı bir biçimde büyüyen 'ileri' gelişmekte olan ülkelerin tutumları da dikkat çekicidir. Adı geçen bu ülkelerin, 2020 öncesi ve sonrasında herhangi bir niceliksel salım denetleme ya da azaltma yükümlülüğü almadıkları bir Kyoto Protokolü'nün ya da yeni bir yasal iklim düzeninin/rejiminin, küresel iklim sisteminin korunması ve iklim değişikliğinin önlenmesi için gerekli olan küresel sera gazı azaltma hedefine ulaşmaları olanaksızdır.

Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) 2010 yılında yayımlanan "Salım Açıkları Raporu, Kopenhag Uzlaşması Vaatleri Küresel Isınmanın 2 °C ya da 1,5 °C'de Sınırlandırılması İçin Yeterli midir?" başlıklı çalışmasına göre, küresel ısınmanın 2

°C'nin altında tutulabilmesi için, 2020 yılındaki küresel sera gazı salımları 44 milyar ton (Mt) karbondioksit (CO_2) eşdeğeri ($MtCO_2e$) aşmamalıdır (sonraki gelişmeler bunun gerçekleşmesine izin vermedi ve bu düzey aşıldı). Bunun içinse, gelişmiş ülkelerin CO_2e salımlarını 2020 yılına kadar yaklaşık %40, 2050 yılına kadar yaklaşık %80 düzeyinde azaltmaları gerekecektir (UNEP, 2010).

Sonuç olarak, Durban Konferansı, çok zor da olsa, kısmen bilimsel temellere, ağırlıklı olarak da ülkelerin ya da ülke gruplarının ortak duygu ve gelecek çıkarlarına dayanarak, iklim değişikliğiyle yakın ve orta gelecekte mücadele için dünyaya kapıları 'aralık' (çok ya da tam açık değil) tutmayı 'başarmış' oldu. Ancak, O, gelişmiş ülkeler için niceliksel olarak belirlenmiş yasal sera gazı salımlarını azaltma yükümlülükleri açısındansa, geçen yıl Cancun Uzlaşmaları'nda ve öncesinde öngörülen küresel hedefler ve kazanımların korunması ve geliştirilmesi konusunda genel olarak başarısız olmuştur.

1.2. Kasım 2013 Varşova İklim Değişikliği Konferansının Başlıca Sonuçları

11-22 Kasım 2013 tarihleri arasında Varşova'da gerçekleştirilen 19. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ve Kyoto Protokolü (KP) Taraflar Konferansı (COP19/CMP19) toplantıları, hep olageldiği gibi bir kez daha zora sokuldu ve çok uzayan-geciktirilmiş görüşme ve tartışmalar nedeniyle 23 Kasım 2013 gecesinde tamamlanabildi ve kapanış gerçekleştirildi (Türkeş, 2013).

1.2.1. İklim Değişikliği Bağlantılı Kayıp ve Zarar için Uluslararası Varşova Düzeneği

Bu gecikmenin temel nedeni, ötekilerin (ör. Durban Platformu Çalışma Grubu - ADP, vb. konular) yanı sıra, gelişmekte ve özellikle en az gelişmekte olan Taraf ülkelere iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle mücadele ve uyum konularında teknik yardım ve mali destekleri öngören, Çin Halk Cumhuriyeti ve diğer gelişmekte

olan ülkelerin ısrarla ve kuvvetle istediği bir "iklim değişikliği hasar ve kayıplarını karşılamaya yönelik yeni ve öncekilere ek bir yasal düzeneğin" başta ABD çoğu gelişmiş ülkenin engellemesi sonucunda son ana kalmasıydı.

Bu yeni 'iklim bunalımı' da Başkanın önerilerini içeren "İklim Değişikliğinin Etkileri ile Bağlantılı Kayıp ve Zararlar için Uluslararası Varşova Düzeneği" (FCCC/CP/2013/L.15) başlıklı BMİDÇS TK karar tasarısının, temel olarak ABD, Kanada, Avustralya ve Japonya ile gelişmekte olan ülkeler arasında son iki gün yaklaşık 48 saat süren gergin resmi ve gayri resmi bireysel ve gruplar arası görüşmeler sonucunda kabul edilmesiyle 'şimdilik' ve bu 'Zirveye mahsus' aşılmış oldu [7].

Yerküre ikliminin ve insan dahil üzerindeki tüm canlıların geleceği için kaygılanan ve küresel iklim sistemi üzerindeki olumsuz insan etkisini en aza indirecek ve küresel iklim sisteminin korunmasını sağlayacak "adil, dengeli, sağlam, sayısal olarak belirlenmiş yasal sera gazı salım azaltma ya da denetleme yükümlülükleri öngören" yeni bir evrensel iklim antlaşmasının bir an önce kabul edilmesini ve uygulanmasını isteyen Yerküre ve iklim dostları ise, bu 'gelişmeleri' kabul edilebilir bularak 'sevinmiş' oldu! Bu belge de öteki kararlar gibi, 2015 Paris Zirvesine kadar üzerinde ayrıntılı olarak tartışılacak ve yeni iklim antlaşmasında yer alacak şekle getirilmeye çalışılacaktır.

İklim Değişikliğinin Etkileri ile Bağlantılı kayıp ve zarar için Varşova Uluslararası Düzeneğinin kabul edilmesiyle, gelişmiş ülkeler gelecek yıldan başlayarak, gelişmekte olan ülkelerin şiddetli tropikal fırtınalar gibi hızlı gelişen afetler ve deniz seviyesinin yükselmesi ya da kuraklık ve çölleşme gibi yavaş gelişen iklim ilişkili olumsuz süreçlere karşı, teknik uzmanlık ve potansiyel mali yardım konularında yükümlülük almış oldu.

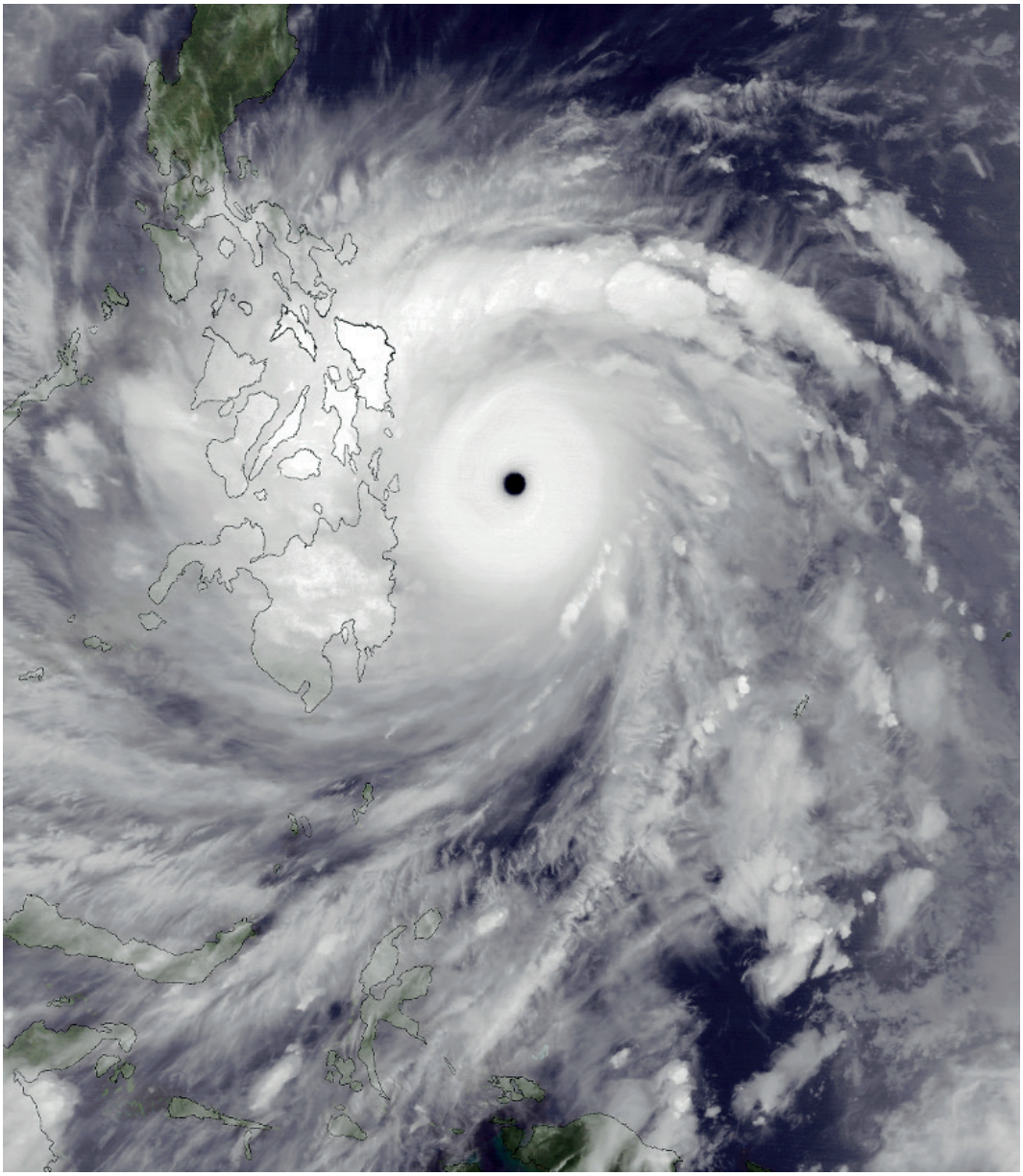
İklim değişikliği mücadelesi (sera gazı salımlarını azaltmak/denetlemek ve ormanlar gibi sera gazı yutaklarını geliştirmek ve kuvvetlendirmek vb.) ve uyum için, düzenli ve yeterli finansman ve mali yardım sağlanması, teknoloji, bilimsel ve teknik bilgi ve uzmanlık aktarılması vb. yükümlülüklerin gerçekte uygulanmadığı

düşünüldüğünde, bu kadar 'çekingen' ya da 'kısır' ve özellikle iklim değişikliğinden etkilenen ve etkilenebilirlik düzeyi yüksek olan gelişmekte olan ülkelerin 'hasar ve kayıplarını' karşılamaya yönelik net, etkili ve yeterli yükümlülükleri almayı reddeden bir belgenin, belki de sadece yıllarca tartışılacak yeni bir 'görüşme gündemi' oluşturacağı, çok yüksek olasılıkla beklenebilir.

1.2.2. İklim Değişikliğinin Finansmanı

Varşova Taraflar Konferanslarında ortaya çıkan kırgınlıklar ve kızgınlıklar yalnız ABD ve bazı gelişmiş ülkelerin Kayıp ve zararlar için yeni bir düzenek kurulmasına gösterdikleri direnç ile sınırlı kalmadı. Bu durum, 2015 yılı sonunda kabul edilerek 2020 yılından başlayarak yürürlüğe girmesi beklenen ve tüm ülkeleri kapsayacak (sera gazı salımlarını azaltma ya da sınırlandırma yükümlükleri almalarını sağlayacak) yeni bir evrensel iklim değişikliği antlaşması (şimdiki adıyla Paris Antlaşması) için yeni sera gazı azaltma ve iklim değişikliğinin finansmanına yönelik yeni yükümlülüklerin belirlenmesi ve kabul edilmesi konusundaki başarısızlıklar için de ortaya çıktı. Örneğin, 2010 Kankun ve 2011 Durban zirvelerinde alınan kararlara karşın, gelişmiş ülkeler bir kez daha ve çok açık bir zorlamayla, 2020 yılına kadar yıllık 100 milyar ABD doları tutarındaki iklim finansmanını nasıl planladıklarını iki yılda bir açıklamaya davet edildi (sonraki gelişmeler bunun gerçekleşmesine izin vermedi ve bugüne değin bu düzeye hiç ulaşılamadı).

Şekil 2: En şiddetli evresinde Filipinler'e yaklaşmakta olan süper tayfun Haiyan'ın 7 Kasım 2013 tarihli görünür uydu görüntüsü.



Kaynak: NASA'ya göre (8)'den.

Konunun bir başka acı yanı, Varşova Konferansının hemen öncesinde, Kasım 2013 başında Filipinleri vuran ve doğal afetler tarihinin en yıkıcı tropikal siklonlarından

biri olan süper tayfun Haiyan (Şekil 2), yalnız Filipinler'de 5000'den fazla insanın ölümüne ve milyonlarca Dolarlık hasarın oluşmasına neden olmasına karşın, ABD, Kanada, Avustralya ve Japonya gibi zengin gelişmiş ülkelerin Kyoto Protokolü ikinci yükümlülük döneminde (Aralık 2012 Kyoto Protokolü Doha Düzeltmesi ya da Değişikliği) ve yüksek olasılıkla 2015'te kabul edilecek ve 2020 sonrasında yürürlüğe girecek olan yeni bir evrensel iklim değişikliği antlaşmasında sayısal sera gazı azaltma ve başka (ör. mali ve teknolojik) yükümlükler almayı reddetmiş olmalarıydı.

Varşova iklim değişikliği toplantılarından çıkanlar arasında, sahip olduğu çok zengin biyoçeşitlilik ve ekosistem olanakları ile de bağlantılı olarak Yerküre'nin önemli karbon yutağı ve haznesi özelliğindeki ormanların korunması ve yutak kapasitelerinin iyileştirilmesine yönelik yeni mali düzeneklerin yönetimi için bazı yeni kurallar getirilerek, Taraf ülkelerin ulusal sera gazı azaltımlarını ölçme, raporlama (bildirim) ve doğrulama etkinlikleri için standartlar getirilmesi de önemli bir yer tutar.

1.2.3. Evrensel Bir İklim Değişikliği Antlaşmasının Hazırlanması ve İklim Değişikliğiyle Mücadele Yükümlülükleri için İş Planı

Varşova TK toplantılarında Taraflar, 2015 sonunda yapılacak olan ve gelişmiş ve gelişmekte olan tüm ülkelerin sera gazı salımlarını azaltma ve sınırlandırma ya da denetlemelerini öngören yeni bir evrensel iklim değişikliği antlaşmasının (Paris Antlaşması olarak şekillendi) kabul edilmesinin beklendiği BMİDÇS Paris Zirvesine kadar çalıştırılacak yeni bir çalışma planı ve takvimi üzerinde zor da olsa bir uzlaşmaya varıldı.

Konuya ilişkin görüşmelerde, Durban Konferansı'nın anahtar çıktılarından biri olan Durban Platformu Çalışma Grubu (ADP) konusunda da kısaca açıklandığı gibi, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan Taraflar ve Çin Halk Cumhuriyeti (ÇHC), 2015 yılına kadar ülkelerin iklim değişikliği yükümlülüklerinin net bir takvim çerçevesinde ve açık bir biçimde belirlenmesini istemişti. Bu kapsamda, hem başta

ABD ve AB gelmek üzere gelişmiş Taraflar, hem de başta ÇHC ve Hindistan gelmek üzere gelişmekte olan Taraflar, 2015 sonundaki Paris Zirvesine kadarki dönemi kapsayan iş planından memnun kalmadı. Konuyla ilgili görüşmelerde, zaman zaman örneğin ÇHC-ABD ve bazı gelişmiş ülkeler, ABD ve bazı gelişmiş ülkeler-ÇHC, Hindistan ve bazı gelişmekte olan ülkeler ya da ÇHC-Rusya Federasyonu (RF) ve RF-ÇHC arasında, birbirlerini geri adım atmakla, daha önce verdikleri sözlerini tutmamakla ve görüşmeleri tıkamakla suçlayan tartışmalar (karşı görüş bildirme ve eleştiri biçiminde) da yaşandı.

Kabul edilen Taslak İş Planına göre, Taraf ülkelerin 2015 yılına kadar yasal olarak belirlenmiş yükümlülükler almaları yerine, küresel düzeydeki iklim değişikliği mücadelesine özetle "kim ne kadar hazırsa ve ne kadarını yapmayı istiyorsa" şeklinde ifade edilebilecek olan 'gönüllülük' temelli katkı sağlamaları öngörülüyor.

Görülebileceği gibi, oldukça zayıf ve çoğu açık olmayan gönüllü katkılardan (yükümlülük sayılmamalı) oluşmakla birlikte, Varşova İklim Değişikliği Zirvesi'nde, 2015 yılına kadar kabul edilecek olan ve 2020 sonrasında yürürlüğe girecek ve tüm ülkeleri bağlayacak olan yeni bir evrensel iklim değişikliği antlaşmasının hazırlanmasına yönelik ev ödevlerini yapmaları konularında ortaya bir uzlaşma çıkmış olduğu söylenebilir. Bu uzlaşmanın 2015 yılına kadar uygulanmasında temel alınacak olan yeni bir iş planı ve takvimi de hazırlanmış durumdadır.

1.2.4. Varşova Konferansı Sonuçlarının Sentezi (Bireşimi)

- Varşova iklim değişikliği görüşmelerinin sonuçları ve zorlukla da olsa kabul edilen kararlar, iklim değişikliğinin yarattığı tüm olumsuz etkiler (şiddetli hava ve iklim olayları ve afetleri), risklerin büyüklüğü ve ivediliği dikkate alındığında, iklim değişikliği mücadelesi ve etkiler için karşı önlemlerin alınması, hasar ve kayıpların azaltılması ve karşılanması ve iklim değişikliği uyum yükümlülükleri, eylem ve etkinlikleri açısından çok yetersizdir.
- Varşova sonuçları ve kararları, 2015 yeni evrensel iklim değişikliği

antlaşması için, adil, sağlam, bilimsel olarak yeterli ve uygulanabilir bir temel oluşturabilecek düzeyde değildir (küresel ölçekte 2 °C sıcaklık artışı sınırının altında kalmak için gerekli olan bilimsel olarak gerekli görülen salım azaltılması ve sonuçtaki atmosferik karbondioksit birikim düzeylerini, vb. hatırlayalım) (Şekil 1).

- Taraf ülkeler, bir kez daha hiç bıkmadan-usanmadan "kendi konumlarını, özel koşullarını, istemlerini, mazeret ve gerekçelerini ya da isteksizlerini" açık bir biçimde yinelemekten başka bir şey yapmamanın dayanılmaz hafifliği ve mutluluğu ile "ödevlerini yapmaları beklenilen" evlerine döndü. Bu arada, gelişmiş ülkeler ve ileri gelişmekte olan Tarafların, sayısal olarak belirlenmiş yasal sera gazı azaltım ve sınırlandırma yükümlülükleri 2020 yılına kadar ve çok yüksek olasılıkla 2020 sonrasındaki başka bir antlaşmaya ve onun şimdiden bilinmesi zor olan kaçıncı yükümlük dönem(ine)(lerine) ertelenmiş oldu.
- Varşova iklim değişikliği görüşmelerini bir bütün olarak ele aldığımızdaysa, gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeler arasındaki gerilimin ve çekişmenin, özellikle gelişmekte olan ülkeler ile ABD'ye ek olarak yeni iklim değişikliği sürecinde etkisiz kama, çekilme (KP Doha Düzeltmesi ve yüksek olasılıkla 2015 antlaşması) ve/ya da yeni yükümlülük almama kararında olan Japonya, Avustralya ve Kanada arasında zaman zaman şiddetlenerek süreceğini öngörebiliriz.

2. PARİS ANTLAŞMASI

2.1. Paris Antlaşması'nın Kabulü ve Yürürlüğe Girişi

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Paris Antlaşması, 30 Kasım-13 Aralık tarihlerinde Paris'te gerçekleştirilen BMİDÇS 21. Taraflar Konferansı'nda, Aralık 1997'de Kyoto Protokolü'nün imzalanmasından sonra -2020 yılı sonrasına ilişkin yükümlülükleri güvence altına alabilecek küresel bir antlaşmanın hazırlanmasına yönelik olarak- yaklaşık 20 yıllık dönemde yapılan onlarca zorlu toplantının ardından bu toplantıya katılan ülkelerin çok büyük bir bölümünce imzalanarak kabul edildi.

12 Aralık 2015'te 196 Taraf ülkece kabul edilen Paris Antlaşması'nın kabulüne ve diğer ayrıntılara ilişkin tam resmi belgenin orijinaline, BMİDÇS 21. Taraflar Konferansı Raporu'nun (FCCC/CP/2015/10/Add.1) 1 No.lu TK Kararının Paris Antlaşması'nın Kabulü başlığı altında (Decision 1/CP.21 - Adoption of the Paris Agreement) ulaşılabilir [9].

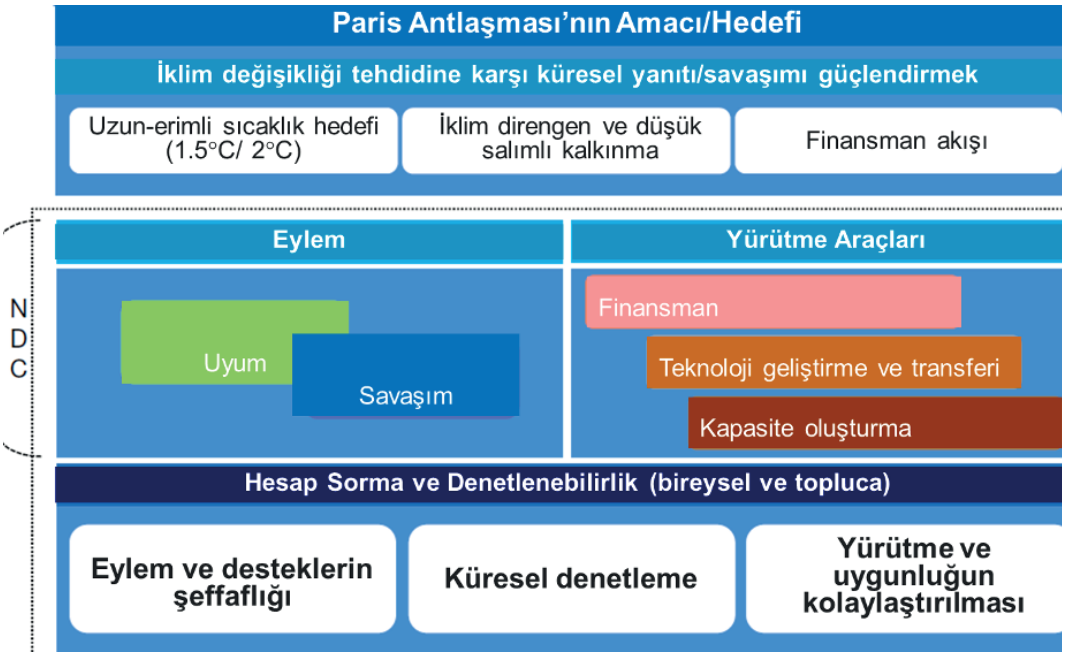
Paris Antlaşması'nın Kabulü başlığı altında, Taraflar Konferansı öncelikle, Kuvvetlendirilmiş Eylem için Durban Platformu konulu Geçici Çalışma Grubunun kuruluşuna ilişkin 1/CP.17 No.lu karar ve BMİDÇS'nin 2., 3. ve 4. Maddeleri ile TK'nın 1/CP.16, 2/CP.18, 1/CP.19 ve 1/CP.20 No.lu kararlarını da içeren ilgili kararları hatırlatılarak, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nun, "Dönüşen Dünyamız: Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi", özellikle onun Kalkınmanın Finansmanı konulu 3. Uluslararası Konferansın Adis Ababa Eylem Gündemi'nin kabul edilmesi ile Afet Riskinin Azaltılması Sendai Çerçevesinin kabul edilmesine ilişkin A/RES/70/1 No.lu kararına atıfta bulunulmuştur.

Sonrasında, iklim değişikliğinin insan toplumları ve gezegenimize yönelik ivedi ve potansiyel olarak geri döndürülemez tehdidi kabul edilerek, bu tehdidin tüm

ülkelerin en geniş olası iş birliğini ve tüm ülkelerin sera gazı emisyonları (salım) azaltımının hızlandırılması düşüncesiyle etkili ve uygun bir uluslararası yanıt ya da düzeneğe katılımını gerektirdiği kabul edilmiştir (Şekil 3). Bu kapsamda, küresel salımlardaki yüksek azaltımların BMİDÇS'nin nihai amacına ulaşmada, iklim değişikliği ile azaltımın ivedi bir biçimde gerekli olduğu da vurgulanarak, gerekli olacağı kabul edilmiştir.

Paris Antlaşması'nın Kabulü başlığı altında ayrıca, iklim değişikliğinin insanlığın ortak kaygısı olduğuna atıf yapılarak, Tarafların, iklim değişikliğine yönelik eyleme geçtiklerinde, saygılı ve özendirici olmaları gerektiği, insan hakları konusundaki göreli zorunluluklarını, sağlık hakkına, yerli halkların haklarına, yerli toplulukların, göçmenlerin, çocukların, engellilerin ve etkilenebilir (hassas) durumdaki halka, gelişme hakkının yanı sıra cinsiyet eşitliğine, kadınların haklarına ve kuşaklararası eşitliği dikkate almaları istenmiştir.

Şekil 3: Paris Antlaşması'nın ana amacı/hedefi, işlev ve genel işleyiş düzeneklerinin sadeleştirilmiş çizimsel gösterimi



Kaynak: Tubua 2020'ye göre değiştirilerek yeniden çizildi.

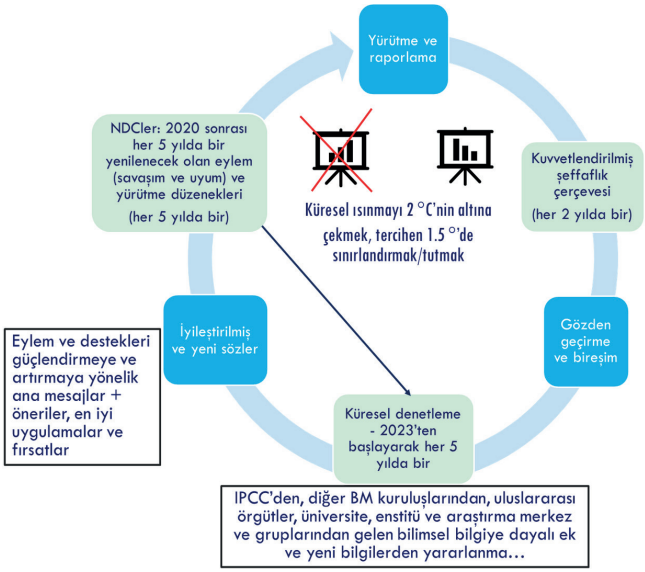
Bu giriş paragraflarının sonundaysa, BMİDÇS altında Paris Antlaşması'nın kabulüne karar verildiği ve BM Genel Sekreteri'nden Paris Antlaşması'nın Güvencesi (Depositary) olması ve Antlaşmanın Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) New York kentinde 22 Nisan 2016'dan 21 Nisan 2017'ye kadar imzaya açık olmasını sağlaması istenmiştir.

Gerçekte 1 yıl BM'de imzaya açık tutulması öngörülmekle birlikte, BMİDÇS Paris Antlaşması çok kısa sürede gerekli onay belgelerinin BM'ye sunulması sonucunda 4 Kasım 2016'da yürürlüğe girdi.

2.2. Paris Antlaşması'nın Amacı, Genel Kapsamı ve Ana Çıktıları

Paris Antlaşması (Yeni Paris İklim Rejimi), 187 ülkenin 2020 yılında başlayarak, küresel iklim sistemini koruma, iklim değişikliğiyle mücadele ve/ya da sınırlandırmaya yönelik salım azaltım yükümlülüklerini daha doğrusu 'niyetlerini' kapsayan yasal olarak bağlayıcı bir 'sürekli' (kendisini yenileyen ve/ya da yineleyen) küresel antlaşma olarak kabul görmektedir.

Şekil 4: Paris Antlaşması'nın iç ilişkilerinin sadeleştirilmiş çizimsel gösterimi



Paris Antlaşması'nın aşağıdaki paragraflarda çeşitli özellik, ilke, hüküm, düzenek ve çalışma planları özetlenen başlıca iki çıktısı vardır. Bunlar:

- Taraflar Konferansı (TK) Kararları (FCCC/CP/2015/10/Add.1; Decision 1/CP.21 - Adoption of the Paris Agreement): TK, asıl olarak 2020 sonrasına yönelik yeni iklim rejimi altındaki eylemleri hızlandırmaya yönelik ivedi bir biçimde etkili olabilecek bir kararlar dizisi üzerinde uzlaşmaya vardı.
- Paris Eylem/Çalışma Gündemi: TK 21'de kabul edilen yasal olarak bağlayıcı antlaşmanın yanı sıra, sera gazı salımlarını azaltmaya ve direngenliği ya da esnekliği arttırmaya yönelik ek eylemler olarak, ülkeler, bölgeler, kentler ve iş dünyası (yatırımcılar, şirketler, vb.) tarafından çok sayıda 'yükümlülük' ya da 'niyet beyanı' açıklandı. Paris Antlaşması İş Programı bunları düzenleyen hükümleri içerir (FCCC/CP/2015/10/Add.1; Decision 1/CP.23, paragraph 3) [10].

2.2.1. Paris Antlaşması'nın Amacı

Paris Antlaşması'nın ana amacı, küresel sıcaklık artışını sanayi öncesi düzeylerinin 2 °C'nin olabildiğince altına çekmek ya da olanaklıysa küresel sıcaklık artışını 1,5 °C'de sınırlandırmanın ya da durdurmanın yanı sıra, sırasıyla düşük sera gazı salımlı ve iklim direngen (dirençli) bir toplum ve kalkınma yoluyla uyumlu finansman akışının sağlanması olarak belirlenmiştir (Şekil 3 ve 4).

Paris Antlaşması'nın öngördüğü bu küresel sıcaklıklardaki artışın sınırlandırılmasına yönelik uzun süreli hedefine ulaşmak için, Taraf ülkelerin ana amacı olabilecek en kısa sürede sera gazı salımlarının küresel tepe noktasından yüzyılın ortasına kadar iklimin dengeli olduğu bir Dünya amacına uygun olarak hızla azaltılması şeklinde özetlenebilir.

Tüm ülkeleri iklim değişikliğiyle savaşmak ve etkilerine uyum göstermeye yönelik kuvvetli ya da azimkâr çabaları yüklenmek amacıyla ilk kez tek bir ortak nedenle

bir araya getiren yasal bir antlaşma olduğu için, Paris Antlaşması çok taraflı iklim değişikliği sürecindeki bir dönüm noktası olarak gören çevreler de var. Bu iyimser düşüncenin temelinde, Paris Antlaşması'nda BMİDÇS'nin kendisi ve onun Kyoto Protokolü'nde olduğu gibi Taraf ülkeler ekler aracılığı ile farklı sorumluluklar alarak ayrılmamış olması yatmaktadır.

2.2.2. Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkılar Ne Demektir?

Paris Antlaşması'nın yürütülmesi, var olan en iyi bilimsel bilgiye dayanarak, önemli sosyal ve ekonomik dönüşümlerin yapılmasını gerektirmektedir. Bu dönüşüm nasıl gerçekleşecektir? Paris Antlaşması'nın, Taraf ülkelerce yürütülecek olan artan düzeyde azimkâr ya da güçlendirilmiş iklim eylemlerinin 5'er yıllık döngülerine dayanarak çalışması öngörülmüştür (Şekil 3 ve 4). Bu kapsamda, Taraf ülkeler 2020 yılına kadar 'ulusal olarak belirlenmiş katkılar' (NDC'ler) olarak bilinen iklim eylemleri için kendi planlarını sunmakla yükümlü olacaktır (Şekil 3).

Ülkeler, kendi NDC'lerinde, Paris Antlaşması hedeflerine ulaşmak amacıyla kendi sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik eylemleri garantiye alacaktır. Ayrıca Taraf ülkelere kendi NDC eylemlerinde yükselen sıcaklıkların ya da küresel ısınmanın etkilerine uyum için direngenlik oluşturacak eylemleri bildirecektir (Şekil 3).

2.2.3. Teknoloji Düzeneği Ne Demektir?

Paris Antlaşması'nın toplumun ve ülkelerin iklim değişikliğine direngenliğini (iklim değişikliği dirençliliği) artırma ve/ya da geliştirmeye yönelik ana vizyonunun (ileri görüşlülük) tümüyle teknoloji geliştirme ve teknoloji transferi yoluyla iklim değişikliği direngenliğinin kuvvetlendirilmesi ve sera gazı salımlarını azaltmak olduğu söylenebilir (Şekil 3). Paris Antlaşması bu vizyona uygun olarak bir Teknoloji Çerçevesi (İng: Technology Framework) oluşturmuştur. Teknoloji Çerçevesi, Teknoloji Düzeneğinin (İng: Technology Mechanism) tam işlevselliği amacıyla uzun soluklu bir kılavuz sunmaktadır. Paris Antlaşması'nın kurduğu bu düzenek,

teknoloji geliştirme transferini Paris Antlaşması'nın politika ve yürütme araçları ya da organlarıyla hızlandırmayı amaçlamaktadır.

2.2.4. Kapasite Geliştirme

Tüm gelişmekte olan ülke (GOÜ) Tarafları iklim değişikliği bağlantılı birçok konu ve sorunla baş edebilme kapasitesine sahip değildir. Bu nedenle, Paris Antlaşması GOÜ'ler için iklim ilişkili kapasite geliştirme konusuna çok önem vermektedir. Bu kapsamda Paris Antlaşması tüm gelişmiş ülkelerden (GÜ'ler) gelişmekte olan ülkelerdeki kapasite geliştirme çalışma ve eylemlerini destekleme çabalarını artırmalarını istemektedir.

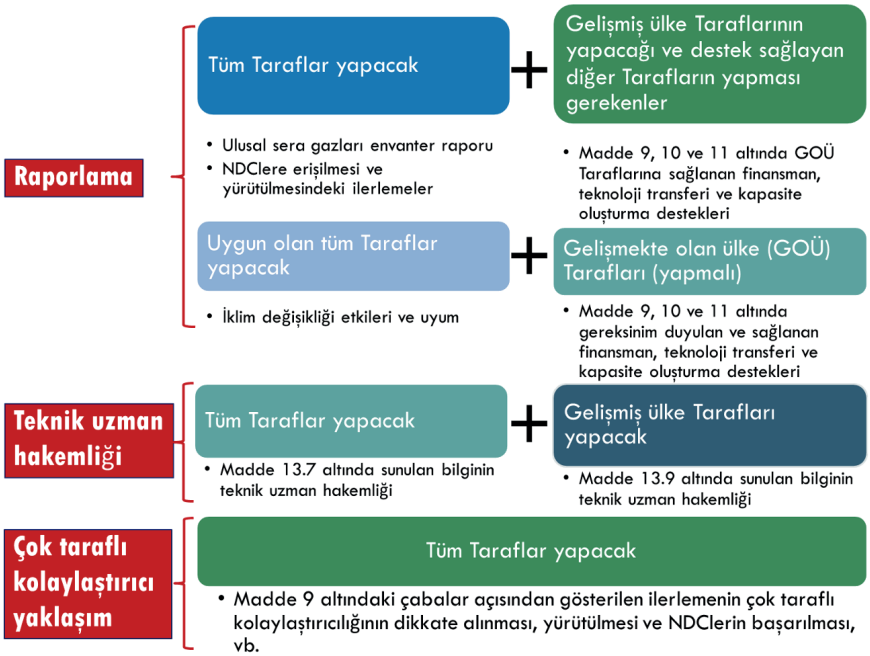
Şekil 5: Paris Antlaşması'nın öngördüğü Güçlendirilmiş Düzeneğin zaman adımları

Kaynak: Paris Antlaşması kararları ile Hansen et al.,2017'ye göre düzenlendi.

2.2.5. Sürecin İzlenmesi ve Güçlendirilmiş Düzenek

Paris Antlaşması kapsamında eylem ve destekler konulu bir Güçlendirilmiş Şeffaflık Çerçevesi (İng: Enhanced Transparency Framework - ETF) oluşturulmuş durumdadır (Şekil 6). 2024 yılında başlaması öngörülen ETF sürecinde, Taraflar aldıkları önleme ve uyguladıkları eylemler ile iklim değişikliği mücadele (İng: mitigation) ve uyum (İng: adaptation) önlemlerini ve sağladıkları ve/ya da aldıkları destekleri şeffaf bir biçimde bildirmek zorunda olacaktır. Ayrıca ETF sürecinde toplanan bilginin, Küresel Değerlendirmeyi (Küresel Envanter) (İng: global stocktake) desteklemesi, Küresel Envanterin ise uzun erimli iklim hedeflerine yönelik ortak ilerlemelere ulaşma olanağına sahip olacağı düşünülmektedir (Şekil 4 ve 5). Bu sürecin sonunda taraf ülkelere bir sonraki yükümlülük döneminde bir Güçlendirilmiş Düzenek (İng: Ambition Mechanism) kapsamında daha etkili ve güçlü (İng: ambitious) planlar yapmaları konusunda öneriler sunulması sağlanacaktır (Şekil 4 ve 5).

Şekil 6: Paris Antlaşması kapsamında eylem ve destekler konulu bir Güçlendirilmiş Şeffaflık Çerçevesi düzeneğinin genelleştirilmiş çizimsel gösterimi



Kaynak: Paris Antlaşması kararları ile Tubua 2020'ye göre değiştirilerek yeniden çizildi.

Küresel iklim politikası tarihinde belki de ilk kez, Paris Antlaşması, "Taraf ülkelere sayısal olarak belirlenmiş salım sınırlandırma ya da azaltmaya yönelik yükümlülükler" vermemesine karşın, tüm ülkelerce gerçekleştirilmesi öngörülen eylemleri arttıracağı 'öngörülen' ya da 'düşünülen' sürekli ve düzenli bir yasal süreç oluşturmaktadır. Her 5 yılda bir gözden geçirmesi ve revizyonu yapılacak olan bu süreç, Paris Antlaşması'nın "küresel sıcaklık artışını 2 °C'nin oldukça altında tutma ya da küresel sıcaklık artışını 1,5 °C'de sınırlandırmaya yönelik ısrarlı çabaların gerçekleştirilmesi" şeklindeki amacına ulaşılabilecek yollar sağlamaktadır (Şekil 3 ve 4).

"Bu 'isteğe' ya da 'iyi niyete' dayalı iklim düzeneği ya da rejimini" ya da "eylem döngüleri düzeneğini" anlamak açısından, bu kavramı asal bileşenlerine ayırarak incelemekte yarar görmekteyiz. Buna göre aşağıdakiler öne çıkmaktadır (Şekil 3, 4 ve 5):

- 5 yıllık yürütme ve ortak ilerlemeleri görmeye yarayacağı beklenen, bir 'Küresel Mevcut Durum Belirlemesi' ya da 'Küresel Denetim';
- Her Taraf ülkenin güncelleştirilmiş 'Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkılar (NDC'ler)' sunması ve bunların 'Küresel Envanter' düzeneğince bilgilendirilmesi;
- Her 5 yıllık ardışık katkı için ilerleme ve en yüksek olası istek ve/ya da niyet beklentilerinin varlığı.

En başta açıkladığımız gibi, Paris Antlaşması Taraflara sayısal olarak belirlenmiş 'zorunlu' sera gazı salımlarını azaltma ve/ya da denetleme yükümlülüğü vermemekte, bunun yerine ülkelerin 'gevşek' ve/ya da 'gönüllü' NDC'ler ('gevşek denetimli niyet beyanları') aracılığıyla iklim değişikliği mücadelesi yapmalarını beklemektedir.

3. PARİS ANTLAŞMASI'NIN ANAHTAR ÇIKTILARININ TEKNİK DEĞERLENDİRMESİ

Paris Antlaşması, yukarıda açıkladığımız 1,5 °C ve 2 °C'lik küresel ısınma hedeflerine ek olarak, ki iklim değişikliği tehdidine karşı küresel yanıtı kuvvetlendirmek ana amaçlarından biridir, ülkelerin iklim değişikliğinin etkileriyle baş edebilme yeteneklerini artırmaya ve düşük sera gazı salım düzeyleri ve iklim dirençli kalkınma yoluyla uyumlu finansman akışının sağlanmasını amaçlamaktadır (Şekil 3).

Paris Antlaşması, daha etkili ve güçlü amaçlara ulaşmak amacıyla finans kaynaklarının uygun sunumu ve hareketliliğini, yeni bir teknoloji çerçevesi ve kuvvetlendirilmiş kapasite inşa etme eylemleri hayata geçirilmeli ve bu kapsamda, kendi ulusal amaçlarıyla uyumlu olmak koşuluyla GOÜ'ler ve en fazla etkilenebilir olan ülkelerin yürüttüğü eylemleri desteklemektir.

Paris Antlaşması ilke olarak tüm Tarafların kendi NDC'leri aracılığıyla gösterdikleri en iyi çabalarını göstermelerini ve bu çabalarını gelecek yıllarda kuvvetlendirmeyi gerektiren bir anlaşmadır. Bu ise, tüm Tarafların kendi salımlarına ve kendi yürütme gayretlerine ilişkin eylem ve etkinliklerini düzenli olarak rapor etmelerini gerektirir. Ayrıca Taraflar her 5 yılda bir Paris Antlaşması'nın amacına ulaşmaya yönelik ortak çaba ve ilerlemeleri değerlendirecek ve Taraflarca gerçekleştirilen ek bireysel eylemeleri konusunda bilgi verecek olan küresel bir denetim (İng: stocktake) yapılacaktır.

Paris Antlaşması, BM'nin New York'taki karargâhında 22 Nisan 2016'da bir Dünya Gününde imzaya açılmıştı. Paris Antlaşması, 4 Kasım 2016'da "çift eşik" olarak adlandırılan koşullar (küresel salımların en az %55'ine karşılık gelen 55 ülkenin onaylamasının gerekli oluşu) hızlı bir biçimde karşılandığında yürürlüğe girdi. O tarihten günümüze değin BMİDÇS'ye taraf 197 ülkenin 191'i Paris Antlaşması'na taraf oldu [11].

Paris Antlaşması'nın tümüyle uygulamalı yapmak için, Paris'te bir Çalışma Programı devreye sokuldu. Çalışma Programının amacı, çok geniş bir düzlemde tanımlanabilecek olan pek çok konuda uygulamalar, işlemler ve kılavuzalar geliştirmek şeklinde belirlenmiştir. Taraflar 2016 yılından beri yardımcı yürütme organlarında (ör. APA, SBSTA ve SBI) birlikte çalışmaktadır.

Paris Antlaşması'nın Taraf ülkelerin toplantısı olarak hizmet eden ya da toplanan Taraflar Konferansı (TK) ilk kez Kasım 2016'da Fas'ın Marakeş kentinde gerçekleştirilen TK-22 kapsamında toplandı ve ilk iki kararını burada Kabul etti. O tarihte Çalışma Programının 2018'de tamamlanması da öngörülmüştü. 1/CP.21 No.lu TK kararı ile Kabul edilen Paris Antlaşması, iklim değişikliği ile savaşmak için gerekli olan yaşamsal konulara ve/ya da alanlara gönderme yapmaktadır.

Paris Antlaşması'nın bazı anahtar özellikleri doğrudan ilgili maddeye gönderme yapılarak aşağıdaki paragraflarda özetlenmiştir [12] [13] [14]:

3.1. Uzun Erimli Küresel Sıcaklık Hedefi

Madde 2 - Uzun erimli küresel sıcaklık hedefi (İng: long-term global temperature goal): Paris Antlaşması iklim değişikliğine yönelik küresel yanıtları kuvvetlendirme olanağının aranmasında küresel sıcaklık artışını 2 °C'nin oldukça altında sınırlandırma hedefini ve olanaklıysa çabaları daha da kuvvetlendirerek sıcaklık artışını ve 1,5 °C'de durdurma ya da sınırlandırma çabalarını sürdürmeyi hedeflemiştir.

3.2. Küresel Sera Gazı Salımlarının Doruğu ve İklim Dengesi

Madde 4 - Sera gazı salımlarının (SGS'ler) küresel doruklanması ve 'iklim dengesi' (İng: global peaking and climate neutrality): Öngörülen sıcaklık hedefine ulaşmak için, Taraflar sera gazı salımlarının (SGS'ler) küresel doruk noktasına ulaşmasını en kısa zamanda hedeflemekte ve doruğa ulaşmanın kabul edilmesinin gelişmekte olan ülke

Tarafları açısından daha uzun zaman alacağı öngörülmektedir. Böylece, kaynaklardan yayılan insan kaynaklı salımlar ve SGS'lerin yutaklarının uzaklaştırılanları arasındaki dengenin kurulması ve sürdürülmesi gerçekleşebilecektir.

Paris Antlaşması ayrıca Tarafların kendi NDC'lerini her 5 yılda bir bildirmelerini ve açıklık ve şeffaflık için gerekli olan bilgiyi sunmalarına ilişkin kuralları belirlemiştir. Belirlenen bu kurallara göre, daha yüksek çabalar için sağlam bir temel oluşturabilmek amacıyla, her ardışık NDC bildirimi bir önceki NDC'den daha pozitif bir gelişme ya da ilerleme sunmaktır. Gelişmiş ülke Tarafları, ekonomik ölçekli mutlak azaltım hedeflerini garanti altına alma konusunda liderliği sürdürmek zorundayken, gelişmekte olan ülkeler kendi mücadelelerini kuvvetlendirmeyi sürdürecekler ve farklı ulusal koşulların varlığı dikkate alınarak (ışığında) zamanla ekonomi ölçekli hedeflere yönelmeleri konusunda desteklenecekleridir.

3.3. Yutaklar ve Hazneler

Madde 5 - Yutaklar ve hazneler (İng: sinks and reservoirs): Paris Antlaşması, Tarafları uygun koşullarda sera gazlarının yutak ve hazneleri koruma ve geliştirme konularında, BMİDÇS'nin 4. Madde 1(d) paragrafına atıf yapıldığı şekilde ve ormanları içermek üzere teşvik etmektedir.

3.4. Gönüllü İşbirliği, Pazar Temelli ve Pazar Temelli Olmayan Yaklaşımlar

Madde 6 - Gönüllü işbirliği, pazar temelli ve pazar temelli olmayan yaklaşımlar (İng: Voluntary cooperation/market- and non-market-based approaches): Paris Antlaşması, daha kuvvetli ya da kuvvetlendirilmiş çabalar ve çevresel bütünsellik ile şeffaflığı içeren ilkelerin oluşturulması ve uluslararası iklim değişikliği mücadelesi çıktılarının transferini kapsayan herhangi bir işbirliği için gerekli olan katı hesaplama düzeneklerine izin veren Taraflar arasında olası gönüllü işbirliklerini önemseyip kabul etmektedir.

Paris Antlaşması, SGS'lerin azaltılmasına katkı sağlayacak bir düzenek ve sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesini düzenleyerek sürdürülebilir kalkınma için Pazar-dışı yaklaşımlar için uygun bir çerçeve ve platform tanımlamakta ve bunların nasıl yürütüleceğinin ya da çalıştırılacağına ilişkin kuralları belirlemektedir.

3.5. Uyum

Madde 7 – Uyum (İng: adaptation): Paris Antlaşması, iklim değişikliğine uyum kapasitesini kuvvetlendiren, direngenliği artıran ve antlaşmanın küresel sıcaklık hedefleri kapsamında iklim değişikliğinden etkilenebilirliği azaltan, uyum konusunda bir küresel oluşturmuş durumdadır (Şekil 3 ve 4). Paris Antlaşması'nın düzenlediği bu uyum hedefi, destek ve uluslararası iş birliği aracılığıyla olanları içeren, ulusal uyum çabalarını önemli derecede kuvvetlendirmeyi amaçlar. Uyum hedefi ayrıca, uyumu tüm Tarafların karşı karşıya kaldığı küresel bir sorunsal meydan okuma olarak kabul etmektedir. Bu kapsamda, Tüm Taraflar Ulusal Uyum Planlarının düzenlenmesini ve yürütülmesini içeren uyum konusuyla yakın bir şekilde bağlantılı olmalıdır. Taraflar bu kapsamda, önceliklerini, gereksinimlerini, plan ve eylemlerini tanımlayan uyum bildirimleri (İng: adaptation communication) de sunmak ve bunları periyodik olarak güncellemek zorunda olacaktır. Ayrıca GOÜ'lerin uyum çabaları da dikkate alınmak durumundadır.

3.6. Kayıp ve Zarar

Madde 8 – Kayıp ve Zarar (İng: loss and damage): Paris Antlaşması iklim değişikliğinin aşırı hava ve iklim olayları ve afetleri ile yavaş gelişen iklim ve/ya da iklim ilişkili olayların (ör. kuraklık ve çölleşme) içeren olumsuz etkileriyle (İng: adverse effects) bağlantılı kayıp ve zararlara önem vermenin, etkileri azaltmanın ve uyarıların önemini kabul eder. Paris Antlaşması, ayrıca, sürdürülebilir kalkınmanın kayıp ve zarar riskinin azaltılmasındaki rolüne vurgu yapmaktadır. Paris Antlaşması'nın Tarafları, "İklim Değişikliğinin Etkileri ile Bağlantılı Kayıp ve Zararlar için Uluslararası Varşova Düzeneği" aracılığıyla, kayıp ve zarar konusunu anlama

ve destekleme kapasitelerini kuvvetlendirmek zorundadır. İklim Değişikliğinin Etkileri ile Bağlantılı Kayıp ve Zararlar için Uluslararası Varşova Düzeneği, kısaca Uluslararası Varşova Kayıp ve Zarar Düzeneği (FCCC/CP/2013/L.15), Kasım 2013'te Varşova'da toplanan 19. Taraflar Konferansı'nın ana çıktılarından biridir [7]. Uluslararası Varşova Kayıp ve Zarar Düzeneği, özellikle iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine hassas (etkilenebilirliği yüksek) gelişmekte olan ülkelerdeki aşırı olaylar ve yavaş gelişen olaylar gibi iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle bağlantılı kayıp ve zarar açısından iş birliği ve kolaylaştırma vb. gibi çeşitli konu ve eylemleri düzenler.

3.7. Finans, Teknoloji ve Kapasite Oluşturma

Madde 9, 10 ve 11 – Finans, teknoloji ve kapasite oluşturma desteği (İng: finance, technology and capacity-building support): Paris Antlaşması, gelişmiş ülkelerin GOÜ'lerin temiz ve iklim direngen gelecek kurmaları konusundaki çabalarını destekleme zorunluluklarını açıkça vurgularken, ilk kez öteki Taraf ülkelerin bu konulardaki gönüllü katkılarını teşvik etmektedir. Paris Antlaşması'na göre, kaynak sağlanması ya da sunulacak kaynağın kararlaştırılması, uyum ve mücadele arasındaki bir dengeye ulaşmayı da amaçlamalıdır. Başka bir deyişle kaynağın doğru yönlendirilmesine önem verilmiştir. Sağlanan finansman desteği konusundaki raporlamaya ek olarak, gelişmiş ülke Tarafları kamu finansmanının kestirilen düzeylerini de içeren her iki yılda bir gelecek destekler konusunda net bilgi sunmalıdır. Paris Antlaşması, BMİDÇS'nin asıl olarak Yeşil İklim Fonunu (Green Climate Fund - GCF) içeren finansman düzeneğinin Paris Antlaşması'na hizmet edeceğini düzenler. Bu çerçevede olmak üzere, iklim güvenli (iklim sistemine zarar vermeyen, olumsuz etkisi olmayan, vb.) teknoloji geliştirilmesi ve transferi ile gelişmekte olan ülkelerdeki kapasite oluşturma konusundaki uluslararası çabalar ve iş birliği de kuvvetlendirilmelidir. Bu kapsamda, Paris Antlaşması altında bir teknoloji çerçevesi oluşturuluyor ve kapasite oluşturma etkinlikleri ve çalışmaları, diğerlerine ek olarak, gelişmekte olan ülke taraflarındaki kapasite kurma eylemleri ve uygun kurumsal anlaşmalar ve iş birlikleri açısından kuvvetlendirilmiş destekler vb. eyleme ve düzenekler aracılığıyla kuvvetlendirilecektir.

3.8. Halkın Bilgilendirilmesi

Paris Antlaşması Madde 12 altında "halkın bilgilendirilmesi, katılımı ve bilgiye erişimine ilişkin iklim değişikliği eğitimi ve iklim değişikliği öğretiminin" (İng: climate change education, training, public awareness, public participation and public access to information) güçlendirilmesi konularını düzenler.

3.9. Şeffaflık, Yürütme ve Uygunluk

Madde 13 'şeffaflık' (İng: transparency) ve Madde 15 'yürütme ve uygunluk' (İng: implementation and compliance) etkinlik, eylem ve iş birliklerini düzenler. Paris Antlaşması, Tarafların farklılaşan yeteneklerinin esnekliği de dikkate alınarak Tarafların eylem ve destekleri konularında açıklık sağlayan güçlü bir şeffaflık ve hesap tutma (muhasebe) ya da saymanlık (İng: accounting) sistemi öngörmekte ve uygulamaya girilmesine ilişkin kurallarını belirlemektedir (Şekil 6). Mücadele, uyum ve destek konularının bildirimlerine ve raporlamasına ek olarak, Paris Antlaşması her Taraf ülkece sunulan bilginin uluslararası teknik uzman hakemlik (gözden geçirme) sürecine alınmasını düzenler. Paris Antlaşması ayrıca, yürütmeyi kolaylaştırması ve uyumu teşvik etmesi beklenen bir düzeneği de içerir.

3.10. Küresel Denetim

Madde 14 – Küresel denetim ya da envanter (İng: global stocktake): 2023 yılında devreye girecek olan bir 'Küresel Denetim' sistemi, o tarihten sonrasında her 5 yılda bir geniş kapsamlı ve kolaylaştırıcı bir bağlamda, Paris Antlaşması'nın amacına ulaşmasına yönelik kolektif ilerlemeleri değerlendirecektir (Şekil 3 ve 4). Bu değerlendirme, var olan en iyi bilimsel bilgi ve ilerleme ile uzun erimli bir küresel amaca dayanacaktır. Bunun çıktılarıysa, hem eylem ve destelerini güncelleme ve kuvvetlendirmede hem de iklim eylemi (azaltım, uyum, vb.) odaklı uluslararası bir iş birliğini güçlendirme konularında Taraflara bilgi olarak sunulacak ve onlara doğru yolu gösterecektir.

1/CP.21 No.lu karar, 2020 öncesi iklim eylemlerini kuvvetlendirmeyi amaçlayan birçok önlemi de düzenlemekteydi. Bu eylemler sürecin teknik incelemesinin güçlendirilmesini, ivedi finansman, teknoloji ve destek konularının teşvik edilmesini ve yüksek düzeyde ilişkilendirilmesinin artırılması vb. önlemleri içerir.

Paris Antlaşması'nın bu kararı (1/CP.21) ayrıca, Taraflar dışındaki tüm oyuncuların, örneğin iklim değişikliğini yanıtlamaya yönelik sivil toplum, özel sektör, finans kuruluşları, kentlerdeki yerel yönetimler ve diğer çeşitli düzeylerdeki otoritelerin çabalarına da kapıyı açık tutmaktadır. Tarafların dışındaki bu aktörler, kendi çabalarını İklim Eylem Platformu için Devlet Dışı Aktör Zonu (İng: Non-State Actor Zone for Climate Action Platform) aracılığıyla iletme ya da bildirmeye davet edilmiş durumdadır [15].

Taraflar ayrıca, Paris Antlaşması kapsamında, yerli politikalar ve karbon fiyatlandırması vb. gibi çeşitli araçlar yoluyla yatırımlar sağlanmasındaki önemli rolde olduğu kadar, yerel toplumların ve yerli toplulukların bilgi, teknoloji, uygulama ve çabalarını güçlendirmek için gerekenleri de kabul eder.

4. PARİS ANTLAŞMASI KAPSAMINDAKİ UZUN SÜRELİ STRATEJİLER VE İŞ BİRLİKLERİ

Uzun erimli hedefe yönelik çabalara daha iyi bir çerçeve çizmek için, Paris Antlaşması, ülkeleri 2020 yılına kadar uzun erimli 'düşük' sera gazı salımları geliştirme stratejilerini (İng: Long-Term Low Emission Development Strategies - LT-LEDS) formüle etme ve sunmaya davet etmektedir. LT-LEDS NDC'ler için uzun erimli bir düzlem sunmaktadır. LT-LEDS'ler NDC'lerden farklı olarak zorunlu bir uygulama eylemi değildir. Ancak, onlar NDC'leri ülkelerin uzun erimli planlama ve geliştirme öncelikleri kapsamına yerleştirerek, gelecekteki gelişmelere için bir vizyon ve yön sağlar.

Paris Antlaşması, ülkelerin başka bir ülkeyi destekleme eylemleri açısından, desteğe gereksinimi olan ülkelere, mali, teknik ve kapasite geliştirme desteği sağlamaktadır. Paris Antlaşması, gelişmiş ülkelerin daha az direngen ve daha etkilenebilir ülkelere finansman yardımı sunulmasında liderliği alması gerektiğini yinelerken, ilk kez diğer Tarafların gönüllü katkılarını de desteklemektedir.

İklim finansmanı iklim değişikliği mücadelesi için gereklidir. Çünkü sera gazı salımlarını önemli düzeyde azaltabilmek için geniş ölçekli yatırımlar gereklidir. İklim finansmanı uyum açısından da eşit düzeyde önemlidir. Çünkü, önemli finansman kaynakları değişen iklimin olumsuz etkilerine uyum ve değişen iklimin etkilerini azaltmak için gereklidir.

5. GEÇEN 5 YILLIK DÖNEMDE PARİS ANTLAŞMASI NEYİ BAŞARMIŞ OLDU?

Paris Antlaşması Tarafların yetersiz NDC'lerinin bile gerçekleşmediği, 2020 sonuna kadar sunmaları gereken yeni ve/ya da ek 'mücadele hedeflerini' ya da 'mücadele niyetlerini' küresel salgın (COVID-19 pandemisi) nedeniyle BMİDÇS 26. Taraflar Konferansı (TK-26) ile birlikte 2021 sonuna ertelenmiş durumdadır. Bu kapsamda Paris Antlaşması'nın 5 yıllık dönemde günümüze değin "insanın iklim sistemi üstündeki olumsuz ve kısa sürede geriye döndürülmesi olanaksız olan etkilerini en aza indirmek ya da durdurmak" bağlamında neyi başardığını net bir biçimde söylemek gerçekten çok anlamlı olmayabilir. Bu olsa olsa çok iyi niyetli ya da optimistik bir yaklaşım olarak da görülebilir.

Yine de yukarıda sözünü ettiğimiz bir iyimser yaklaşımla, Paris Antlaşması kapsamında bazı ilerlemelerin gerçekleştiğinden söz edilebilir. Örneğin, Paris Antlaşması yürürlüğe girdiğinden beri düşük karbon çözümlerine ve yeni karbon pazarlarına odaklanmış olduğu izlenmektedir. Ayrıca sıfır-karbon çözümleri salımların yaklaşık %25'inden sorumlu olan sosyoekonomik sektörlerin arasında rekabet edebilir olma yoluna girmiş görünmektedir. Bu eğilimin, başka bir deyişle gözlenene ilerlemenin, enerji ve ulaştırma sektörlerinde dikkat çekici olduğu ve erken davrananlar açısından birçok yeni iş olanağı yaratmış durumda olduğu şeklinde değerlendirilmektedir. Paris Antlaşması kapsamında 2030 yılına kadar öngörülen sıfır-karbon çözümlerinin küresel sera gazı salımlarının %70'ten fazlasının temsil eden sektörlerde yarışabilir bir düzeyde olması da öngörülmektedir [12].

CAMBRONNE
PT DE BIR-HAKEIM
TROCADÉRO
CONCORDE

6. IPCC 1,5 °C KÜRESEL ISINMA ÖZEL RAPORU'NUN PARİS ANTLAŞMASI'NIN KÜRESEL ISINMA HEDEFİ KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) 2018 yılında yayımlanan 1,5 °C Küresel Isınma Özel Raporu (IPCC ÖR1,5 °C ya da IPCC SR1,5 °C), kısaca söylemek gerekirse, Sanayi öncesi düzeylerine göre 1,5 °C'lik küresel ısınmanın doğal ve insan sistemleri ile ilişkili küresel sera gazı salım yolları üzerindeki etkilerini, iklim değişikliği tehdidine karşı gerekli olan küresel sera gazı salımları azaltımı (yanıt), sürdürülebilir kalkınma ve yoksulluğu ortadan kaldırma çabaları bağlamında ele almaktadır (Şekil 1 ve 4) (IPCC, 2018). Başka bir deyişle, IPCC ÖR1,5 °C'nda, IPCC III. Çalışma Grubu Değerlendirme Raporlarında -2001 yılında yayımlanan IPCC 3. Değerlendirme Raporu'ndan beri- yapıla gelen "iklim değişikliği, sürdürülebilir kalkınma, eşitsizlik ve yoksulluğu azaltma vurgusu" bu kez Yerküre'nin yüzey ortalama hava sıcaklıklarındaki artışın önümüzdeki yıllarda 1,5 °C'de sınırlandırılması, dahası günümüz ve gelecekteki olası bir 2 °C'lik ısınma ile bağlantılı etkiler ve mücadele yolları bağlamında ele alınıyor. IPCC ÖR1,5 °C, iklim değişikliği mücadelesinin temelini oluşturan insan kaynaklı sera gazı salımlarının hiç zaman kaybetmeden ve ciddi oranlarda başta enerji, sanayi, ulaştırma ve konut vb. sektörlerdeki fosil yakıt kullanımının azaltılması ve ilgili sektörler başta gelmek üzere, çeşitli önlem ve politikalarla belirli maliyetlerle azaltılabileceğini öngörüyor. Bunun hangi gelişme yolları, hangi düzeydeki sera gazı salım azaltılması ve hangi maliyetlerle yapılacağı da ilgili bölümlerde tartışılmış durumda (IPCC, 2018).

Başlıca saptama ve mesajlar ise 2 başlıkta toplanabilir:

Öngörülen İklim Değişiklikleri, Potansiyel Etkiler ve Bağlantılı Riskler

Öngörülen riskler hem ısınmanın büyüklüğüne, oranına, coğrafi bölgeye, gelişmişlik ve etkilenebilirlik düzeyine göre, hem de uyum ve mücadele yöntemlerinin uygulanma ve başarı derecesine göre değişecektir.

1,5 °C Küresel Isınma Raporu'nun belki de -iklim politikası açısından da sürpriz olduğunu söyleyebileceğimiz- en kuvvetli mesajı, aynı zamanda gerçekte birbirinden hiç de uzak olmayan iki alternatifi tartışmasıdır: 1,5 °C ve 2 °C küresel ısınma hedefleri. Gerçekte Hükümetler 5 yıl önce Aralık 2015'te Paris Antlaşması kapsamında büyük bir istekle yüklendikleri 1,5 °C hedefini kabul ettiklerinde, 2 °C'lik ısınmaya oranla hangi riskleri önledikleri konusunda çok az şey biliyordu ya da hedefe yönelik yolların neye benzediği konusunda net bilgileri yoktu.

ÖR1,5 °C'nin açıklığa kavuşturduğu sorulardan biri de 1,5 °C'lik küresel ısınmanın, örneğin okyanus ekosistemlerinin kritik düzeylerine geleceği ve tropikal mercan resiflerinin %70-90 düzeyinde yok olacağı gibi büyük etkilere yol açacak olmasıdır. Bugünkü sera gazı salım oranlarının sürmesi durumunda, söz konusu önemli risklerin 20-30 yılda gerçekleşeceği kestirilmektedir.

Raporun en önemli mesajlarından bir başkası,

etkilerin 2 °C'lik ısınma senaryolarından önemli derecede daha yüksek olacağının vurgulanmasıdır. Rapor, 1,5 °C ile karşılaştırıldığında 2 °C'lik küresel ısınmanın olasılıkla şu anlama geldiğini göstermiştir:

- Küresel ortalama deniz seviyesi artışındaki fark, 2100 yılında 1,5 °C sınırlandırmada 2,0 °C'ye göre 10 cm (0,1 m) daha azdır. Deniz seviyesi artışı gelecekte izlenecek olan salım yollarına göre farklı oranlarda sürecektir.

- Daha düşük deniz seviyesi artışı küçük adalardaki insanların ve ekolojik sistemlerin uyum şansını artırmaktadır.
- Karasal, sucul ve kıyısal ekosistemler ve biyoçeşitlilik üzerine olacak etkiler ile tür kayıpları 1,5 °C'de, 2,0 °C'ye göre önemli ölçüde daha azdır.
- Artışı 1,5 °C'de sınırlandırmak 2,0 °C'ye göre okyanus sıcaklıklarının artışını azaltır ve buna bağlı olan okyanus asitliğinde artış ve okyanus oksijen seviyesinde azalışta düşüş sağlar.
- Karasal türlerin iki katı kadarı iklimsel olarak belirlenmiş olan (biyom, biyotop) coğrafi yayılışlarını kaybedecektir.
- Yüzyıldan daha uzun zaman ölçeğinde 2 milyon km^2'den daha fazla permafrost arazi kaybı olacaktır.
- Ortalama olarak günümüze oranla iki katı kadar insanın (bazı bölgelerde bu oran daha yüksek olacak) iklim ilişkili su stresine uğrayacaktır.
- Birkaç yüz milyon daha insan iklim ilişkili risklere maruz kalacak ve yoksulluğa karşı daha hassas olacaktır.

IPCC ÖR1,5 °C ayrıca umut ışığı haberler de vermektedir! Örneğin, Küresel ısınma düzeyini 1,5 °C'de sınırlandırmak hala olasıdır, ancak bu kolay olmayacaktır. Buna göre, 2030 yılına kadar 2010 yılına göre insan kaynaklı karbondioksit (CO_2) salımlarının mutlaka %45 oranında azaltılması ve 2050 yılına değin net sıfır salıma düşmesi gerekmektedir. Bu ise, enerji, sanayi, tarım, konut, ulaştırmadan kaynaklanan CO_2 salımlarının 2050 yılına gelindiğinde 2010 yılına göre %75-90 oranında azaltılmış olması anlamını taşımaktadır.

Hedefi ileri atmayan çoğu 1,5 °C yolu, başka ek sorunlara neden olabilecek olan karbondioksit uzaklaştırma (İng: carbondioxide removal - CRD) teknolojilerini kapsamakta ve ulaşılabilirlikleri kolay değildir. Bu teknolojiler, doğrudan havadaki karbonun tutulması ve depolanması, artan ayrışma ve okyanus alkalileşmesi gibi belirsizlik içeren ve henüz olgunlaşmamış teknolojileri içermektedir.

Ayrıca, ormanlaştırma ve biyoteknoloji uygulamaları da geri dönülmeyecek biçimde arazi kullanımı değişikliklerini içermek zorundadır. Bu ise tarım ve gıda sistemleri,

biyolojik çeşitlilik ve diğer ekosistem hizmetleri üzerinde önemli etkilere yol açabilir. CDRsiz yollar ulaştırma ve enerji kullanımı gibi aşanlarda yaygın davranışsal değişiklikler yoluyla önemli salım azaltımlarını kapsayan senaryolara dayanır.

Tüm bu açık bilimsel değerlendirme ve uyarılara karşın, gelişmiş ülkelerin ve ileri gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliğiyle mücadele ve insanın iklim sistemi üstündeki geri dönüşü artık neredeyse olanaksızlaşmaya başlayan, başka bir deyişle geri dönülmez bir noktaya doğru hızla giden olumsuz etkisini en aza indirmeye yönelik çabaları, tutum ve politikalarının çok yetersiz olduğunu saptamak gerekiyor.

Öncesinde Kyoto Protokolü'nde yaşanan başarısızlığa çok benzer bir biçimde, özellikle gelişmiş (çoğu AB ve OECD üyesi) ve ileri gelişmekte olan (ÇHC, Güney Kore, Meksika, Arjantin, Türkiye, vb.) ülkelerin sera gazı salımlarını, Paris Antlaşması kapsamında kabul edilen NDC'ler aracığı ile azaltması ve iklim değişikliğini önlemesi bana göre tümüyle olanaksızdır. Açıkçası, Kyoto Protokolü'nün başarısızlığını da dikkate aldığımızda, küresel iklim sistemi üzerindeki tehlikeli ve olasılıkla geri döndürülmesi 100 yıllarca olanaksız olabilecek olan afetsel boyuttaki insan etkilerini, örneğin arazi kullanımı değişiklikleri ve ormansızlaşma vb. gibi olumsuzlukları engellemeden, fosil yakıt tüketimini ve sera gazı salımlarını azaltmadan, tüm bu şiddetli hava ve iklim olaylarını doğrudan engellemek kısa, orta ve olasılıkla uzun erimde olanaklı görünmüyor.

Gerçekten de görülen o ki, gelişmiş ülkelerin ve bir bütün olarak dünya ülkelerinin sera gazı salımlarını azaltma istek ve becerileri henüz çok yetersizdir. Bu konuda herhangi bir 'başarım' ve 'başarıdan" söz etmemiz olanaksızdır. Bu nedenle, bugünkü gözlenen iklimsel ve sera gazı birikimlerindeki değişim ve eğilimleri dikkate alındığında, gelecekte Yerküre'nin küresel ortalama yüzey sıcaklıklarındaki artışın, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin yaşanmasını önleyecek bir düzey ya da daha açık olarak biyosferdeki tüm canlıların, genetik çeşitliliğin ve ekolojik sistemlerin varlıklarını sürdürmeleri ve değişen iklim koşullarına uyumları açısından gerekli 'kritik eşik' olarak kabul edilen, 1,5 °C'yi aşmaması ya da 2 °C'nin altında kalmasının sağlanması gibi eşik değerler gerçekçi değildir. Bu eşik değerleri

tutturmak için çok geç kalınmıştır.

Eğer hükümetler, atmosferdeki karbondioksit birikimini 550 ppm'de (sanayi öncesi düzeyinin yaklaşık iki katı) durdurmaya karar verirlerse, küresel salımların yaklaşık 2025'e kadar en yüksek noktasına çıkacağı ve 2040-2070 döneminde bugünkü düzeylerinin altına düşeceği hesaplanmaktadır. Düşük salım düzeyleri ise, enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve işletiminde farklı desenlerin varlığı (ör. fosil yakıt kullanımın azaltılması, yenilenebilir enerjilerin arttırılması, vb.) ile son kullanım verimliliğindeki artışları içerecektir. Bunun için büyük çaba harcanması, fosil yakıt kullanımına yönelik önceliklerin değiştirilmesi, yaşamın tüm alanlarında ve tüm sosyoekonomik sektörlerde, sera gazı salımlarını azaltacak ve başta enerji tüm kaynakların yeterli, etkin ve verimli kullanımını sağlayacak yasal politika ve önlemlerin ivedilikle uygulanması gerekmektedir.

Raporda, özel olarak Türkiye'ye ilişkin bir bilgi ya da değerlendirme yok. Ancak, koşulları Türkiye'ye benzeyen ülkelerin de sera gazı salımlarını azaltmak ya da belirli bir yıl düzeyde tutama konusunda çaba göstermesi gerektiği çok açık bir biçimde anlaşılıyor, rapordaki tüm değerlendirme ve önerilerde. Başka sözlerle, Türkiye -günümüzdekilere ek olarak-, iklim değişikliğinin gelecekte daha fazla sorun yaratacağı Akdeniz iklim bölgesinde bulunduğu için, karar vericilerin, hükümetin ve politikacıların, raporun bulgularını Türkiye açısından değerlendirmesi gerekiyor. Türkiye bunları Paris Antlaşması için olmasa da kendi yurttaşlarının bugün ve gelecekteki refahı, sağlığı ve yaşam kalitesi için yapmak zorundadır. Örneğin Türkiye, bu kapsamda özellikle fosil yakıtlara dayalı sanayi ve enerji sistemlerinden daha az fosil yakıt tüketen ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yasal düzenlemeler yapmalıdır. Kalkınma plan ve stratejilerini de iklim değişikliğiyle mücadele, iklim değişikliğinin etkileri ve uyum vb. konuları dikkate alarak hazırlamalı ve uygulamaya sokmalıdır.

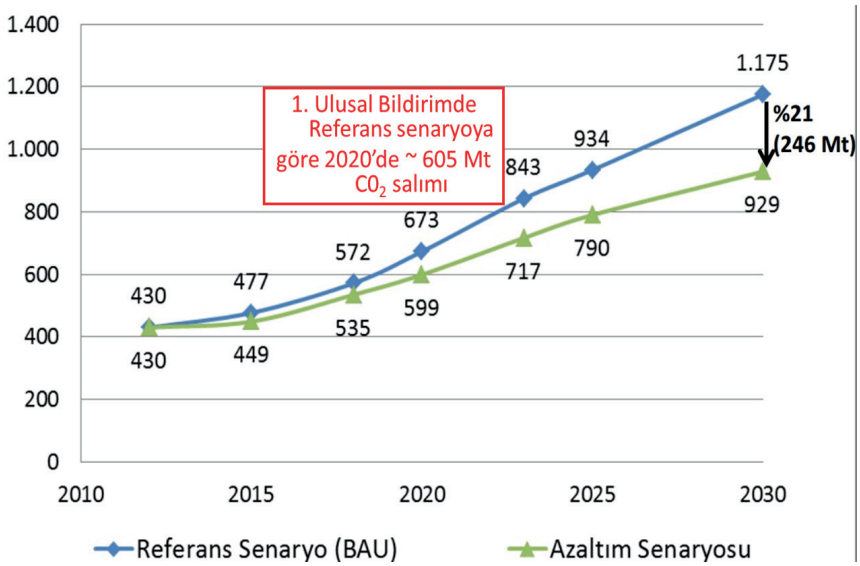
7. TÜRKİYE CUMHURİYETİ'NİN PARİS ANTLAŞMASI'NDAKİ DURUMU

Türkiye Cumhuriyeti'nin Paris Antlaşması'na taraf olma (yasal taraf olma/onay/kabul) durumu şöyle özetlenebilir:

Türkiye Cumhuriyeti Aralık 2015'te Paris'te imzalamış olmakla birlikte, henüz bugüne değin TBMM'den bir Onay/Uygun Bulma/Kabul belgesini geçirerek BMİDÇS Paris Antlaşması'na yasal olarak taraf olmamıştır.

Türkiye Cumhuriyeti BMİDÇS 1/CP.19 ve 1/CP.20 sayılı kararlar uyarınca, Eylül 2015'te BMİDÇS'nin 2. Maddesinde ve açıklayıcı bilgilerde yer alan nihai hedefe ulaşmaya yönelik Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı (INDC) belgesini BM Sekretaryasına sunmuştur. Ancak Paris Antlaşmasına Taraf bir ülke olmadığı için, Türkiye Cumhuriyeti henüz BMİDÇS kapsamında Aralık 2015 Paris Konferansı'nda kabul edilen ve asıl olarak 2020 yılından sonra uygulanması öngörülen Yeni İklim Rejimine, başka bir deyişle Paris Antlaşması'na altındaki iklim değişikliğiyle mücadele eylem ve güçlendirilmiş çabalar vb. hedeflere yönelik bir NDC, başka bir deyişle "Niyet Ettiği Sera Gazı Denetleme Önlemlerini" içeren özel amaçlı teknik bir belge sunmamıştır.

Şekil 7: Türkiye Cumhuriyeti'nin BMİDÇS kapsamında Sekretaryaya sunduğu 2021-2030 dönemi için öngörülen INDC'ye göre, niyet ettiği toplam CO_2e (milyon ton) sera gazı salımlarında 2030 yılına gelindiğinde artıştan %21 oranına kadar azaltım yapılacaktır.



Türkiye'nin 2015 tarihli INDC'inde özetle, doğal varlıkların korunması, toplu taşım araçlarının benimsenmesi gibi bireysel önlemler ve sürdürülebilir tüketim/davranış tarzlarının önemli olduğu vurgulanmıştır. Ancak, bu kadar önemli ve çok boyutlu büyük bir küresel sorunun çözümünde, bölgesel ve küresel ekonomik ve çevre/iklim antlaşmalarının varlığı, açık, hesaplanabilir, denetlenebilir, hesap verilebilir/sorulabilir, adil, eşit ve farklılaştırılmış yükümlülükler ile birlikte uygulanabilirliğinin sağlanması çok daha önemli ve yaşamsaldır.

Belgede ulusal koşullar özetle şöyle açıklanmıştır: "… 2012 Yılı Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanter Raporunda, 2012 yılı toplam sera gazı emisyonları yaklaşık olarak 440 milyon ton karbondioksit eşdeğeri olarak belirlenmiştir. 2012 yılı emisyonlarında karbondioksit eşdeğeri olarak en büyük payı %70,2 ile enerji kaynaklı emisyonlar alırken, bunu sırasıyla %14,3 ile endüstriyel proses emisyonları, %8.2 ile atık ve %7,3 ile tarımsal faaliyetler takip etmiştir. Ayrıca 2012 yılı kişi başı emisyon miktarı, 5,9 ton/kişi olarak hesaplanmış olup, bu rakam OECD ve AB ortalamalarına göre çok daha düşüktür."

Niyet Edilen Ulusal Katkı Hakkında Destekleyici Bilgiler

2021-2030 döneminde uygulanması beklenen INDC'de bir Referans Senaryoya (BAU) göre sera gazı salımlarında 2030 yılına kadar %21 oranına kadar bir azaltım yapılacağı belirtilmiştir. Bu azaltımın kapsamında, asıl olarak, enerji, sanayi süreçleri, tarım, arazi kullanımı arazi kullanım değişikliği ve ormancılık ve atık sektörlerinde yapılacak olan ekonomik dönüşümlere vurgu yapılmaktadır.

8. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Paris Antlaşması, 30 Kasım-13 Aralık tarihlerinde Paris'te gerçekleştirilen BMİDÇS 21. Taraflar Konferansı'nda 12 Aralık 2015'te 196 Taraf ülkece kabul edilen ve 4 Kasım 2016 gibi çok kısa bir sürede yürürlüğe girmiş olan, BMİDÇS altında iklim değişikliğiyle mücadele, küresel ısınmayı sınırlandırma ve tüm ülkelerin (gelişmiş ve gelişmekte olan) bu savaşıma katkı vermesini öngören yasal bağlayıcılığı olan uluslararası bir antlaşmadır.

Paris Antlaşması, "küresel iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi azaltma ya da durdurma" ve "iklim değişikliğine yol açan sera gazlarının salımlarını azaltma ya da sınırlandırma" konularında, Taraf ülkelere sera gazlarının salımlarını belirli bir referans yıla göre belirli bir dönemde sınırlandırma, durdurma ya da azaltmayı amaçlayan sayısal olarak bağlayıcı yükümlülükler vermemektedir.

Buna karşın, Paris Antlaşması'nın bu bağlamdaki en önemli çıktısı, "iklim değişikliğini tehlikeli düzeylerin (küresel ısınmayı 2 ^{o}C altında ya da 1,5 ^{o}C'de) altında sınırlandırmaya yönelik 'gönüllü, isteğe bağlı ya da niyet edilen' eylemleri ve yükümlülükleri düzenlemektedir. Örneğin, enerji sektöründe ve sanayilerinde 'her şey bugünkü gibi' yaklaşımının sona ermesi açısından bir dönüm noktası olarak görülmektedir. Bu kapsamda, gelecekteki yatırımları "sıfır ya da çok düşük karbon dünyası" açısından rekabet edebilir olmak durumundadır.

Paris Antlaşması, tüm Taraf ülkelerin sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik 'gönüllü, isteğe bağlı ya da niyet edilen' yükümlülüklerde bulunabileceği ve iklim değişikliğinin etkilerinin yönetilebileceği (etkilenebilirliğin ve risklerin azaltılması ya da önlenmesi, vb.) sürdürülebilirliği olan bir yasal ve açık bir rejim oluşturmaktadır. Bu kapsamda, optimistik bir bakış açısıyla, gelecekte on yıllarca sürebilecek iklim eylemleri ve yükümlülüklerine biçim verebileceğine inanan çevreler vardır. Bu uzun dönemli iklim eylemleri ve yükümlülüklerini yasal bir hükümetlerarası (öncekiler ağırlıklı olarak böyle ve daha 'resmiydi') ve uluslararası (şimdikiler ise böyle ve daha

az ‘resmiler’) zeminde buluşturduğu düşünülmektedir.

Ancak Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Paris Antlaşması'na ilişkin tüm bu olumlu hatta fazla iyi niyetli yazım tarzı ve beklentilere karşın, BMİDÇS’nin İspanya’nın başkenti Madrid’de 2-13 Aralık 2019 günlerinde gerçekleştirilen 25. Taraflar Konferansı (TK-25), ki TK-26 COVID-19 pandemisi yüzünden 2021 yılının sonuna ertelendiği için son TK toplantısıdır, tam bir başarısızlık ve hayal kırıklığı ile sonuçlandı.

Küresel iklim insan kaynaklı fosil yakıtların yanmasından kaynaklanan sera gazlarının atmosferdeki birikimlerinin artması, ormansızlaşma, enerji, ulaştırma, konutlar ve sanayi süreçleri gibi çeşitli insan etkinlikleri yüzünden hızla değişiyor. Yerküre’nin küresel ortalama yüzey sıcaklıkları önceki yüzyıllara oranla hızla artıyor. Son 10 yıl küresel olarak kaydedilen en sıcak yıllar oldu.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli’nin en son yayımladığı üç özel rapora (1,5 °C Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Arazi, Değişen İklimde Okyanuslar ve Buz Küre konulu özel raporlar) göre, gözlenen ısınmanın etkisi önceden bildiklerimizden çok daha şiddetli olacaktır. Örneğin: hızlanan deniz düzeyi yükselmesi, okyanusların ısınması, başlıca ekosistemlerin ve biyomların daha etkilenebilir olması ve uyumun (adaptasyon) sınırlanması riskindeki artış, vb. İklim değişikliğinin etkileri şimdi ve gelecekte toplumun ve ekosistemlerin uyum kapasiteleri açısından kuvvetlenen bir meydan okumadır.

Dahası, Birleşmiş Milletler Çevre Programı’nın yayımladığı Salım Açıkları Raporu (UNEP, 2019), her yıl -var olan bilimsel uyarılar ve politik yükümlülüklere karşın- Dünya ülkelerinin gerekeni yapmadığını ve sera gazı salımlarının artmayı sürdürdüğünü de vurgulamaktadır.

Gelinen kötü ya da olumsuz durum şöyle özetlenebilir:

- Geçen on yılda sera gazı salımları yılda %1,5 oranında yükseldi. Toplam sera gazı salımları (arazi kullanımı değişikliklerini içerir) 2018 yılında rekor yüksek değer olan 55,3 milyar ton eşdeğer CO_2'ye ($GtCO_2e$) ulaştı.
- Enerji kullanımı ve sanayiden kaynaklanan fosil kökenli CO_2 salımları, ki toplam sera gazı salımlarının çoğuna karşılık gelir, 2018 yılında %2 oranında arttı ve 37,5 Gt CO_2/yıl düzeyine ulaştı.
- 2050 yılı için net sıfır sera gazı salımları hedeflerini açıklayan ülkelerin sayısı artmakla birlikte, bugüne değin yalnızca birkaç ülke BMİDÇS'ne uzun dönemli yasal stratejilerini sundu.
- Tüm ülkeler Paris Antlaşması kapsamında sunmuş oldukları Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkılarını gerçekleştirseler bile, Yerküre 3,2 °C'lik yüksek bir sıcaklık artışıyla karşı karşıya kalacaktır.
- Bu hassas dönemde, Dünya daha sağlam ve giderek güçlendirilmesi gerekli olan aşamalı eylemleri hayata geçirmelidir. Gereksinim duyulan azaltımları uygulamak için, Dünya ülkeleri 1,5 °C hedefleri için sundukları NDC'lerini 2020 yılında gözden geçirerek 5 kat yükseltmelidir. 2 °C'lik bir küresel ısınma hedefi içinse, ulusal katkılarını 3 kat artırmaları gerekiyor.

IPCC 1,5 °C Küresel Isınma Özel Raporu (IPCC, 2018) ile Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) Salım Açıkları Raporu'nun (2019) ana çıktılarını gündeme ve ciddiye almayan, salım azaltma yükümlülüğü içermemesi, sadece küreselleşme ve pazar ekonomisi yanlılarının, çok uluslu enerji vb. şirketlerin ve iş dünyasının önemli desteğini alması, gibi yapısal zayıflıkları olan bir antlaşma durumundaki BMİDÇS'nin İspanya'nın başkenti Madrid'de gerçekleştirilen 25. Taraflar Konferansı, birçok önemli madde üzerindeki tartışmaların uzaması yüzünden 2 gün gecikme ile 15 Aralık 2019 günü sonlandı.

Bize göre, çok şaşırtıcı ya da "hayal kırıklığı" olmayan bir sonuç olarak, iklim değişikliği mücadelesi, uyum, uluslararası karbon piyasaları oluşturulması ile özellikle iklim değişikliğinin yıkıcı etkilerine en hızlı ve şiddetli şekilde karşı karşıya

kalacak olan gelişmekte ve en az gelişmiş ülkelere söz verilen finans desteğinin sağlanması ve istenen yeni finans desteklerinin artırılması konusunda zirvede ilerleme sağlanamadı. Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri António Guterres de Twitter hesabı üzerinden paylaştığı mesaj ile "TK25'in sonucundan duyduğu hayal kırıklığını duyururken, uluslararası toplumun iklim değişikliği ile azaltım, uyum ve finans konularında artan ya da kuvvetlenen bir ilgiyi gösterme konusunda önemli bir fırsatı kaçırdığını kaydetti."

Türkiye Cumhuriyeti Aralık 2015'te Paris'te imzalamış olmakla birlikte, henüz bugüne değin TBMM'den bir Onay/Uygun Bulma/Kabul belgesini geçirerek BMİDÇS Paris Antlaşması'na yasal olarak taraf olmamıştır. Öte yandan, henüz onaylamadığı için, Paris Antlaşması'yla ivme kazanan küresel dönüşüme yeterince destek vermiyor gibi bir görünüm sergilemekle birlikte, Türkiye son yıllarda iklim değişikliği mücadelesinin hemen her alanında sürdürülebilir kalkınma ilkelerine de bağlı kalarak politikalarını gözden geçirmekte ve yeni iklim ekonomisi bağlamında hukuki, kurumsal ve iktisadi sistemini geliştirme yolunda ilerlemektedir (Talu ve Kocaman, 2019). İklim değişikliği ile azaltım kapsamında, kamu ve özel sektör kaynaklarıyla; yenilenebilir enerjinin yaygınlaşması, enerji verimliliği başta gelmek üzere her türlü kaynak verimliliği politikalarının uygulanması, sera gazı salımlarının azaltılması, karbon ticareti için kapasite oluşturulması (Türkiye 2005 yılından bu yana gönüllü karbon ticareti piyasalarında yer almaktadır), ekosistem hizmetlerinin iyileştirilmesi, sektörlerde sürdürülebilirlik standartları geliştirilmesi gibi birçok alanda uygulama yapılmaktadır. Ayrıca akıllı şehirler, akıllı ulaşım sistemleri, akıllı şebekeler, yeşil binalar ve yeşil altyapılar gibi özellikle şehirlerde düşük karbon ekonomisine geçişte ihtiyaç duyulan yatırımların hayata geçirilmesi için yasal ve kurumsal altyapı güçlendirilmektedir (Talu ve Kocaman, 2019).

KAYNAKÇA

- Hansen, G., Eckstein, D., Weischer, L. and Bals, C. 2017. Shifting the Trillions, The Role of the G20 in Making Financial Flows Consistent with Global Long-Term Climate Goals.German Presidency, Update January 2017, Germanwatch e.V., Bonn. www.germanwatch.org/en/13482
- IPCC. 2018. Global Warming of 1,5 °C.An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1,5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.
- Talu, N. ve Kocaman, H. 2019. Türkiye'de İklim Değişikliği ile Mücadelede Politikaları, Yasal ve Kurumsal Yapı. İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 4, İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN), weglobal ve T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Tubua, W. 2020. The Paris Agreement's Ambition Mechanism – review processes and the global stocktake (Presentation). UN Climate Change Secretariat, wtubua@unfccc.int /unfccc.int, Rome, Italy, 20 Feb. 2020.
- Türkeş, M. 1995a. Toronto 1988'den Berlin 1995'e İklim Değişikliği Sözleşmesi. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi 331: 46-49.
- Türkeş, M. 1995b. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye. Çevre ve Mühendis 9: 16-20.
- Türkeş, M. 2001a. Küresel iklimin korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye. Tesisat Mühendisliği 61: 14-29.
- Türkeş M. 2001b. Bonn Anlaşması ve küresel ısınmanın önlenmesindeki rolü. TMMOB Türkiye III. Enerji Sempozyumu: "Küreselleşmenin" Enerji Sektöründe Yapısal Değişim Programı ve Ulusal Enerji Politikaları, 5-7 Aralık

2001, Bildiriler Kitabı, 339-353.

► Türkes, M. 2006a. Kyoto Protokolü'nün bir geleceği var mı? Cumhuriyet Bilim ve Teknik 995: 20.

► Türkeş, M. 2006b. Küresel iklimin geleceği ve Kyoto Protokolü. Jeopolitik 29: 99-107.

► Türkeş, M. 2008. İklim değişikliğiyle azaltım, Kyoto Protokolü ve Türkiye (Mitigation of climate change, the Kyoto Protocol and Turkey). Mülkiye 259: 101-131. (In Turkish)

► Türkeş, M. 2009. Kopenhag iklim değişikliği zirvesi ve Türkiye. Cumhuriyet Bilim ve Teknoloji 1185: 14-15.

► Türkeş, M. 2010. Kopenhag uzlaşması: Büyük bir hayal kırıklığı. Cumhuriyet Bilim ve Teknoloji 1193: 14.

► Türkeş, M. 2012a. Durban İklim Değişikliği Konferansı'nın sonuçları. Çevre – İklim Değişikliği, Nature Life Magazine 12 (Ocak-Şubat): 18-19.

► Türkeş, M. 2012b. RIO+20 (Sürdürülebilir Kalkınma) Konferansı'nın bireşimi ve başlıca sonuçları. Çevre – İklim Değişikliği, Nature Life Magazine 14: 88-90.

► Türkeş, M. 2013. Varşova İklim Değişikliği Zirvesinin Bazı Sonuçları ve Kararları Üzerine 'Özet' Görüşlerim. Yayımlanmamış Toplantı Raporu. 25 Kasım 2013, Çanakkale

► Türkeş, M. 2017. Climate change policy and the cost of inaction: an institutional account from Turkey. Cambridge University Press, New Perspectives on Turkey 56: 133–139. doi: 10.1017/npt.2017.18

► Türkeş, M. 2020a. İklim değişikliğinin fiziksel bilim temeli -I: İklim, İklim Sistemi ve İklim Değişikliği Nedir, İklim Değişikliğinin Başlıca Nedenleri Nelerdir? Toplum ve Hekim, 34(6): 457-475.

► Türkeş, M. 2020b. İklim değişikliğinin fiziksel bilim temeli -II: Dünyada ve Türkiye'de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişiklikleri ve Değişkenliği. Toplum ve Hekim, 35(1): 3-31.

► Türkeş, M. 2021. Uluslararası İklim Antlaşmaları: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü. Avrupa Birliği-Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliğine Adaptasyon Eğitim Projesi Yayımlanmamış

Proje Modülü, weglobal, Ankara. (Yayımda)

► Türkeş, M. ve Bilir P. 2013. Hükümetlerarası antlaşmalar kapsamında iklim değişikliğiyle azaltım yükümlülükleri ve iklim etiği. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası 10. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi - Çevre Yönetimi, Bildiriler Kitabı, s.443-459, 12-14 Eylül 2013: Ankara.

► United Nations Environment Programme (2010). Emissions Gap Report 2010. UNEP, Nairobi.

► United Nations Environment Programme (2019). Emissions Gap Report 2019. UNEP, Nairobi. (https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2019).

► İnternet Kaynakları

► [1] Türkeş, M. 2011. "https://www.yesilist.com/durban-birlesmis-milletler-iklim-degisikligi-toplantilarindan-gozlemler-1/; erişim, 9 Mart 2021."

► [2] Türkeş, M. 2011. "https://www.yesilist.com/durban-birlesmis-milletler-iklim-degisikligi-toplantilarindan-gozlemler-2/; erişim, 9 Mart 2021."

► [3] Türkeş, M. 2011. "https://www.yesilist.com/durban-birlesmis-milletler-iklim-degisikligi-toplantilarindan-gozlemler-3/; erişim, 9 Mart 2021."

► [4] Türkeş, M. 2011. "https://www.yesilist.com/durban-birlesmis-milletler-iklim-degisikligi-toplantilarindan-gozlemler-4/; erişim, 9 Mart 2021."

► [5] Türkeş, M. 2011. "https://www.yesilist.com/durban-birlesmis-milletler-iklim-degisikligi-toplantilarindan-gozlemler-5/; erişim, 9 Mart 2021."

► [6]Türkeş, M.2011."https://www.yesilist.com/durbanda-neler-oldu-durban-iklim-degisikligi-konferansinin-ardindan/; erişim, 9 Mart 2021."

► [7]FCCC/CP/2013/L.15.2013. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2013/ cop19/eng/l15.pdf; erişim 4 Mart 2021.

► [8]NASA. 2013. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2a/Haiyan_Nov_ 7_2013_1345Z.png; erişim, 9 Mart 2021.

► [9]https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/ globalcompact/FCCC_CP_2015_10_Add.1.pdf; erişim 4 Mart 2021.

► [10]https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement/paris-agreement-work-programme;FCCC/CP/2015/10/

Add.1; Decision 1/CP.23, paragraph 3: erişim, 1 Mart 2021.

► [11]https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification; erişim, 8 Mart 2021.

► [12]https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement; erişim 4 Mart 2021.

► [13]https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement/key-aspects-of-the-paris-agreement; erişim, 1 Mart 2021.

► [14]https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10a01.pdf; erişim, 1 Mart 2021.

► [15]http://climateaction.unfccc.int; Non-State Actor Zone for Climate Action Platform; ; erişim 4 Mart 2021.

BİRLEŞMİŞ MİLLETLER 2030 GÜNDEMİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ARAÇLARI

Doç. Dr. Çiğdem Coşkun Hepcan

1. BİRLEŞMİŞ MİLLETLER 2030 GÜNDEMİ

Eylül 2000'de toplanan Birleşmiş Milletler (BM) Genel Kurulu'nda küresel düzeyde insan onuru, eşitlik ve esenlik ilkelerinin güçlendirilmesinin dünya toplumlarının ortak sorumluluğu olduğunu kabul edilerek, 2015 yılına kadar dünyada ekonomik, çevresel ve sosyal şartlarda gelişme sağlanması konusunda fikir birliği içinde Binyıl Bildirgesi ilan edilmiştir. Söz konusu ilkelerin hayata geçirilmesi için sekiz adet Binyıl Kalkınma Hedefi (BKH) belirlenmiştir. Bu hedefler;

- Aşırı yoksulluk ve açlığın ortadan kaldırılması
- Evrensel ilköğretimin gerçekleştirilmesi
- Kadın-erkek eşitliğinin sağlanması
- Çocuk ölümlerinin azaltılması
- Anne sağlığının iyileştirilmesi
- HIV/AIDS, sıtma ve öteki hastalıklarla mücadele edilmesi
- Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması
- Kalkınma için küresel bir ortaklık geliştirilmesidir (UN, 2021).

Binyıl Kalkınma Hedefleri her bir ülke için 2015 yılına kadar sürdürülebilir kalkınma ve yoksullukla mücadele alanında sağlanan ilerlemeyi ölçülebilir ve izlenebilir bir biçimde gösterecek şekilde geliştirilmiştir (Peşkircioğlu, 2016).

Eylül 2015 tarihinde toplanan Birleşmiş Milletler'in Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesinde 2000 yılında kabul edilen BKH'nin 15 yıllık performansı küresel ölçekte değerlendirilmiş ve bu hedeflere ulaşma açısından ortaya konulan performansın dünyamızın karşı karşıya bulunduğu ekonomik, toplumsal ve çevresel sorunlara beklenen çözümleri getirmekten uzak olduğu açıklanmıştır. Zirvede, BKH ile başlatılan sürdürülebilir kalkınma sürecinden edinilen deneyimler ışığında dünyamızın mevcut sorunlarına çözüm getirici kapsayıcı nitelikte, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin belirlemesinin gerekliliğine işaret edilmiştir (UN, 2015). Bu kapsamda aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 193 üye ülkenin imzası ile

`Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi` kabul edilmiştir. 2030 Gündemi belgesinde 17 amaç ve 169 adet hedeften oluşan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA 2030) tanımlanmıştır (Şekil 1). Bu yeni küresel gündem, 2030 yılına kadar herkes için insan hakları ilkesini öne çıkaran bir anlayışla ülkelerin kalkınma plan ve politikalarının şekillenmesini öngörmektedir (UN, 2015).

Şekil 1: Küresel amaçlar

Kaynak: UNDP, 2021

BKH`nin devamı olarak kabul edilen, "kimseyi geride bırakmamak-no one left behind" sloganı ile herkes için evrensel olarak erişilecek olan hedefleri içeren SKA'nın uygulama süreci 1 Ocak 2016 tarihinde başlamıştır. BKH'lere göre daha geniş kapsamlı olan SKA'lar tüm insanlar için eşit şartlarda kalkınmaya yönelik evrensel ihtiyaca değinerek BKH'lerin ötesine geçmektedir. BKH'lerin ilerleme ivmesini temel alan SKA'lar, ilave olarak ekonomik büyümenin ve istihdamın güçlendirilmesi, şehirler ve yerleşim alanlarının iyileştirilmesi, sanayileşmenin ve altyapının geliştirilmesi, okyanusların korunması, sürdürülebilir enerjinin sağlanması, iklim değişikliğinin önlenmesi, sürdürülebilir üretim ve tüketimin yaygınlaştırılması, barış ve adaletin sağlanması ve insan haklarının korunmasına yönelik amaclari da içermektedir. BKH'ler yalnızca gelişmekte olan ülkelerde harekete geçmeye yönelik

iken SKA'ları evrensel bir şekilde tüm ülkeler benimsemiştir. Ayrıca, SKA'ların diğer temel bir özelliği, uygulama araçları (finansman, kapasite geliştirme, ticaret, teknoloji, vb.) üzerine de yoğunlaşmasıdır. SKA'lar yasal olarak bağlayıcı olmamakla birlikte, hükümetlerden SKA'ları başarmak için sahiplik göstermeleri ve ulusal ölçekte uygulamaya geçmeleri beklenmektedir (SBB, 2020; UN, 2021).

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarıyla genel olarak dünyada yoksullukla mücadele edilmesi, gıda ve su güvenliğinin sağlanması, eğitim, sağlık, sosyal koruma ve işsizlik gibi birçok sosyal ihtiyacın karşılanması, güvenilir ve sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanılması, şehirlerin ve insan yerleşimlerinin güvenli ve dayanıklı hale getirilmesi, dayanıklı altyapıların oluşturulması, doğal kaynakların ve ekosistemlerin korunması ve biyolojik çeşitliliğin kaybının azaltılması, ekonomik büyüme sağlanması, eşitsizliğin azaltılması, gelir eşitsizliğinin önlenmesi, toplumsal barışın sağlanması ile küresek ortaklığın sağlanması hedeflenmektedir.

SKA`ı Birleşmiş Milletler tarafından 2012 yılında toplumların, ekonomilerin ve doğanın sürdürülebilirliğini sağlayacak somut hedefler doğrultusunda çalışmak ve çözümler üretmek üzere, akademi, iş dünyası ve sivil toplumun bir araya getirme amacıyla kurulan Sürdürülebilir Kalkınma İçin Bilimsel Yaklaşımlar ve Çözümler Ağı (United Nations Sustainable Development Solutions Network-SDSN) tarafından da desteklenmektedir (SDSN Turkey, 2021).

BM 2030 gündeminde kalkınma salt ekonomik büyüme meselesi üzerinden değil, çevresel ve toplumsal kaygıları da barındıracak şekilde yeniden ele alınmaktadır (UN, 2021). İklim değişikliği bir çevre meselesi olmaktan çıkarılarak sıcaklık artışının 1.5-2°C'nin altında tutulmasının gerekliliğine ve yeşil büyüme stratejine vurgu yapılmaktadır. Tüm sektörlerde dönüşümün önemi ön plana çıkarılmış, bu durum çevresel, ekonomik ve toplumsal hedeflere yansıtılmıştır. Birçok hedefin gerçekleştirilebilmesi için iklim değişikliği ile mücadele, sürdürülebilirliğin ön koşulu olarak görülmüştür (Peşkircioğlu,2016; UN, 2021).

İklim değişikliği ile sürdürülebilir kalkınma amaçları arasında çok yönlü bir ilişki bulunur. Dünyanın ve insanların geleceğini tehdit eden iklim değişikliğinin etkileri dünyanın birçok bölgesinde görülmektedir. İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele konusunda acilen eyleme geçilmesi, iklim etkilerine karşı daha güçlü ve dayanıklı olma yollarının araştırılması bir gereklilik haline gelmiştir. 13 nolu SKA iklim değişikliği ve etkileri ile mücadele konusunda acilen eyleme geçilmesini konu almaktadır. Önlem alınmadığı taktirde iklim değişikliği son yıllarda elde edilen birçok kazanımın kaybedilmesine neden olabilir. Günümüzde yaşanan gıda ve su sıkıntısının, sağlık sorunlarının artmasına yol açabilir ve bu durum toplumsal çatışmaları beraberinde getirebilir. Büyük ekonomik kayıplara neden olan, birbirini takip eden doğal afetlerin etkisi altında kalan ülkelerde iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması ve uyum sağlanması konularına odaklanılmadığı sürece küresel hedeflere ulaşılması mümkün değildir.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA AMAÇ VE HEDEFLERİ

Sürdürülebilir kalkınma amaç ve hedefleri ile bu hedeflere ilişkin değerlendirme ölçütlerini tanımlayan göstergeler aşağıda verilmiştir (UNDP, 2021):

	SKA 1: Yoksulluğun tüm biçimlerini her yerde sona erdirmek
 Hedef 1.1:	Günde 1,25 ABD Doları'ndan daha az bir parayla geçinen insanların sayısı şeklinde ölçülerek tanımlanan aşırı yoksulluğun 2030'a kadar herkes için, her yerde ortadan kaldırılması
	1.1.1. Cinsiyete, yaşa, işteki durumuna ve kent kır ayrımına göre uluslararası yoksulluk sınırının altındaki nüfusun oranı
 Hedef 1.2:	2030'a kadar ulusal tanımlara göre bütün boyutlarıyla yoksulluk içinde yaşayan her yaştan erkek, kadın ve çocuk oranının en az yarıya indirilmesi
	1.2.1. Cinsiyete ve yaşa göre ulusal yoksulluk sınırının altındaki nüfusun oranı 1.2.2. Ulusal tanımlara göre tüm boyutlarıyla yoksulluk içinde yaşayan tüm yaşlardaki erkek, kadın ve çocukların oranı
 Hedef 1.3:	Temel mal ve hizmetler de dâhil edilerek herkes için ulusal açıdan uygun sosyal koruma sistemleri ve önlemlerinin hayata geçirilmesi ve 2030'a kadar yoksul ve kırılgan durumdaki kişiler için önemli ölçüde korunma sağlanması
	1.3.1. Çocukları, işsizleri, yaşlıları, engellileri, hamileleri, yeni doğanları, iş kazasında yaralananları, yoksul ve kırılgan durumdakileri ayırt ederek ve cinsiyete göre Sosyal koruma sistemleri/zeminleri tarafından korunan nüfusun oranı
 Hedef 1.4:	2030'a kadar özellikle yoksullar ve kırılgan durumdaki insanlar olmak üzere, bütün erkek ve kadınların ekonomik kaynaklara ulaşma, temel hizmetlere erişim, toprak ve diğer mülk türlerine sahip olma ve üzerinde kontrol kurabilme, miras, doğal kaynaklar, uygun yeni teknolojiler ve mikrofinansı da kapsayan finansal hizmetler gibi konularda eşit haklara sahip olmalarının güvence altına alınması
	1.4.1. Temel hizmetlere erişim sağlayan hanelerde yaşayan nüfusun oranı 1.4.2. Cinsiyete göre ve tasarruf biçimlerine göre, yasal olarak tanınmış belgelerle toprak üzerinde tasarruf etme hakkı olan ve toprak üzerindeki haklarının güvende olduğunu algılayan toplam yetişkin nüfusun oranı

Hedef 1.5:	2030'a kadar yoksulların ve kırılgan durumda olan kişilerin dayanıklılık kazanmalarının sağlanması ve aşırı hava olayları ve diğer ekonomik, sosyal ve çevresel şoklar ve afetlere karşı kırılganlıkların azaltılması
	1.5.1. 100.000 kişi başına afetlerden etkilenen, kaybolan ve ölen kişi sayısı 1.5.2. Afetlerin yol açtığı doğrudan ekonomik kayıplar Küresel GSYH'ye oranı 1.5.3. Ulusal ve yerel düzeyde afet riski azaltma stratejisine sahip ülkelerin oranı
Hedef 1.a:	Özellikle en az gelişmiş ülkeler olmak üzere, gelişmekte olan ülkelerin yoksulluğu bütün boyutlarıyla sona erdirmek adına programlar ve politikalar uygulayabilmeleri için onlara yeterli ve öngörülebilir araçlar sunmak amacıyla, geliştirilmiş kalkınma işbirliği aracılığıyla, çeşitli kaynaklardan kaynakların yönlendirilmesinin büyük ölçüde sağlanması
	1.a.1. Yoksulluk azaltma programlarına doğrudan kamu tarafından ayrılan kaynakların oranı 1.a.2. Eğitim, sağlık ve sosyal koruma alanlarındaki hizmetlere ayrılan toplam kamu harcamalarının oranı
Hedef 1.b:	Yoksulluğun ortadan kaldırılmasına yönelik eylemlere yapılan hızlandırılmış yatırımları desteklemek için ulusal, bölgesel ve uluslararası düzeylerde, yoksulların lehine ve toplumsal cinsiyet eşitliğine duyarlı kalkınma stratejilerine dayalı sağlam politika altyapılarının oluşturulması
	1.b.1 Kadınların, yoksulların ve kırılgan grupların orantısız olarak faydalandığı sektörlere yönelik hükümetin sermaye harcamaları ve diğer harcamanlarının oranı

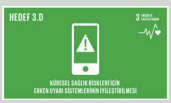
	SKA 2: Açlığı bitirmek, gıda güvenliğine ve iyi beslenmeye ulaşmak ve sürdürülebilir tarımı desteklemek
Hedef 2.1:	2030'a kadar açlığın sona erdirilmesi ve özellikle yoksullar ve çocuklar da dâhil kırılgan durumda olan kişiler başta olmak üzere herkesin bütün yıl boyunca güvenli, besleyici ve yeterli miktarda besine erişiminin güvence altına alınması
	2.1.1 Yetersiz beslenmenin yaygınlığı 2.1.2. Gıda Güvensizliği Deneyimi Ölçeği'ne (Food Insecurity Experience Scale - FIES) göre, nüfusun içinde orta ya da ciddi düzeydeki gıda güvensizliğinin yaygınlığı

 Hedef 2.2:	2030'a kadar yetersiz beslenmenin tüm biçimlerinin ortadan kaldırılması (2025'e kadar, 5 yaş altı çocukların büyümelerini engelleyen unsurlar konusunda üzerinde anlaşmaya varılan uluslararası hedeflerin gerçekleştirilmesi de buna dâhildir) ve genç kızlar, hamile kadınlar, emziren anneler ve daha yaşlı insanların beslenmeyle ilgili ihtiyaçlarının ele alınması
	2.2.1. 5 yaş ve altı çocuklarda büyüme geriliğinin yaygınlığı (Dünya Sağlık Örgütü Çocuk Gelişim Standartları›na göre çocuğun yaşıtlarına göre medyan boy uzunluğunun 2 st. sapmadan daha kısa bir boyda olması) 2.2.2. 5 yaş altı çocuklar arasında, tipe göre (aşırı zayıflık ve obezite) kötü beslenmenin yaygınlığı (boya göre ağırlığın, Dünya Sağlık Örgütü Çocuk Gelişim Standartları'nın ortanca değerinden >+2 ve <-2 standart sapma göstermesi)
 Hedef 2.3:	2030'a kadar tarımsal verimliliğin ve özellikle kadınlar, yerli halklar, çiftçilikle uğraşan aileler, göçebe çobanlar ve balıkçılar olmak üzere küçük çaplı gıda üreticilerinin toprağa, diğer verimli kaynaklara ve girdilere, bilgiye, finansal hizmetlere, piyasalara ve değer temini ve tarım dışı istihdam olanaklarına güvenli ve eşit erişiminin sağlanması aracılığıyla gelirlerinin iki katına çıkarılması
	2.3.1. Tarımsal/kırsal/ormancılık işletme büyüklük sınıflarına göre işgücü başına üretim hacmi 2.3.2. Küçük ölçekli gıda üreticilerinin cinsiyet ve yerellik kırılımına göre ortalama gelirleri
 Hedef 2.4:	2030'a kadar sürdürülebilir gıda üretimi sistemlerinin güvence altına alınması ve üretimi ve üretkenliği artıran, ekosistemlerin sürdürülmesine yardımcı olan, iklim değişikliğine, aşırı hava koşullarına, kuraklığa, sellere ve diğer felaketlere uyum sağlama kapasitesini güçlendiren ve toprak kalitesini devamlı olarak artıran dayanıklı tarım uygulamalarının hayata geçirilmesi
	2.4.1. Verimli ve sürdürülebilir tarım altındaki tarımsal alanların oranı
 Hedef 2.5:	2020'ye kadar tohumların, kültür bitkilerinin, çiftlik hayvanlarının ve evcilleştirilmiş hayvanların ve onların vahşi türlerinin ulusal, bölgesel ve uluslararası düzeylerde etkin bir biçimde yönetilen ve çeşitlendirilen tohum ve bitki bankaları aracılığıyla genetik çeşitliliğinin sürdürülmesi ve uluslararası olarak üzerinde anlaşmaya varıldığı üzere, genetik kaynakların ve ilgili geleneksel bilginin kullanımından elde edilen kazanımlara erişimin ve bu kazanımların adil ve hakkaniyetli biçimde paylaştırılmasının desteklenmesi
	2.5.1. Gıda ve tarım için orta ya da uzun dönem saklama tesislerinde saklanmakta olan bitki ve hayvanlara ait genetik materyallerin sayısı 2.5.2. Yok olma riski altında olan, olmayan ya da yok olma riski bilinemeyecek düzeyde olan yerel türlerin oranı

Hedef 2.a:	Özellikle en az gelişmiş ülkeler olmak üzere, gelişmekte olan ülkelerde tarımsal üretim kapasitesinin artırılması için geliştirilmiş uluslararası işbirliği aracılığıyla, kırsal altyapı, tarımsal araştırma ve yayım hizmetleri, teknoloji geliştirme ve bitki ve hayvan gen bankaları alanlarına yatırımın artırılması
	2.a.1. Kamu harcamaları için tarım oryentasyon endeksi 2.a.2. Tarım sektörüne toplam resmi transferler (Resmi kalkınma yardımları ve diğer resmi transferler toplamı)
Hedef 2.b:	Tarımsal ihracat sübvansiyonlarının her türünün ve eş etkili mali yüklerle birlikte bütün ihracat önlemlerinin paralel olarak ortadan kaldırılması yoluyla, Doha Kalkınma Turu'na uygun olarak, dünya tarım piyasalarındaki ticari kısıtlamalar ve aksaklıkların düzeltilmesi ve önlenmesi
	2.b.1. Üretici destek tahmini 2.b.2. Tarımsal ihracat sübvansiyonları
Hedef 2.c:	Gıda hammadde piyasalarının ve türevlerinin etkin bir biçimde işlemelerini sağlamak için önlemler alınması ve gıda fiyatlarındaki aşırı değişkenliği sınırlandırmaya yardımcı olmak için gıda rezervleriyle ilgili bilgileri de kapsayan piyasa bilgilerine zamanında erişimin kolaylaştırılması
	2.c.1. Gıda fiyatları anomalileri için gösterge

	SKA 3: Sağlıklı ve kaliteli yaşamı her yaşta güvence altına almak
Hedef 3.1:	2030'a kadar küresel anne ölüm oranının her 100.000 doğumda 70'in altına indirilmesi
	3.1.1. Anne ölüm oranı 3.1.2. Uzman sağlık personeli katılımıyla yaptırılan doğumların oranı
Hedef 3.2:	Bütün ülkelerde yenidoğan ölüm oranının her 1000 canlı doğumda en az 12'ye ve 5 yaş altı çocuk ölüm oranının da her 1000 canlı doğumda en az 25'e düşmesinin hedeflenmesiyle 2030'a kadar yenidoğan ve 5 yaş altı çocukların önlenebilir ölümlerinin sona erdirilmesi
	3.2.1. 5 yaş altı ölüm hızı 3.2.2. Neonatal ölüm hızı

 Hedef 3.3:	2030'a kadar AIDS, tüberküloz, sıtma ve ihmal edilen tropikal hastalık salgınlarının sona erdirilmesi ve hepatit, su yoluyla bulaşan hastalıklar ve diğer bulaşıcı hastalıklarla mücadele edilmesi
	3.3.1. Cinsiyet, yaş ve önemli gruplara göre enfekte olmamış her 1000 kişiye düşen HIV enfeksiyonuna yeni yakalananların sayısı 3.3.2. 1.000 kişi başına tüberküloz insidansı 3.3.3. 1.000 kişi başına sıtma insidansı 3.3.4. 100.000 kişi başına Hepatit B insidansı 3.3.5. İhmal edilen tropikal hastalıklara karşı müdahaleler gerektiren kişi sayısı
 Hedef 3.4:	2030'a kadar bulaşıcı olmayan hastalıklardan kaynaklanan erken ölümlerin, bu hastalıkların önlenmesi ve tedavisi yoluyla üçte bir oranında azaltılması ve akıl ve ruh sağlığının ve esenliğinin geliştirilmesi
	3.4.1. Kalp damar hastalıkları, kanser, diyabet ve kronik solunum hastalığına bağlı ölüm oranı 3.4.2. İntihar ölüm hızı
 Hedef 3.5:	Uyuşturucu madde kullanımı ve alkol bağımlılığını da kapsayan madde bağımlılığının önlenmesi ve tedavisinin güçlendirilmesi
	3.5.1. Madde kullanımına bağlı hastalıkların tedavi müdahalelerinin kapsamı (farmakolojik, psikososyal ve rehabilitasyon ve tedavi sonrası bakım hizmetleri) 3.5.2. Alkolün zararlı kullanımı, ulusal bağlama göre tanımlanmış, bir takvim yılında kişi başına (15 yaş ve üzeri) tüketilen litre olarak saf alkol miktarı
 Hedef 3.6:	2020'ye kadar karayolları trafik kazalarından kaynaklanan küresel ölümlerin ve yaralanmaların sayısının yarıya indirilmesi
	3.6.1. Karayolu trafik kazaları nedeniyle ölüm oranı
 Hedef 3.7:	2030'a kadar cinsel sağlık ve aile planlamasını da kapsayan üreme sağlığı hizmetlerine ve bu konuda bilgi ve eğitime evrensel erişimin sağlanması ve üreme sağlığının ulusal stratejilere ve programlara entegre edilmesi
	3.7.1. Modern yöntemlerle kendi aile planlaması ihtiyacını karşılayabilen üreme çağındaki (15-49 yaş) kadınların oranı 3.7.2. 10-14 yaş ve15-19 yaş gruplarında, 1000 kadın başına düşen adölesan doğurganlık hızı
 Hedef 3.8:	Finansal riskten korunmayı, kaliteli temel sağlık hizmetlerine erişimi ve herkesin güvenli, etkili, kaliteli ve uygun fiyatlı temel ilaçlara ve aşılara erişimini de kapsayan evrensel bir sağlık güvencesi sisteminin oluşturulması
	3.8.1. Temel sağlık hizmetlerinin kapsamı (genel ve en dezavantajlı grup arasında üreme, anne, yenidoğan ve çocuk sağlığını; bulaşıcı hastalıklar, bulaşıcı olmayan hastalıklar ve hizmet kapasitesi ve erişimini içeren izleyici müdahalelere dayalı temel hizmetlerin ortalama kapsanma oranı olarak tanımlanmış) 3.8.2. 1000 kişi başına sağlık sigortası ya da bir kamu sağlık sisteminden yararlananların sayısı

Hedef 3.9:	2030'a kadar zararlı kimyasallardan ve hava, su ve toprak kirliliğinden kaynaklanan hastalıkların ve ölümlerin sayısının büyük ölçüde azaltılması
	3.9.1. Hanehalkı ve çevre ortamının hava kirliliğine bağlı ölüm oranı 3.9.2. Güvenilir olmayan su, güvenilir olmayan sağlık hizmetleri ve hijyen eksikliğine bağlı ölüm oranı (tüm hizmetler için güvenilir olmayan su, sağlık hizmetleri ve hijyene maruz kalma) 3.9.3. Kasıtsız zehirlenmeye bağlı ölüm oranı
Hedef 3.a:	Dünya Sağlık Örgütü Tütün Kontrolü Çerçeve Sözleşmesi'nin bütün ülkelerde, uygun görüldüğü şekilde uygulanmasının güçlendirilmesi
	3.a.1. 15 yaş ve üstü bireyler arasında mevcut tütün kullanımının yaşa göre standartlaştırılmış yaygınlığı
Hedef 3.b:	En çok, gelişmekte olan ülkeleri etkileyen bulaşıcı ve bulaşıcı olmayan hastalıklar için aşılar ve ilaçlar geliştirilmesinin desteklenmesi, gelişmekte olan ülkelerin kamu sağlığının korunmasına yönelik esnekliklere ilişkin Fikir Mülkiyeti Haklarının Ticari Niteliklerine İlişkin Anlaşma hükümlerini tamamıyla uygulayabilme hakkını onaylayan Doha Ticaretle Bağlantılı Fikri Mülkiyet Hakları (TRIPS) ve Kamu Sağlığına İlişkin Deklarasyona uygun olarak, uygun fiyatlı temel ilaçlar ve aşılara erişimin sağlanması ve özellikle herkesin ilaçlara erişiminin sağlanması
	3.b.1. Sürdürülebilir bir temelde uygun fiyatlı ilaç ve aşılara erişimi olan nüfusun oranı 3.b.2. Tıbbi araştırma ve temel sağlık sektörlerine toplam net resmi kalkınma yardımı
Hedef 3.c:	Özellikle en az gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan küçük ada devletleri olmak üzere gelişmekte olan ülkelerde sağlık hizmeti finansmanının ve sağlık işgücü istihdamının, geliştirilmesinin, eğitilmesinin ve devamlılığının önemli ölçüde artırılması
	3.c.1. Sağlık çalışanı yoğunluğu ve dağılımı
 Hedef 3.d:	Başta gelişmekte olan ülkeler olmak üzere bütün ülkelerin ulusal ve küresel sağlık risklerine karşı erken uyarı, riski azaltma ve risk yönetimi kapasitelerinin güçlendirilmesi
	3.d.1. Uluslararası Sağlık Mevzuatı (UST) kapasitesi ve sağlık acil durum hazırbulunuşluğu

EXIT
ENGLISH
FRENCH
RUSSIAN
SENEGAL
RUSSIAN FEDERATION
ITALY
FRANCE

	SKA 4: Kapsayıcı ve hakkaniyete dayanan nitelikli eğitimi sağlamak ve herkes için yaşam boyu öğrenim fırsatlarını teşvik etmek
 Hedef 4.1.:	2030'a kadar bütün kız ve erkek çocuklarının ücretsiz, hakkaniyetli ve kaliteli bir ilköğretim ve ortaöğretimi tamamlamalarının ve böylece ilgili ve etkili öğrenme çıktılarının elde edilmesinin sağlanması
	4.1.1. (a)2/3 sınıflarında; (b)ilkokul sonunda; ve (c) alt düzey ortaokulun sonunda en azından (i) okuma ve (ii) matematikte yeterlilik düzeyine sahip çocukların ve gençlerin oranı, cinsiyet ayrımında
 Hedef 4.2.:	2030'a kadar bütün kız ve erkek çocuklarının onları ilköğretime hazır hale getirecek kaliteli okul öncesi eğitimine erişimlerinin güvence altına alınması
	4.2.1. Cinsiyete göre gelişimsel olarak sağlık, öğrenme ve psikososyal iyi olma hali yolunda olan 5 yaş altı çocukların oranı 4.2.2. Cinsiyete göre planlanan öğrenmeye katılım oranı (ilkokula resmi giriş yaşından bir yıl önce)
 Hedef 4.3.:	2030'a kadar bütün kadın ve erkeklerin erişilebilir ve kaliteli teknik eğitim, mesleki eğitim ve üniversiteyi kapsayan yüksek öğretime eşit biçimde erişimlerinin sağlanması
	4.3.1. Cinsiyete göre son 12 ay içinde gençlerin ve yetişkinlerin örgün ve yaygın eğitim ve öğretime katılma oranı
 Hedef 4.4.:	2030'a kadar istihdam, insana yakışır işlerde çalışma ve girişimciliğe yönelik teknik ve mesleki becerileri de kapsayan ilgili becerilere sahip gençlerin ve yetişkinlerin sayısının önemli ölçüde artırılması
	4.4.1. Yetenek tipine göre bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) yeteneğine sahip genç ve yetişkinlerin oranı
 Hedef 4.5.:	2030'a kadar eğitim alanındaki toplumsal cinsiyet eşitsizliklerinin ortadan kaldırılması ve engelliler, yerliler ve kırılgan durumdaki çocuklar dâhil, kırılgan insanların her düzeyde eğitim ve mesleki eğitime eşit biçimde erişimlerinin sağlanması
	4.5.1. Bu listede ayrıştırılabilecek tüm eğitim göstergeleri için parite endeksleri (veri elverişliliğine bağlı olarak kadın/erkek, kır/kent, en alt/en üst servet %20 'likleri ve engellilik durumu, yerli insanlar ve çatışmalardan etkilenenler gibi diğerleri)
 Hedef 4.6.:	2030'a kadar bütün gençlerin ve hem kadın hem de erkek olmak üzere yetişkinlerin büyük bir bölümünün okuryazar olmasının ve matematiksel beceriler kazanmasının güvence altına alınması
	4.6.1. Cinsiyete ayrımında, (a) okuryazarlık ve (b) aritmetik becerilerde işlevsel açıdan en az belirli bir düzeyde yeterliliğe sahip belirli bir yaş grubundaki nüfusun yüzdesi

 Hedef 4.7.:	2030'a kadar sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir yaşam tarzları için eğitim, insan hakları, toplumsal cinsiyet eşitliği, barış ve şiddete başvurmama kültürünün geliştirilmesi, dünya vatandaşlığı ve kültürel çeşitliliğin ve kültürün sürdürülebilir kalkınmaya katkısının takdiri yoluyla bütün öğrenciler tarafından sürdürülebilir kalkınmanın ilerletilmesi için gereken bilgi ve becerinin kazanımının sağlanması
	4.7.1. (i) Küresel vatandaşlık eğitiminin ve (ii) cinsiyet eşitliği ve insan hakları da dahil olmak üzere sürdürülebilir kalkınma için eğitiminin; (a) milli eğitim politikalarının, (b) müfredatın, (c) öğretmen eğitiminin ve (d) öğrenci değerlendirmenin tüm düzeylerinde yaygın hale gelmesi
 Hedef 4.a:	Çocuklara, engellilere, toplumsal cinsiyet eşitliğine duyarlı eğitim olanaklarının yaratılması ve geliştirilmesi ve herkes için güvenli, şiddete dayalı olmayan, kapsayıcı ve etkili öğrenme ortamlarının oluşturulması
	4.a.1. (a) Elektrik; (b) pedagojik amaçlarla internet; (c) pedagojik amaçlarla bilgisayar; (d) engelli öğrencilere uyarlanmış altyapı ve malzemeler; (e) temel içme suyu; (f) tekil ve cinsiyete göre ayrılmış temel sağlık koruma imkanları; ve (g) temel el yıkama imkanları (her bir WASH göstergesi tanımları gereği) erişimi olan okulların oranı
 Hedef 4.b:	2020'ye kadar en az gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan küçük ada devletleri ve Afrika ülkeleri başta olmak üzere gelişmekte olan ülkelere, gelişmiş ve diğer gelişmekte olan ülkelerdeki mesleki eğitim programlarını ve bilgi ve iletişim teknolojileri programlarını, teknik programları, mühendislik programlarını ve bilimsel programları kapsayan yüksek öğrenim programlarına kayıt olanağı sunan bursların sayısının küresel olarak önemli ölçüde artırılması
	4.b.1. Sektör ve çalışma çeşidine göre burslar için resmi kalkınma yardımı transferleri hacmi
 Hedef 4.c:	2030'a kadar özellikle en az gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan küçük ada devletleri başta olmak üzere gelişmekte olan ülkelerdeki öğretmen eğitimi için uluslararası işbirliğinin sağlanması aracılığıyla nitelikli öğretmen tedarikinin önemli ölçüde artırılması
	4.c.1. Belirli bir ülkede, (a) okul öncesi; (b) ilkokul; (c) ortaokul; ve (d) lise düzeylerinde geçerli seviyede öğretim için gerekli olan hizmet öncesi veya hizmet içi en az asgari düzeyde düzenlenen öğretmen eğitimi (örneğin pedagojik eğitim) almış öğretmenlerin oranı

	SKA 5: Toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak ve tüm kadınlar ile kız çocuklarını güçlendirmek
Hedef 5.1:	Kadınlara ve kız çocuklarına yönelik her türlü ayrımcılığın her yerde sona erdirilmesi
	5.1.1. Cinsiyet temelinde ayrımcılık yapmama ve eşitliği uygulama, güçlendirme ve teşvik eden yasal çerçevelerin yürürlükte olup olmaması
Hedef 5.2:	Kamu alanları ve özel alanlarda, bütün kadınlara ve kız çocuklarına yönelik, kadın ticareti, cinsel ve her türlü istismarı da kapsayan şiddetin her türünün ortadan kaldırılması
	5.2.1. Şiddetin türüne ve yaşa göre, son 12 ay içinde mevcut ya da eski partneri tarafından fiziksel, cinsel ya da psikolojik şiddete maruz kalan daha önce ilişkisi olmuş 15 yaş ve üzeri yaştaki kadın ve kızların oranı 5.2.2. Yaşa ve olayın oluş yerine göre, son 12 ay içinde partneri dışındaki biri tarafından cinsel şiddete maruz kalan 15 yaş ve üstü kadın ve kızların oranı
Hedef 5.3:	Çocuk evliliği, erken yaşta zorla evlendirilme ve kadın sünneti gibi bütün zararlı uygulamaların ortadan kaldırılması
	5.3.1 15 yaşından önce ve 18 yaşından önce evlenmiş ya da bir birliktelikte olmuş 20-24 yaştaki kadınların oranı 5.3.2. Yaşa göre, kadın sünneti/kesme geçirmiş 15-49 yaş arası kadın ve kızların oranı
Hedef 5.4:	Ücretsiz bakım ve ev işlerinin kamu hizmetleri, altyapı ve sosyal koruma politikalarının sağlanması ve hane ve aile içinde sorumluluğun ulusal açıdan uygun bir biçimde paylaşılmasının geliştirilmesi yoluyla tanınması ve değer görmesi
	5.4.1. Cinsiyet, yaş ve yere göre ücretsiz ev işleri ve bakıcılık için harcanan zamanın oranı
Hedef 5.5:	Kadınların siyasi, ekonomik ve sosyal hayatın karar verme süreçlerine tam ve etkin bir biçimde katılımlarının ve kadınlara karar verme mekanizmalarında, her düzeyde lider olabilmeleri için eşit fırsatlar tanınmasının güvence altına alınması
	5.5.1. Yerel yönetimler ve ulusal parlementolardaki kadınların sandalye oranı 5.5.2. Yöneticilik pozisyonlarındaki kadınların oranı
Hedef 5.6:	Uluslararası Nüfus ve Kalkınma Konferansı Eylem Programı, Pekin Eylem Platformu ve bunların gözden geçirme konferansları sonucunda ortaya çıkan konferans çıktılarına uygun olarak cinsel sağlık ve üreme sağlığı haklarına evrensel erişimin sağlanması
	5.6.1. Gebelik önleyici uygulamaların kullanımı, cinsel ilişkileri ve üreme sağlığına ilişkin kendi bilinçli kararlarını veren 15-49 yaş kadınların oranı 5.6.2. 15-49 yaş kadınlara cinsel sağlık ve üreme sağlığına ilişkin bilgi ve eğitime erişimi kanun ve yönetmeliklerle garanti eden ülkelerin sayısı

Hedef 5.a:	Kadınların ekonomik kaynaklara ulaşma, toprak ve diğer mülk türlerine sahip olma ve üzerlerinde kontrol kurabilme, finansal hizmetler, miras ve doğal kaynaklara erişimleri gibi konularda ulusal yasalara uygun olarak eşit haklara sahip olmaları için reformlar yapılması
	5.a.1. (a) Cinsiyet ayrımında, tarımsal arazi üzerinde mülkiyet veya güvenceli haklara sahip toplam tarımsal nüfus oranı, ve (b) kullanım hakkı ayrımında, tarım arazisi sahipleri veya hak sahipleri arasında kadınların oranı 5.a.2. Toprak sahipliği ve/veya kontrolünde kadınların eşit haklarını garantileyen yasal çerçeveleri olan (örf ve adet hukuku dahil) ülkelerin oranı
Hedef 5.b:	Kadınların güçlenmelerinin ilerletilmesi için özellikle bilgi ve iletişim teknolojileri olmak üzere etkinleştirme teknolojisinin kullanımının geliştirilmesi
	5.b.1. Cinsiyete göre cep telefonu sahibi bireylerin oranı
Hedef 5.c:	Toplumsal cinsiyet eşitliğinin ilerletilmesi ve kadınların ve kız çocuklarının her düzeyde güçlenmeleri için sağlam politikaların ve yasal olarak uygulanabilir mevzuatların kabul edilmesi ve güçlendirilmesi
	5.c.1. Cinsiyet eşitliği ve kadınların güçlendirilmesi için kamu ödenekleri yapan ve izleme sistemleri olan ülkelerin oranı

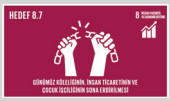
	SKA 6: Herkes için erişilebilir su ve atıksu hizmetlerini ve sürdürülebilir su yönetimini güvence altına almak
Hedef 6.1:	2030'a kadar herkesin güvenilir ve erişilebilir içme suyuna evrensel ve eşit biçimde erişiminin güvence altına alınması
	6.1.1. Güvenilir şekilde yönetilen içme suyu hizmetlerini kullanan nüfusun oranı
Hedef 6.2:	2030'a kadar herkesin yeterli temizlik ve sıhhi koşullara eşit biçimde erişiminin sağlanması ve kadınların, kız çocuklarının ve kırılgan durumda olan kişilerin ihtiyaçlarına özel önem göstererek kamuya açık alanlarda dışkılamanın sona erdirilmesi
	6.2.1. Sabun ve su ile el yıkama imkanı dahil olmak üzere güvenilir şekilde yönetilen atıksu ve kanalizasyon hizmetlerini kullanan nüfusun oranı
Hedef 6.3:	2030'a kadar kirliliği azaltarak, çöp boşaltmayı ortadan kaldırarak, zararlı kimyasalların ve maddelerin salınımını en aza indirgeyerek, arıtılmamış atık su oranını yarıya indirerek ve geri dönüşümü ve güvenli tekrar kullanımı küresel olarak ciddi ölçüde artırarak su kalitesinin yükseltilmesi
	6.3.1. Güvenilir şekilde arıtılmış atıksu oranı 6.3.2. İyi su kalitesi çevresine sahip su alanlarının oranı

 Hedef 6.4:	2030'a kadar bütün sektörlerde su kullanım etkinliğinin büyük ölçüde artırılması, su kıtlığı sorununu çözmek için sürdürülebilir tatlısu tedarikinin sağlanması ve su kıtlığından muzdarip insan sayısının önemli ölçüde azaltılması
	6.4.1. Zaman içinde su kullanım verimliliğindeki değişim 6.4.2. Su stresinin düzeyi: kaynaklardan çekilen tatlı suyun mevcut tatlısu kaynaklarına oranı
 Hedef 6.5:	2030'a kadar uygun görüldüğünde sınır ötesi işbirliği yoluyla her düzeyde bütünleşik su kaynakları yönetimi uygulanması
	6.5.1. Entegre su kaynakları yönetimi uygulamasının derecesi (0-100) 6.5.2. Su işbirliği için operasyonel bir düzenleme ile sınır ötesi havza alanının oranı
 Hedef 6.6:	2020'ye kadar dağları, ormanları, sulak alanları, nehirleri, akiferleri ve gölleri kapsayan su ekosistemlerinin korunması ve eski haline getirilmesi
	6.6.1. Suyla ilişkili ekosistemlerin kapsamının zaman içindeki değişimi
 Hedef 6.a:	2030'a kadar uluslararası işbirliğinin ve gelişmekte olan ülkelere su hasadı, tuzdan arındırma, su verimliliği, atık su arıtımı, geri dönüşüm ve tekrar kullanım teknolojileri gibi suyla ve sıhhi koşullarla ilgili faaliyetlerinde ve programlarında verilen kapasite geliştirme desteğinin artırılması
	6.a.1. Devlet koordinasyonundaki harcama planının bir parçası olan su ve atıksu hizmetleri ile ilgili resmi kalkınma yardımının miktarı
 Hedef 6.b:	Yerel halkların su ve sıhhi koşullar yönetiminin geliştirilmesine katılımlarının desteklenmesi ve güçlendirilmesi
	6.b.1. Su ve atıksu hizmetlerinin yönetilmesinde yerel toplulukların katılımı için kurulu ve operasyonel politika ve prosedürleri olan yerel yönetim birimlerinin oranı

	SKA 7: Herkes için karşılanabilir, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimi sağlamak
 Hedef 7.1:	2030'a kadar uygun fiyatlı, güvenilir ve modern enerji hizmetlerine evrensel erişimin sağlanması
	7.1.1. Elektriğe erişebilen nüfusun oranı 7.1.2. Isıtma, aydınlatma ve yemek yapmada temiz yakıt ve teknoloji kulllanan nüfus oranı

Hedef 7.2:	2030'a kadar yenilenebilir enerjinin küresel enerji kaynakları içindeki payının önemli ölçüde artırılması
	7.2.1. Toplam nihai enerji tüketimindeki yenilenebilir enerji payı
Hedef 7.3:	2030'a kadar küresel enerji verimliliği ilerleme oranının iki katına çıkarılması
	7.3.1. Ekonominin Enerji Yoğunluğu
Hedef 7.a:	2030'a kadar yenilenebilir enerjiyi, enerji verimliliğini ve gelişmiş ve daha temiz fosil yakıt teknolojisini kapsayan temiz enerji araştırmaları ve teknolojilerine erişimi kolaylaştırmak için uluslararası işbirliğinin geliştirilmesi ve enerji altyapısı ve temiz enerji teknolojisi alanlarına yatırımın teşvik edilmesi
	7.a.1. 2020 itibariyle 100 milyar dolarlık ödenebilir taahhüt doğrultusunda (gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaçlarını ele almak için BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf ülkelerce üstlenilen) her yıl için seferber edilen ABD Doları miktarı
Hedef 7.b:	2030'a kadar özellikle en az gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan küçük ada devletleri ve karayla çevrili gelişmekte olan ülkeler olmak üzere gelişmekte olan ülkelerde, bu ülkelerin destek programları çerçevesinde herkese modern ve sürdürülebilir enerji hizmetleri sunabilmek için altyapının genişletilmesi ve teknolojinin geliştirilmesi
	7.b.1. Sürdürülebilir kalkınma hizmetlerine teknoloji transferi ve altyapıya finansman aktarımı şeklinde yapılan doğrudan yabancı yatırımların ve GSYH'nin yüzdesi olarak enerji verimliliğindeki yatırımlar

	SKA 8: İstikrarlı, kapsayıcı ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi, tam ve üretken istihdamı ve herkes için insana yakışır işleri desteklemek
	Kişi başına düşen gelir artışının ulusal koşullara uygun olarak sürdürülmesi ve özellikle en az gelişmiş ülkelerde gayri safi yurt içi hasılada yıllık en az %7 oranında büyüme olmasının sağlanması
Hedef 8.1:	8.1.1. Kişi başına düşen reel GSYH yıllık büyüme hızı
	Yüksek katma değerli ve emek-yoğun sektörlere odaklanarak ve çeşitlendirme, teknoloji geliştirme ve yenilik getirme aracılığıyla ekonomik verimliliğin daha yüksek seviyelere çekilmesi
Hedef 8.2:	8.2.1. Çalışan kişi başına reel GSYH yıllık büyüme hızı

 Hedef 8.3:	Üretim faaliyetlerinin, insana yakışır istihdam yaratmanın, girişimciliğin, yaratıcılık ve yenilikçiliğin desteklendiği kalkınma odaklı politikaların desteklenmesi ve finansal hizmetlere erişim yoluyla mikro, küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin resmiyet kazanmalarının ve büyümelerinin teşvik edilmesi
	8.3.1. Cinsiyete göre tarım dışı sektörde herhangi bir sosyal güvenlik kurumuna kayıtlı olmayanların istihdamının oranı
 Hedef 8.4:	2030'a kadar tüketim ve üretimdeki küresel kaynak verimliliğinin devamlı bir biçimde artırılması ve gelişmiş ülkeler başı çekmek üzere, Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim İçin 10 Yıllık Çerçeve Programı'na uygun olarak ekonomik büyümenin çevrenin bozulmasından ayrıştırılması için çaba gösterilmesi
	8.4.1. Madde ayak izi, kişi başına düşen madde ayak izi ve GSYH başına madde ayak izi 8.4.2. Yurtiçi madde tüketimi, kişi başına yurt içi madde tüketimi ve GSYH başına yurt içi madde tüketimi
 Hedef 8.5:	2030'a kadar gençler ve engelliler de dâhil bütün kadın ve erkeklerin tam ve üretken istihdama ve insana yakışır işlere erişimlerinin sağlanması ve eşit işe eşit ücret ilkesinin tam olarak benimsenmesi
	8.5.1. Meslek, yaş ve engelli kişilere göre, kadın ve erkek çalışanların, saatlik ortalama kazançları 8.5.2. Cinsiyet, yaş ve engelli kişilere göre işsizlik oranı
 Hedef 8.6:	2020'ye kadar işsiz ya da eğitim görmeyen gençlerin oranının önemli ölçüde azaltılması
	8.6.1. İstihdamda, eğitim ve öğretim sisteminde yer almayan gençlerin oranı (15-24 yaş)
 Hedef 8.7:	Zorla çalıştırmayı ortadan kaldırmak, modern köleliği ve insan ticaretini sona erdirmek ve çocukların askere alınmaları ve asker olarak kullanılmaları da dâhil çocuk işçiliğinin en kötü türlerinin yasaklanmasını ve ortadan kaldırılmasını güvence altına almak için acil ve etkili önlemler alınması ve 2025'e kadar çocuk işçiliğinin her türünün sona erdirilmesi
	8.7.1. Cinsiyet ve yaşa göre 5-17 yaş arası çalışan çocukların sayısı ve oranı
 Hedef 8.8:	Çalışanların haklarının korunması ve özellikle kadın göçmenler olmak üzere göçmen işçiler ve güvencesiz işlerde çalışan insanlar dâhil bütün çalışanlar için güvenli çalışma ortamlarının geliştirilmesi
	8.8.1. Cinsiyet ve göçmen durumuna göre, ölümcül ve ölümcül olmayan iş kazalarının sıklık oranları 8.8.2. Cinsiyet ve göçmenlik statüsüne göre, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) metin kaynakları ve ulusal mevzuata dayalı olarak çalışma hakları mevzuatının uyumlulaştırılmasındaki artış (dernek ve toplu pazarlık özgürlüğü)

Hedef 8.9:	2030'a kadar istihdam yaratan ve yerel kültür ve ürünlerini teşvik eden sürdürülebilir turizmin desteklenmesi için politikalar oluşturulması ve uygulanması
	8.9.1. Turizmin toplam GSYH ve büyüme hızının bir oranı olarak GSYH'ye etkisi 8.9.2. Cinsiyete göre, toplam istihdamın ve istihdam büyüme hızının bir oranı olarak turizm sektörlerindeki iş sayısı
Hedef 8.10:	Herkesin bankacılık, sigorta ve finansal hizmetlere erişiminin teşvik edilmesi ve artırılması için yurt içi finansal kurumların kapasitelerinin güçlendirilmesi
	8.10.1. 100.000 yetişkin başına ticari banka şube ve bankamatik (ATM) sayısı 8.10.2. Bir bankada, başka finans kurumunda ya da bir mobil-para-servis sağlayıcısı olan (15 yaş ve üzeri) yetişkinlerin oranı
Hedef 8.a:	Özellikle en az gelişmiş ülkeler olmak üzere gelişmekte olan ülkeler için, En Az Gelişmiş Ülkelere Ticaretle Bağlantılı Teknik Destek İçin Entegre Edilmiş Çerçeve Dayanışma Fonu aracılığıyla ticaret yardımı sağlanmasının artırılması
	8.a.1. Ticari taahhütler ve ödemeler için yardım
Hedef 8.b:	2020'ye kadar genç istihdamı için küresel bir strateji geliştirilmesi ve uygulamaya konması ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)'nün Küresel İstihdam Paktı'nın uygulanması
	8.b.1. Ulusal bütçelerin ve GSYH'nin bir oranı olarak sosyal koruma ve istihdam programlarına yapılan toplam kamu harcamaları

	SKA 9: Dayanıklı altyapılar tesis etmek, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmeyi desteklemek ve yenilikçiliği güçlendirmek
Hedef 9.1:	Herkes için uygun fiyatlı ve eşitliğe dayalı bir erişime vurguda bulunarak ekonomik kalkınmayı ve insanların esenliğini desteklemek için bölgesel ve sınırlararası altyapıyı kapsayan kaliteli, güvenilir, sürdürülebilir ve dayanıklı altyapıların oluşturulması
	9.1.1. Her mevsim geçit veren yolların 2 km yakınında yaşayan kırsal nüfusun oranı 9.1.2. Ulaşım modlarına göre yolcu ve yük hacmi
Hedef 9.2:	Kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmenin desteklenmesi ve 2030'a kadar sanayinin istihdam ve gayri safi yurt içi hasıla payının ulusal koşullarla uyumlu olarak önemli ölçüde artırılması ve en az gelişmiş ülkelerde bu payın iki katına çıkarılması
	9.2.1. Kişi başına ve GSYH'nin bir oranı olarak imalat sanayi katma değeri 9.2.2. Toplam istihdamın bir oranı olarak imalat sanayi istihdamı

 Hedef 9.3:	Özellikle gelişmekte olan ülkelerde küçük ölçekli sanayi işletmelerinin ve diğer işletmelerin uygun koşullu krediyi de kapsayan finansal hizmetlere erişimlerinin ve değer zincirlerine ve piyasalara entegrasyonlarının artırılması
	9.3.1. Toplam sanayi katma değeri içinde küçük ölçekli sanayilerin oranı 9.3.2. Bir kredi borcu olan ya da kredi limiti bulunan küçük ölçekli sanayilerin oranı
 Hedef 9.4:	2030'a kadar her ülkenin kendi kapasitesine uygun olarak harekete geçmesiyle, kaynakların daha verimli kullanımının artırılması ve temiz ve çevresel açıdan daha sağlam teknolojiler ve sanayi süreçlerinin daha çok benimsenmesi yoluyla altyapının ve güçlendirme sanayilerinin sürdürülebilir hale gelecek biçimde geliştirilmesi
	9.4.1. Katma değer birim başına CO_2 emisyonu
 Hedef 9.5:	Özellikle gelişmekte olan ülkeler olmak üzere bütün ülkelerde, 2030'a kadar yenilikçiliğin teşvik edilmesi ve her 1 milyon kişi içindeki araştırma-geliştirme alanında çalışan kişi sayısının, kamu araştırmalarının, özel araştırmaların ve hükümet harcamalarının önemli ölçüde artırılması yoluyla bilimsel araştırmanın geliştirilmesi ve sanayi sektörlerinin teknolojik yetkinliklerinin genişletilmesi
	9.5.1. GSYH'nin bir oranı olarak araştırma ve geliştirme harcamalarının oranı 9.5.2. Bir milyon yerleşimci başına düşen araştırmacı sayısı (tam zamanlı eşdeğer)
 Hedef 9.a:	Afrika ülkelerine, en az gelişmiş ülkelere, karayla çevrili gelişmekte olan ülkelere ve gelişmekte olan küçük ada devletlerine genişletilmiş finansal, teknolojik ve teknik destek verilmesi yoluyla gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir ve dayanıklı altyapı geliştirmenin kolaylaştırılması
	9.a.1. Altyapıya toplam uluslararası resmi destek (resmi kalkınma yardımlarına ilave olarak diğer resmi yardım akışları)
 Hedef 9.b:	Sanayi çeşitliliği ve sanayi ürünlerinde değer artırımı için uygun bir politika ortamının yaratılması aracılığıyla gelişmekte olan ülkelerde yurt içi teknoloji gelişiminin, araştırma ve yenilikçiliğin desteklenmesi
	9.b.1. Toplam katma değer içindeki orta ve yüksek teknolojili katma değer üreten sanayi sektörlerinin oranı
 Hedef 9.c:	Bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimin önemli ölçüde artırılması ve 2020 yılına kadar en az gelişmiş ülkelerde evrensel ve uygun fiyatlı internet hizmetlerine erişimin sağlanması için çaba gösterilmesi
	9.c.1. Teknoloji türüne göre bir mobil şebeke tarafından kapsanan nüfus oranı

	SKA 10: Ülkeler içinde ve arasında eşitsizlikleri azaltmak

Hedef 10.1:	2030'a kadar nüfusun tabandaki %40 içinde bulunan kesiminin gelirinin ulusal ortalamadan daha yüksek bir oranda, devamlı olarak artmasının ve sürdürülmesinin sağlanması
	10.1.1. Hanehalkı harcamalarının ya da kişi başına gelirin en alttaki %40'lık dilimin içinde ya da toplam nüfus içindeki büyüme hızı
Hedef 10.2:	2030'a kadar yaşa, cinsiyete, engelliliğe, ırka, etnik kökene, dine, ekonomik ya da başka bir statüye bakılmaksızın herkesin güçlendirilmesi ve sosyal, ekonomik ve siyasi olarak kapsanmasının desteklenmesi
	10.2.1. Yaş, cinsiyet, engelliliğe göre medyan gelirin %50 düzeyinin altında yaşayanların oranı
Hedef 10.3:	Ayrımcılığa dayalı yasaların, politikaların ve uygulamaların ortadan kaldırılması ve bu bağlamda uygun mevzuatın, politikaların ve eylemlerin desteklenmesi yoluyla eşit fırsatlar sunulması ve eşitsizliklerin azaltılması
	10.3.1. Uluslararası insan hakları hukuku çerçevesinde yasaklanmış olan ayrımcık baz alınarak, önceki 12 ay içinde bizzat ayrımcılığa ya da tacize uğradığını hissettiğini bildiren nüfusun oranı
Hedef 10.4:	Özellikle mali, ücret ve sosyal koruma politikaları olmak üzere politikaların benimsenmesi ve eşitliğin giderek daha çok sağlanması
	10.4.1. Ücretler ve sosyal koruma transferlerini içeren işgücünün GSYH'deki payı
Hedef 10.5:	Küresel finans piyasalarının ve kurumlarının düzenlenmesi ve denetlenmesinin geliştirilmesi ve bu tür düzenlemelerin hayata geçirilmelerinin güçlendirilmesi
	10.5.1. Finansal Sağlamlık Göstergeleri
Hedef 10.6:	Daha etkili, güvenilir, hesap verebilir ve meşru kurumların var olması için küresel uluslararası ekonomi ve finans kurumlarındaki karar verme süreçlerinde gelişmekte olan ülkelerin daha iyi temsilinin sağlanması ve seslerinin duyurulması
	10.6.1. Gelişmekte olan ülkelerin uluslararası kuruluşlarda oy hakkı ve üyelik oranı
Hedef 10.7:	Planlı ve iyi yönetilen göç politikalarının uygulanmasıyla insanların sistemli, güvenli, düzenli ve sorumlu göçlerinin ve yer değiştirmelerinin kolaylaştırılması
	10.7.1. Hedef ülkede kazanılan yıllık gelirin bir oranı olarak çalışanların işe alım sebebiyle ortaya çıkan maliyetleri 10.7.2. İyi yönetilen göç politikalarını uygulayan ülkelerin sayısı
Hedef 10.a:	Dünya Ticaret Örgütü anlaşmalarına uygun olarak, özellikle en az gelişmiş ülkeler olmak üzere gelişmekte olan ülkeler için özel ve farklı muamele ilkesinin uygulanması
	10.a.1. Sıfır gümrük vergili gelişmekte olan ülkeler ve en az gelişmiş ülkelerden yapılan ithalata uygulanan tarife sınırlarının oranı

	Özellikle en az gelişmiş ülkeler, Afrika ülkeleri, gelişmekte olan küçük ada devletleri ve karayla çevrili gelişmekte olan ülkeler olmak üzere ihtiyacın en fazla olduğu ülkelere, ulusal plan ve programlarına göre, doğrudan yabancı yatırımı da kapsayan nakit akışlarının ve resmi kalkınma yardımlarının teşvik edilmesi
Hedef 10.b:	10.b.1. Kaynak alıcı ve donör ülkeler ve akış türüne göre, kalkınma için giden toplam kaynak (örneğin resmi kalkınma yardımı (RKY), doğrudan yabancı yatırımlar ve diğer kaynak akımları)
	2030'a kadar göçmen havaleleri işlem maliyetlerinin %3'ün altına indirilmesi ve maliyeti %5'ten yüksek olan havale koridorlarının ortadan kaldırılması
Hedef 10.c:	10.c.1. Göçmenlerin havale edilen miktarlarının bir oranı olarak havale masrafları

	SKA 11: Şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir kılmak
	2030'a kadar herkesin yeterli, güvenli ve uygun fiyatlı konutlara ve temel hizmetlere erişiminin sağlanması ve gecekondu mahallelerinin iyileştirilmesi
Hedef 11.1:	11.1.1. Gecekondu, gayri resmi yerleşim yerleri veya yetersiz konutlarda yaşayan kent nüfusunun oranı
	2030'a kadar özellikle kırılgan durumda olan insanların, kadınların, çocukların, engellilerin ve yaşlıların ihtiyaçlarına özel önem gösterilerek, yol güvenliğinin geliştirilmesi, özellikle toplu taşıma sisteminin geliştirilmesiyle herkesin güvenli, uygun fiyatlı, erişilebilir ve sürdürülebilir ulaşım sistemlerine erişiminin sağlanması
Hedef 11.2:	11.2.1. Cinsiyet, yaş ve engelli kişilere göre, toplu taşıma araçlarına kolay erişimi olan nüfusun oranı
	2030'a kadar bütün ülkelerde kapsayıcı ve sürdürülebilir kentleşmenin geliştirilmesi ve katılımcı, entegre ve sürdürülebilir insan yerleşimlerinin planlanması ve yönetilmesi için kapasitenin güçlendirilmesi
Hedef 11.3:	11.3.1. (Yerleşim amaçlı) Arazi tüketim oranının nüfus artış hızına oranı 11.3.2. Düzenli ve demokratik işleyen kentsel planlama ve kent yönetimine, sivil toplumun doğrudan katılım mekanizması bulunan şehirlerin oranı

	Dünyanın kültürel ve doğal mirasının korunması ve gözetilmesi çabalarının artırılması
 Hedef 11.4:	11.4.1. Mirasın türüne göre(kültürel,doğal,karışık ve Dünya Miras Merkezi seçilmesi), hükümetin seviyesine(ulusal,bölgesel ve yerel/belediye),harcama tipine göre(işletme harcamaları/yatırım) ve özel fon tipine göre(bağışlar, özel ve kar amacı gütmeyen sektör ve sponsorluk) tüm kültürel ve doğal mirasın korunması ve muhafazası, korumada kişi başına yapılan toplam harcama (kamu ve özel)
 Hedef 11.5:	2030'a kadar yoksulların ve kırılgan durumdaki insanların korunması temel alınarak suyla ilgili afetleri de kapsayan afetler nedeniyle küresel gayri safi yurt içi hasılayla ilgili doğrudan ekonomik kayıpların önemli oranda düşürülmesi ve ölümlerin ve etkilenen insan sayısının önemli ölçüde azaltılması
	11.5.1. 100.000 kişi başına afetlerden etkilenen, kaybolan ve ölen kişi sayısı 11.5.2. Afetin kritik altyapının hasar görmesi ve temel hizmetlerin bozulmasına verdiği zararı kapsayan doğrudan ekonomik kayıpların küresel GSYH'ye oranı
 Hedef 11.6:	2030'a kadar hava kalitesine ve belediye atık yönetimi ve diğer atık yönetimlerine özel önem göstererek kentlerin kişi başına düşen olumsuz çevresel etkilerinin azaltılması
	11.6.1. Düzenli olarak toplanan ve uygun nihai bertaraf edilebilen kentsel katı atıkların toplam kentsel katı atıklara (şehir bazında) oranı 11.6.2. Şehirlerdeki (nüfusa göre ağırlıklı) ince partikül maddelerin (örneğin PM2.5 ve PM10) yıllık ortalama seviyeleri
 Hedef 11.7:	2030'a kadar özellikle kadınlar, çocuklar, yaşlılar ve engellilerin güvenli, kapsayıcı ve erişilebilir yeşil alanlara ve kamu alanlarına evrensel erişimlerinin güvence altına alınması
	11.7.1. Cinsiyet, yaş ve engelli kişilere göre kamu kullanımına tamamen açık, yapılaşmış alanların şehirlerdeki ortalama payı 11.7.2. Cinsiyet, yaş, engellilik durumu ve olay yerine göre, son 12 ay içinde fiziksel ya da cinsel taciz mağduru kişilerin oranı
 Hedef 11.a:	Ulusal ve bölgesel kalkınma planlamasını güçlendirerek kentsel, kent çevresindeki ve kırsal alanlar arasındaki olumlu ekonomik, sosyal ve çevresel bağlantıların desteklenmesi
	11.a.1. Şehirlerin büyüklüğü kırılımına göre nüfus projeksiyonları ve kaynak ihtiyaçlarını entegre eden kentsel ve bölgesel kalkınma planlarınının uygulandığı şehirlerde yaşayan nüfusun oranı

Hedef 11.b:	2020'ye kadar kapsamaya, kaynak etkinliğine, iklim değişikliğine uyuma ve afetlere karşı dayanıklılığa yönelik entegre politikaları ve planları benimseyen ve uygulayan şehirlerin ve insan yerleşimlerinin sayısının önemli ölçüde artırılması ve Sendai Afet Riskini Azaltma Çerçeve Eylem Planı 2015-2030 doğrultusunda bütüncül bir afet risk yönetiminin her düzeyde geliştirilmesi ve uygulanması
	11.b.1. Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi 2015-2030 doğrultusunda yerel afet risk azaltma stratejilerini benimseyen ve uygulayan yerel yönetimlerin oranı 11.b.2. Ulusal ve yerel düzeyde afet risk azaltma stratejilerine sahip ülke sayısı
Hedef 11.c:	En az gelişmiş ülkelerin finansal ve teknik yardım aracılığıyla yerel malzemeler kullanarak sürdürülebilir ve dayanıklı binalar inşa etmelerinin desteklenmesi
	11.c.1. En az gelişmiş ülkelerde, yerel malzemeler kullanılarak inşa edilen ve tadilat yapılan dayanıklı, sürdürülebilir ve kaynak etkin binalara tahsis edilen finansal yardım oranı

	SKA 12: Sürdürülebilir üretim ve tüketim kalıplarını sağlamak
Hedef 12.1:	Gelişmiş ülkelerin başı çekmesi ve bütün ülkelerin harekete geçmesiyle, gelişmekte olan ülkelerin kalkınma ve yetkinliklerini göz önünde bulundurarak Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim İçin 10 Yıllık Çerçeve Programı'nın uygulanması
	12.1.1. Bir öncelik ya da ulusal politikalardaki bir hedef olarak sürdürülebilir tüketim ve üretimi (SCP) yaygınlaştıran ya da sürdürülebilir tüketim ve üretim SCP - Ulusal Eylem Planları'na sahip ülke sayısı
Hedef 12.2:	2030'a kadar doğal kaynakların sürdürülebilir yönetiminin ve etkin kullanımının sağlanması
	12.2.1. Madde ayak izi, kişi başına düşen madde ayak izi ve GSYH başına madde ayak izi 12.2.2. Yurtiçi madde tüketimi, kişi başına yurt içi madde tüketimi ve GSYH başına yurt içi madde tüketimi
	2030'a kadar perakende ve tüketici düzeylerinde kişi başına düşen küresel gıda atığının yarıya indirilmesi ve hasat sonrası kayıplar dâhil üretimdeki ve tedarik zincirlerindeki gıda kayıplarının azaltılması
Hedef 12.3:	12.3.1. Küresel gıda kaybı endeksi

Hedef 12.4:	2020'ye kadar üzerinde anlaşmaya varılan uluslararası çerçevelere uygun olarak kimyasalların ve tüm atıkların yaşam döngüleri boyunca çevresel olarak sağlam biçimde yönetimlerinin sağlanması ve bu kimyasalların ve atıkların insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirgemek için havaya, suya ve toprağa karışmalarının önemli ölçüde azaltılması
	12.4.1. İlgili her anlaşma gereği tehlikeli atıklar ve diğer kimyasallarla ilgili bilgi aktarım taahhütü bulunan, uluslararası çok taraflı anlaşmalara dahil olan tarafların sayısı 12.4.2. Atık bertaraf şekline göre kişi başına üretilen tehlikeli atık ve işlenmiş tehlikeli atık oranı
Hedef 12.5:	2030'a kadar önleme, azaltma, geri dönüşüm ve tekrar kullanma yoluyla katı atık üretiminin önemli ölçüde azaltılması
	12.5.1. Ulusal geri dönüşüm oranı, geri dönüştürülmüş materyal ton miktarı
Hedef 12.6:	Özellikle büyük ve uluslarötesi şirketler başta olmak üzere şirketlerin sürdürülebilir uygulamaları kabul etmelerinin ve sürdürülebilirlik bilgilerini raporlama döngülerine entegre etmelerinin teşvik edilmesi
	12.6.1. Sürdürülebilirlik raporları yayınlayan şirketlerin sayısı
Hedef 12.7:	Ulusal politikalar ve öncelikler doğrultusunda sürdürülebilir olan kamu ihalesi uygulamalarının desteklenmesi
	12.7.1. Sürdürülebilir kamu ihale politikaları ve eylem planları uygulayan ülkelerin sayısı
Hedef 12.8:	2030'a kadar her yerde herkesin sürdürülebilir kalkınmayla ilgili bilgi ve farkındalık edinmesinin ve doğayla uyum içinde bir yaşam sürmesinin güvence altına alınması
	12.8.1. (a) Ulusal eğitim politikaları içinde, (b) müfredatta, (c) öğretmen eğitiminde ve (d) öğrenci değerlendirmede; (i) küresel vatandaşlık eğitimi ve (ii) sürdürülebilir kalkınma için eğitimin (iklim değişikliği eğitimi dahil) ne ölçüde yaygın hale getirildiği
Hedef 12.a:	Gelişmekte olan ülkelerin daha sürdürülebilir tüketim ve üretim kalıplarına yönelmeleri için bilimsel ve teknolojik kapasitelerini güçlendirme konusunda desteklenmeleri
	12.a.1. Gelişmekte olan ülkelere sürdürülebilir tüketim, üretim ve çevreye uyumlu teknolojiler için araştırma geliştirmede alanında yapılan yardım miktarı
Hedef 12.b:	İstihdam yaratan ve yerel kültür ve ürünlerini teşvik eden sürdürülebilir bir turizm için sürdürülebilir kalkınma etkilerini denetlemeye olanak sağlayan araçlar geliştirilmesi ve uygulanması
	12.b.1. Üzerinde uzlaşılmış izleme ve değerlendirme araçları bulunan sürdürülebilir turizm stratejilerinin ya da politikalar ve uygulanan sürdürülebilir eylem planlarının sayısı

 Hedef 12.c:	Piyasa aksaklıklarının ortadan kaldırılmasıyla ulusal koşullara uygun bir biçimde, gelişmekte olan ülkelerin özel ihtiyaç ve durumlarını göz önünde bulundurarak ve etkilenmiş toplulukları koruyacak biçimde kalkınmaları üzerindeki olası olumsuz etkileri en aza indirgeyerek çevresel etkilere sahip zararlı teşviklerin aşamalı olarak ortadan kaldırılması ve vergilendirmenin yeniden yapılandırılması da dâhil olmak üzere savurgan tüketime özendiren verimsiz fosil yakıtlara yönelik teşviklerin verimli hale getirilmesi
	12.c.1. Toplam ulusal fosil yakıt harcamalarına ve GSYH'ye (üretim ve tüketim) oranı olarak, fosil yakıtlara verilen sübvansiyon miktarı

	SKA 13: İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele için acilen eyleme geçmek
 Hedef 13.1:	İklimle ilgili tehlikelere ve doğal afetlere karşı dayanıklılığın ve uyum kapasitesinin bütün ülkelerde güçlendirilmesi
	13.1.1. Ulusal ve yerel düzeyde afet riski azaltma stratejileri olan ülkelerin sayısı 13.1.2. 100.000 kişi başına afetlerden etkilenen, kaybolan ve ölen kişi sayısı
 Hedef 13.2:	İklim değişikliğiyle ilgili önlemlerin ulusal politikalara, stratejilere ve planlara entegre edilmesi
	13.2.1. Gıda üretimini tehdit etmeyen bir şekilde düşük sera gazı emisyonu geliştirme ve iklim direncini geliştirmek ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine uyum yeteneğini arttıran entegre bir politika/strateji/planın operasyonelleştirilmesi ya da kurulmasını tebliğ eden ülkelerin sayısı (ulusal bir uyum planı, ulusal belirlenen katkı, ulusal iletişim, iki yıllık güncelleme raporu veya diğerlerini içeren)
 Hedef 13.3:	İklim değişikliği azaltım, iklim değişikliğine uyum, etkinin azaltılması ve erken uyarı konularında eğitimin, farkındalık yaratmanın ve insani ve kurumsal kapasitenin geliştirilmesi
	13.3.1. Birincil, ikincil ve üçüncül öğretim programlarına (iklim değişikliği hakkında) hafifletme, uyum, etki azaltma ve erken uyarı entegre etmiş ülkelerin sayısı 13.3.2. Kalkınma eylemleri, teknoloji transferi, azaltma, uyum (iklim değişikliği hakkında) uygulamak için kurumsal, sistemik ve bireysel kapasite geliştirmenin güçlendirilmesini tebliğ eden ülkelerin sayısı

Hedef 13.a:	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf olan gelişmiş ülkeler tarafından üstlenilen, anlamlı azaltım eylemleri ve uygulamada şeffaflık bağlamında, gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaçlarını ele almak için 2020'ye kadar yıllık 100 milyar ABD Doları'n ortaklaşa seferber edilmesi taahhüdünün uygulanması ve Yeşil İklim Fonu'nun sermayelendirme yoluyla olabildiğince kısa sürede tam olarak faaliyete geçirilmesi
	13.a.1. 2020 itibariyle 100 milyar ABD Dolar'lık ödenebilir taahhüt doğrultusunda (gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaçlarını ele almak için BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf ülkelerce üstlenilen) her yıl için seferber edilen ABD doları miktarı
Hedef 13.b:	Kadınlara, gençlere, yerel topluluklara ve dışlanmış gruplara odaklanarak en az gelişmiş ülkelerde ve gelişmekte olan küçük ada devletlerinde iklim değişikliğiyle ilgili etkili planlama ve yönetim kapasitesini artıracak mekanizmaların desteklenmesi
	13.b.1. Kadınlara, gençlere, yerel ve dışlanmış topluluklara odaklanmayı içeren iklim değişikliğiyle ilişkili etkili yönetim ve planlama kapasitelerinin yükseltilmesi mekanizmaları için finans, teknoloji ve kapasite geliştirmeyi kapsayan özel destek, ve bir miktar destek alan en az gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan küçük ada devletlerinin sayısı

	SKA 14: Sürdürülebilir kalkınma için okyanusları, denizleri ve deniz kaynaklarını korumak ve sürdürülebilir kullanmak
Hedef 14.1:	2025'e kadar özellikle karasal kökenli faaliyetlerden kaynaklanan, deniz çöpü ve gıda atıklarının dökülmesinden kaynaklanan su kirliliği de dâhil deniz kirliliğinin tüm biçimlerinin önlenmesi ve önemli ölçüde azaltılması
	14.1.1. Kıyı ötrofikasyon (sudaki azot ve fosfatın artması) İndeksi ve yüzen plastik enkaz yoğunluğu
Hedef 14.2:	2020'ye kadar önemli olumsuz etkilerden kaçınmak için dayanıklılığın güçlendirilmesi de dâhil olmak üzere deniz ve kıyı ekosistemlerinin sürdürülebilir biçimde yönetilmesi ve korunması ve sağlıklı ve üretken okyanuslara sahip olmak adına okyanusların eski haline döndürülmesi için harekete geçilmesi
	14.2.1. Ekosistem tabanlı yaklaşımlar kullanılarak yönetilen ulusal ayrıcalıklı ekonomik bölgelerin oranı
Hedef 14.3:	Her düzeyde geliştirilmiş bilimsel işbirliği aracılığıyla okyanus asitlenmesinin etkilerinin ele alınması ve en aza indirgenmesi
	14.3.1. Ölçümünde anlaşılan temsili örnekleme istasyonları takımının ortalama deniz asit derecesi (pH)

Hedef 14.4:	2020'ye kadar balık stoklarını mümkün olan en kısa zamanda eski durumuna getirmek ya da en azından biyolojik karakteristiklerine göre maksimum sürdürülebilir ürünü verecek seviyelere ulaştırmak için balık hasadının etkin bir biçimde düzenlenmesi, aşırı avlanma, yasa dışı, bildirilmeyen ve düzenlemesiz balıkçılığın ve doğaya zararlı balıkçılık uygulamalarının sona erdirilmesi ve bilime dayalı yönetim planlarının uygulanması
	14.4.1. Biyolojik sürdürülebilir seviyelerdeki balık stoklarının oranı
Hedef 14.5:	2020'ye kadar kıyı ve deniz alanlarının en az %10'unun ulusal ve uluslararası hukuka uygun biçimde ve mevcut en güncel bilimsel bilgilere dayanarak korunması
	14.5.1. Deniz alanlarıyla ilgili olarak korunan alanların kapsamı
Hedef 14.6:	Gelişmekte olan ve en az gelişmiş ülkelere özel ve farklı muamele ilkesinin Dünya Ticaret Örgütü balıkçılık teşvikleri müzakerelerinin ayrılmaz bir parçasını oluşturduğunu yeniden teyit ederek 2020'ye kadar kapasite aşımı ve aşırı avlanmaya katkıda bulunan balıkçılık teşviklerinin bazı türlerinin yasaklanması, yasa dışı, bildirilmeyen ve düzenlemesiz balıkçılığa katkıda bulunan teşviklerin ortadan kaldırılması ve bu tür yeni teşviklerin uygulamaya konmasından kaçınılması
	14.6.1. Ülkelerin; yasadışı, bildirilmemiş ve düzenlemesiz balıkçılıkla mücadele edilmesini amaçlayan uluslararası belgelerin uygulanması konusundaki ilerlemesi
Hedef 14.7:	2030'a kadar balıkçılık, su ürünleri yetiştiriciliği ve turizmin sürdürülebilir yönetimi yoluyla deniz kaynaklarının sürdürülebilir kullanımından elde edilerek gelişmekte olan küçük ada devletlerine ve en az gelişmiş ülkelere sunulan ekonomik yararların artırılması
	14.7.1. Gelişmekte olan küçük ada ülkeleri, az gelişmiş ülkeler ve tüm ülkelerdeki GSYH'nin bir yüzdesi olarak sürdürülebilir balıkçılık
Hedef 14.a:	Okyanus sağlığını geliştirmek ve deniz biyoçeşitliliğinin özellikle gelişmekte olan küçük ada devletleri ve en az gelişmiş ülkeler olmak üzere gelişmekte olan ülkelerin kalkınmasına sağladığı katkıyı artırmak için, Deniz Teknolojisi Transferine İlişkin Hükümetlerarası Oşinografi Komisyonu Kriterleri ve Rehberleri'ni göz önünde bulundurarak bilimsel bilginin artırılması, araştırma kapasitesinin geliştirilmesi ve deniz teknolojisinin transfer edilmesi
	14.a.1. Deniz teknolojisi alanında araştırmaya ayrılan toplam araştırma bütçesinin oranı
Hedef 14.b:	Küçük çaplı balıkçıların deniz kaynaklarına ve piyasalarına erişimlerinin sağlanması
	14.b.1. Küçük ölçekli balıkçıların erişim haklarını koruyan ve tanıyan yasal/ düzenleyici/politik/kurumsal çerçevenin uygulanması konusunda ülkelerin ilerlemesi

 Hedef 14.c:	"İstediğimiz Gelecek" başlıklı konferans çıktısının 158. fıkrasında hatırlatıldığı üzere, okyanusların ve kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı için yasal bir çerçeve oluşturan Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi'nde belirtildiği gibi, uluslararası hukukun uygulanmasının sağlanmasıyla okyanusların ve kaynaklarının korunmasının ve sürdürülebilir kullanımının geliştirilmesi
	14.c.1. Okyanusların ve kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı ve korunması için, Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi'nde yansıtıldığı gibi uluslararası hukuku, okyanuslarla ilişkili belgeler, kurumsal çerçeveler, yasa ve politikalar aracılığıyla uygulayan, kabul eden ve ilerleme kaydettiğini onaylayan ülkelerin sayısı

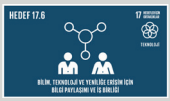
	SKA 15: Karasal ekosistemleri korumak, iyileştirmek ve sürdürülebilir kullanımını desteklemek; sürdürülebilir orman yönetimini sağlamak; çölleşme ile mücadele etmek; arazi bozunumunu durdurmak ve tersine çevirmek; biyolojik çeşitlilik kaybını engellemek
	2020'ye kadar özellikle ormanlarda, sulak alanlarda, dağlarda ve kurak alanlardaki karasal ve iç tatlısu ekosistemlerinin uluslararası anlaşmalardan doğan yükümlülükler doğrultusunda korunmasının, eski haline getirilmesinin ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması
 Hedef 15.1:	15.1.1. Toplam arazi alanının oranı olarak ormanlık alan 15.1.2. Ekosistem türüne göre karasal ve tatlısu biyoçeşitlilik açısından korunan alanlarla kaplı önemli alanların oranı
	2020'ye kadar her tür ormanın sürdürülebilir yönetiminin sağlanmasının desteklenmesi, ormansızlaşmanın sona erdirilmesi, tahrip edilmiş ormanların eski haline döndürülmesi ve ağaçlandırma ve yeniden ormanlaştırmanın küresel olarak önemli ölçüde artırılması
 Hedef 15.2:	15.2.1. Sürdürülebilir orman yönetimine doğru ilerleme
 Hedef 15.3:	2030'a kadar çölleşmeyle mücadele edilmesi, çölleşme, kuraklık ve sellerden etkilenen alanlar dâhil tahrip edilmiş toprakların eski haline getirilmesi ve arazi bozulumunun olmadığı, nötr bir dünya yaratmak için çaba gösterilmesi
	15.3.1. Toplam arazi alanı üzerindeki bozulmuş arazi oranı
 Hedef 15.4:	2030'a kadar sürdürülebilir kalkınma açısından çok önemli bir rol oynayan yararların sağlanması adına kapasite geliştirmek için dağ ekosistemlerinin ve biyoçeşitliliğinin korunmasının güvence altına alınması
	15.4.1. Dağ biyoçeşitliliği için önemli korunan alanların kapsanması 15.4.2. Dağ Yeşil Örtü Endeksi

Hedef 15.5:	Doğal habitatların bozulmasını azaltmak için acil ve kararlı biçimde harekete geçilmesi, biyoçeşitlilik kaybının durdurulması ve 2020'ye kadar yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan türlerin korunması ve nesillerinin tükenmesinin engellenmesi
	15.5.1. Kırmızı Liste Endeksi
Hedef 15.6:	Üzerinde uluslararası olarak anlaşmaya varıldığı gibi, genetik kaynakların kullanımından kazanılan yararların adil ve eşitlikçi biçimde paylaşımının desteklenmesi ve bu tür kaynaklara erişimin teşvik edilmesi
	15.6.1. Faydaların adil ve eşit bir şekilde paylaşımını sağlamak için yasal, idari ve politika çerçevelerini benimseyen ülkelerin sayısı
Hedef 15.7:	Korunan flora ve fauna türlerinin yasa dışı avlanması ve kaçakçılığının yapılmasını sona erdirmek için acil olarak harekete geçilmesi ve yasa dışı vahşi yaşam ürünlerinin arz ve talebi sorununun ele alınması
	15.7.1. Yasa dışı av ve kaçakçılık vasıtasıyla doğal hayatın ticarileşmesi oranı
Hedef 15.8:	2020'ye kadar istilacı yabancı türlerin kara ve deniz ekosistemleri üzerindeki etkilerinin azaltılması, yayılmalarının önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması ve tehlike teşkil eden daha öncelikli türlerin kontrolünün sağlanması ya da yok edilmesi
	15.8.1. İstilacı yabancı türlerin önlenmesi ya da kontrolüne yeterli kaynak sağlayan ve ilgili ulusal mevzuatı benimseyen ülkelerin oranı
Hedef 15.9:	2020'ye kadar ekosistem ve biyoçeşitlilik değerlerinin ulusal ve yerel planlamalara, kalkınma süreçlerine, yoksulluğun azaltılmasına ilişkin stratejilere ve raporlara entegre edilmesi
	15.9.1. 2011-2020 Biyoçeşitlilik Stratejik Planı'nın Aichi Biyoçeşitlilik Hedefi 2 ile uyumlu ulusal hedeflere yönelik ilerleme
Hedef 15.a:	Biyoçeşitliliği ve ekosistemleri korumak ve sürdürülebilir biçimde kullanmak için bütün kaynaklardan elde edilen finansal kaynakların seferber edilmesi ve önemli ölçüde artırılması
	15.a.1. Biyoçeşitlilik ve ekosistemlerin sürdürülebilir kullanımı ve korunması konusunda resmi kalkınma yardımı ve kamu harcamaları
Hedef 15.b:	Sürdürülebilir orman yönetimini her düzeyde finanse etmek için bütün kaynaklardan elde edilen kaynakların seferber edilmesi ve gelişmekte olan ülkelere koruma ve yeniden ormanlaştırmayı da kapsayan bu tür bir yönetim geliştirilmeleri için yeterli teşvik sunulması
	15.b.1. Biyoçeşitlilik ve ekosistemlerin sürdürülebilir kullanımı ve korunması konusunda resmi kalkınma yardımı ve kamu harcamaları
Hedef 15.c:	Yerel halkların sürdürülebilir geçim kaynaklarına sahip olma kapasitelerinin artırılmasını da kapsayan korunan türlerin yasa dışı avlanması ve kaçakçılığının yapılmasıyla mücadele etme çabalarına küresel destek verilmesi
	15.c.1. Yasa dışı av ve kaçakçılık vasıtasıyla doğal hayatın ticarileşmesi oranı

	SKA 16: Sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve kapsayıcı toplumlar tesis etmek, herkes için adalete erişimi sağlamak ve her düzeyde etkili, hesap verebilir ve kapsayıcı kurumlar oluşturmak
 Hedef 16.1:	Şiddetin tüm biçimlerinin ve şiddete bağlı ölüm oranlarının her yerde büyük ölçüde azaltılması
	16.1.1. Cinsiyet ve yaşa göre 100.000 nüfus başına kasten adam öldürme mağdurlarının sayısı 16.1.2. Cinsiyet, yaş ve nedene göre 100.000 nüfus başına çatışmaya bağlı ölümler 16.1.3. Önceki 12 ay içinde fiziksel, psikolojik veya cinsel şiddete maruz kalan nüfusun oranı 16.1.4. Yaşadıkları alanın çevresinde yalnız yürürken güvende hisseden nüfusun oranı
 Hedef 16.2:	Çocuk istismarının, sömürüsünün, ticaretinin ve çocuklara karşı şiddet ve işkencenin her türünün sona erdirilmesi
	16.2.1. Son bir ay içinde bakıcılar tarafından herhangi bir fiziksel ceza ve / veya psikolojik saldırganlığa maruz kalan 1-17 yaş arası çocukların oranı 16.2.2. Cinsiyet, yaş ve istismar türüne göre 100.000 nüfus başına insan kaçakçılığı mağdurlarının sayısı 16.2.3. 18 yaşına kadar cinsel şiddete maruz kalan 18-29 yaş arası genç kadın ve erkeklerin oranı
 Hedef 16.3:	Hukukun üstünlüğünün ulusal ve uluslararası düzeylerde geliştirilmesi ve herkesin adalete eşit biçimde erişiminin güvence altına alınması
	16.3.1. Önceki 12 ay içinde yetkili makamlar veya diğer resmi olarak tanınmış uyuşmazlık çözme mekanizmalarına mağduriyetini bildiren şiddet mağdurlarının oranı 16.3.2. Genel cezaevi nüfusunun bir oranı olarak hüküm giymemiş tutuklular
 Hedef 16.4:	2030'a kadar yasa dışı para ve silah akışının büyük ölçüde azaltılması, çalınan varlıkların geri alınmasının güvence altına alınması ve organize suçun her türüyle mücadele edilmesi
	16.4.1. İç ve dış yasadışı finansal akımların toplam değeri (cari ABD Doları ile) 16.4.2. Uluslararası standartlar ve hukuki araçlar uyarınca izlenen ve kayıtlanan hacizli küçük ve hafif silahların oranı
 Hedef 16.5:	Yolsuzluk ve rüşvetin tüm biçimlerinin önemli ölçüde azaltılması
	16.5.1. Önceki 12 ay boyunca en azından bir kamu görevlisiyle teması olan kişilerden kamu görevlileri tarafından rüşvet istenilen ya da bir kamu görevlisine rüşvet veren kişilerin oranı 16.5.2. Önceki 12 ay boyunca en azından bir kamu görevlisiyle teması olan işletmelerden kamu görevlileri tarafından rüşvet istenilen ya da bir kamu görevlisine rüşvet veren işletmelerin oranı

 Hedef 16.6:	Her düzeyde etkili, hesap verebilir ve şeffaf kurumlar kurulması
	16.6.1. Sektör,bütçe kodu ve benzerlerine göre orijinal bütçenin oranı olarak birincil kamu harcamaları 16.6.2. Son kamu hizmeti tecrübelerinden memnun kalan nüfusun oranı
 Hedef 16.7:	Her düzeyde duyarlı, kapsayıcı, katılımcı ve temsil edici karar verme mekanizmalarının oluşturulması
	16.7.1. Kamu kurumlarındaki (ulusal ve yerel yasama, kamu hizmeti ve yargı) pozisyonların dağılımının ulusal dağılımlara (cinsiyet, yaş, engelliler ve nüfus gruplarına göre) oranı 16.7.2. Cinsiyet, yaş, engellilik ve nüfus grubuna göre karar alma sürecinin kapsayıcı ve duyarlı olduğuna inanan nüfusun oranı
 Hedef 16.8:	Gelişmekte olan ülkelerin küresel yönetişim kurumlarına katılımlarının sağlanması ve güçlendirilmesi
	16.8.1. Gelişmekte olan ülkelerin uluslararası kuruluşlarda oy hakkı ve üyelik oranı
 Hedef 16.9:	2030'a kadar herkese doğum kaydı dâhil yasal kimlik kazandırılması
	16.9.1. Yaşa göre, bir sivil otorite tarafından doğumları tescil edilen 5 yaş altı çocukların oranı
 Hedef 16.10:	Ulusal mevzuata ve uluslararası anlaşmalara uygun olarak bilgiye kamu erişiminin sağlanması ve temel özgürlüklerin korunması
	16.10.1. Önceki 12 ay içinde öldürme, adam kaçırma, zorla kaybedilme, keyfi gözaltı ve eziyete uğrayan gazeteci, ilişkili medya personeli, sendikacı ve insan hakları savunucularına ilişkin doğrulanmış vaka sayısı 16.10.2. Halkın bilgiye erişimi için anayasal, yasal ve / veya politik düzenlemeleri benimseyen ve uygulayan ülkelerin sayısı
 Hedef 16.a:	Özellikle gelişmekte olan ülkelerde şiddeti önlemek ve terör ve suçla mücadele etmek için her düzeyde kapasite geliştirilmesi adına ilgili ulusal kurumların uluslararası işbirliği yoluyla ilgili ulusal kurumların güçlendirilmesi
	16.a.1. Paris İlkelerine uygun olarak bağımsız ulusal insan hakları kurumlarının varlığı
 Hedef 16.b:	Sürdürülebilir kalkınma için ayrımcılık gözetmeyen yasa ve politikaların ilerletilmesi ve uygulanması
	16.b.1. Uluslararası insan hakları hukuku çerçevesinde yasaklanan ayrımcılığın zemini temelinde, önceki 12 ay içinde bizzat ayrımcılığa ya da tacize uğradığını hissettiğini bildiren nüfusun oranı

	SKA 17: Uygulama araçlarını güçlendirmek ve sürdürülebilir kalkınma için küresel ortaklığı canlandırmak
Finans Hedef 17.1:	Vergi ve diğer gelir hasılatı için yurt içi kapasiteyi artırmak için gelişmekte olan ülkelere uluslararası destek sağlanması yoluyla yurt içi kaynak seferberliğinin güçlendirilmesi
	17.1.1. Kaynağına göre GSYH'nin bir oranı olarak toplam devlet gelirleri 17.1.2. Yurtiçi vergilerle finanse edilen iç bütçenin oranı
Finans Hedef 17.2:	Pek çok gelişmiş ülkenin gelişmekte olan ülkelere yapacağı Resmi Kalkınma Yardımı (RKY) için ayrılan gayri safi milli hasıla (GSMH) payını 0,7'ye ve en az gelişmiş ülkelere yapacağı Resmi Kalkınma Yardımı (RKY) için ayrılan gayri safi milli hasıla (GSMH) payını da %0,15 ila 0,20'ye ulaştırma taahhütleri dâhil resmi kalkınma yardımına ilişkin taahhütlerin gelişmiş ülkeler tarafından tam olarak gerçekleştirilmesi (RKY sağlayıcıları en az gelişmiş ülkelere yönelik en az %0,20 RKY/GSMH hedefi koymaları yönünde teşvik edileceklerdir.)
	17.2.1. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) Kalkınma Yardımı Komitesi donörlerinin gayri safi milli hasılasının (GSMH) bir oranı olarak toplam ve en az gelişmiş ülkelere net resmi kalkınma yardımı
Fianans Hedef 17.3:	Gelişmekte olan ülkeler için çok sayıda kaynaktan elde edilen ek finansal kaynakların seferber edilmesi
	17.3.1. Toplam yurt içi bütçenin bir oranı olarak doğrudan yabancı yatırımlar (DYY), resmi kalkınma yardımı ve Güney-Güney İşbirliği 17.3.2. Toplam GSYH'nin bir oranı olarak (ABD Doları cinsinden) havale hacmi
Finans Hedef 17.4:	Gelişmekte olan ülkelerin borç finansmanı, borç hafifletme ve borç yeniden yapılandırmayı güçlendirmeyi hedefleyen eşgüdümlü politikalar aracılığıyla uzun vadeli borç sürdürülebilirliğini sağlamalarına yardım edilmesi ve uygun görüldüğünde borç sıkıntısını azaltmak için ağır borç yükü altındaki yoksul ülkelerin dış borç sorunlarının ele alınması
	17.4.1. Mal ve hizmet ihracatının bir oranı olarak borç servisi
Finans Hedef 17.5:	En az gelişmiş ülkeler için yatırım teşvik uygulamalarının kabul edilmesi ve uygulanması
	17.5.1. En az gelişmiş ülkeler için yatırım promosyonu rejimlerini benimseyen ve uygulayan ülke sayısı

 Teknoloji Hedef 17.6:	Bilim, teknoloji ve yenilikçilik alanlarında Kuzey-Güney, Güney-Güney ve üçlü bölgesel ve uluslararası işbirliğinin ve bilim, teknoloji ve yenilikçiliğe erişimin ilerletilmesi ve özellikle Birleşmiş Milletler düzeyinde mevcut mekanizmalar arasında geliştirilmiş işbirliği ve küresel bir teknoloji kolaylaştırma mekanizması aracılığıyla üzerinde anlaşmaya varılan hükümler konusunda bilgi paylaşımının çoğaltılması
	17.6.1. İşbirliği türüne göre ülkeler arasındaki bilim ve / veya teknoloji işbirliği anlaşmaları ve programlarının sayısı 17.6.2. Hıza göre 100 kişiye düşen sabit internet genişbant abonelikleri
Teknoloji Hedef 17.7:	Çevresel açıdan sağlam teknolojilerin gelişmekte olan ülkelerde üzerinde ortak olarak anlaşmaya varıldığı üzere ayrıcalıklı ve öncelikli koşullar da dâhil olmak üzere uygun koşullarda gelişiminin, transferinin ve yayılmasını desteklenmesi
	17.7.1. Çevreye duyarlı teknolojilerin geliştirilmesi, transferi, yayılması ve yayılmasını teşvik eden gelişmekte olan ülkeler için onaylanmış toplam fon tutarı
Teknoloji Hedef 17.8:	2017 yılına kadar en az gelişmiş ülkeler için teknoloji bankasının ve bilim, teknoloji ve yenilikçilik kapasite geliştirme mekanizmasının tam olarak faaliyete geçirilmesi ve özellikle bilgi ve iletişim teknolojileri olmak üzere etkinleştirme teknolojileri kullanımının artırılması
	17.8.1. İnternet kullanan bireylerin oranı
Kapasite Geliştirme Hedef 17.9:	Kuzey-Güney, Güney-Güney ve üçlü işbirliği aracılığıyla tüm Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin uygulanabilmesi adına ulusal planları desteklemek amacıyla gelişmekte olan ülkelerdeki etkili ve hedeflenen kapasite geliştirme uygulamaları için uluslararası destek sağlanması
	17.9.1. Gelişmekte olan ülkelere sözü verilen mali ve teknik yardımın (Kuzey-Güney, Güney-Güney ve üçlü işbirliği aracılığını içeren) dolar değeri
Ticaret Hedef 17.10:	Doha Kalkınma Gündemi çerçevesinde yürütülen müzakerelerin sonuca varması aracılığıyla, Dünya Ticaret Örgütü bünyesinde evrensel, kurallara dayanan, açık, ayrım gözetmeyen ve eşitlikçi, çok taraflı bir ticaret sisteminin desteklenmesi
	17.10.1. Dünya çapında ağırlıklı tarife- ortalama
Ticaret Hedef 17.11:	Gelişmekte olan ülkelerin ihracatlarının özellikle en az gelişmiş ülkelerin küresel ihracat payının 2020'ye kadar iki katına çıkarılması amacıyla büyük ölçüde artırılması
	17.11.1. Gelişmekte olan ülkelerin ve en az gelişmiş ülkelerin küresel ihracat payı

Ticaret Hedef 17.12:	En az gelişmiş ülkelerden ithal edilen ürünlere uygulanabilir ayrıcalıklı menşei kurallarının şeffaf ve basit olmasının sağlanması da dâhil olmak üzere, Dünya Ticaret Örgütü kararlarına uygun olarak, en az gelişmiş ülkeler için gümrükten ve kotadan muaf, devamlılık arz eden bir piyasa erişimi sağlanması ve piyasa erişiminin kolaylaştırılmasına katkıda bulunulması
	17.12.1. Gelişmekte olan ülkeler, en az gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan küçük ada devletlerine göre karşılaşılan ortalama tarifeler
Politika ve kurumsal uyum Hedef 17.13:	Politika koordinasyonu ve tutarlılığı yoluyla küresel makroekonomik istikrarın geliştirilmesi
	17.13.1. Makroekonomik gösterge tablosu
Politika ve kurumsal uyum Hedef 17.14:	Sürdürülebilir kalkınma için politika tutarlılığının geliştirilmesi
	17.14.1. Sürdürülebilir kalkınma politika tutarlılığını geliştirmek için yerinde mekanizmaları olan ülkelerin sayısı
Politika ve kurumsal uyum Hedef 17.15:	Her ülkenin yoksulluğun ortadan kaldırılması ve sürdürülebilir kalkınma için politikalar oluşturması ve uygulaması amacıyla politik alanı ve liderliğine saygı duyulması
	17.15.1. Kalkınma işbirliği sağlayıcıları tarafından ülkenin sahip olduğu sonuç çerçeveleri ve planlama araçlarının kullanımı kapsamı
Çok-paydaşlı ortaklıklar Hedef 17.16:	Sürdülebilir Kalkınma Hedeflerine özellikle gelişmekte olan ülkeler olmak üzere bütün ülkelerde ulaşılmasının desteklenmesi için bilgi, uzmanlık, teknoloji ve finansal kaynakları seferber eden ve paylaşan çok paydaşlı ortaklıklar tarafından tamamlanan Sürdürülebilir Kalkınma için Küresel Ortaklıkların çoğaltılması
	17.16.1. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasını destekleyen çok paydaşlı geliştirme etkinliği izleme çerçevelerinde, ilerleme rapor eden ülkelerin sayısı
Çok paydaşlı ortaklıklarHedef 17.17:	Ortaklıkların deneyim ve kaynak sağlama stratejileri paydasına dayanan kamu, kamu-özel ve sivil toplum ortaklıklarının teşvik edilmesi ve desteklenmesi
	17.17.1. Kamu-özel ve sivil toplum ortaklıklarına taahhüt edilen Amerika Birleşik Devletleri doları miktarı

 Veri, denetim ve hesap verebilirlik Hedef 17.18:	2020'ye kadar, gelir, yaş, ırk, etnik köken, göçmen statüsü, engellilik, coğrafi konum ve ulusal bağlamlardaki ilgili diğer niteliklere göre ayrılan kaliteli, zamanlı ve güvenilir verilerin elde edilebilirliğini büyük ölçüde artırmak için en az gelişmiş ülkeleri ve gelişmekte olan küçük ada devletlerini kapsayan gelişmekte olan ülkelere verilen kapasite geliştirme desteğinin artırılması
	17.18.1. Resmi İstatistik Temel İlkeleri doğrultusunda hedefe uygun tam ayrıştırma ile ulusal düzeyde üretilen sürdürülebilir kalkınma göstergelerinin oranı 17.18.2. Resmi İstatistik Temel İlkeleri ile uyumlu ulusal istatistik mevzuatına sahip ülkelerin sayısı 17.18.3. Finansman kaynağına göre tamamen finanse edilen ve uygulanan bir ulusal istatistik planı olan ülkelerin sayısı
 Veri, denetim ve hesap verebilirlik Hedef 17.19:	2030'a kadar gayri safi yurtiçi hasılayı tamamlayan sürdürülebilir kalkınmanın ilerletilmesine yönelik önlemlerin geliştirilmesi için mevcut girişimlerin üzerine eklemeler yapılması ve gelişmekte olan ülkelerde istatistiki kapasite geliştirme çabalarının desteklenmesi
	17.19.1. Gelişmekte olan ülkelerde istatistiksel kapasiteyi güçlendirmek için tahsis edilen mevcut tüm kaynakların dolar değeri 17.19.2. (a) Son 10 yıl içinde yürütülen en az bir nüfus ve konut nüfus sayımı yapan; ve (b) %100 doğum kaydı ve %80 ölüm kaydı elde edilen ülkelerin oranı

SONUÇ

Sonuç olarak ekonomik, sosyal ve çevresel problemlere bütüncül yaklaşımlar geliştirerek ve zengin, yoksul ya da orta gelirli ülkeler ayrımına son vererek, evrensel bir kalkınma yaklaşımını benimseyen Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, küresel ölçekte temel göstergeler üzerinden ilerlemeyi de izleyecek şekilde, sürdürülebilir kalkınma ve refah seviyesine ulaşılmasını hedeflemektedir (SBB, 2020).

BM 2030 gündemi herkes için insan hakları ilkesini öne çıkaran bir anlayışla ülkelerin kalkınma plan ve politikalarının şekillenmesini öngörmekte, ulusal ve yerel ölçekte alınacak önlemler için yol gösterici olmaktadır.

Her alanda olanaklar ve fırsatlar sunan SKA`ı ülkelerin gelişme planlarını yönlendirici araçlar olarak ele alınmaktadır. Örneğin SKA`nın açıklanmasından bir yıl sonra 2016 yılında kabul edilen Yeni Kentsel Gündem (Habitat III - Herkes İçin Sürdürülebilir Kentler ve Yerleşimlere İlişkin Kito bildirgesi), SKA temelinde geliştirilmiştir (New Urban Agenda, 2017). Gündem, 11. SKA Sürdürülebilir şehirler ve toplulukları temel almış olsa da, doğrudan ya da dolaylı olarak diğer SKA`na da atıfta bulunmaktadır.

SKA`lar kalkınmakta olan birçok ülkenin eylem planlarında yer almış durumdadır. Küresel hedefler ülkemizde On Birinci Kalkınma Planı'nın hazırlanmasında da göz önüne alınmıştır. Planda SKA kapsamlı bir şekilde ele alınmış ve Türkiye için adapte edilebilir amaçlar belirlenmiştir (Çelikyay, 2020).

Bunun yanı sıra 11 Aralık 2019 tarihinde yayınlanan Avrupa Yeşil Mütabakat (European Green Deal) ile 24 Şubat 2021 tarihinde açıklanan Avrupa Birliği`nin iklime uyum konusundaki politik tutarlılığını açıkça ortaya koyan Yeni Uyum Stratejisi (the New EU Strategy on Adaptation to Climate Change) küresel hedeflere doğrudan vurgu yapmaktadır. 2013 İklim Değişikliği Uyum Stratejisi üzerine inşa edilen Yeni Uyum Stratejisi strateji, iklime uyumu daha akıllı, daha sistematik,

daha hızlı hale getirerek ve uluslararası eylemi hızlandırarak 2050 iklim dirençli AB vizyonunu gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Strateji, Paris Antlaşması'nın 7. Maddesindeki küresel uyum hedefi ile 13. Sürdürülebilir Kalkınma amacını AB hukukuna entegre etmektedir. Buna ek olarak iklim değişikliği, ekosistemler ve ekosistem hizmetleri arasındaki ilişkinin anlaşılması, iklim değişikliğine uyum ve azaltım, afet riskini azaltma, biyolojik çeşitlilik ve sağlık açısından fayda üretmesi için doğa temelli çözümlere daha fazla yatırım yapması gerekliliğini vurgulayan strateji 14. (Suda yaşam) ve 15. (Karada yaşam) SKA`na atıfta bulunmaktadır. Stratejiyle AB ve üye ülkeler, uyum kapasitesini artırmak, dayanıklılığı güçlendirmek ve iklim değişikliğine karşı savunmasızlığı azaltmak için sürekli ilerleme kaydetmeyi taahhüt etmektedir. Yeni uyum stratejisi, bu ilerlemeyi gerçeğe dönüştürmeye yönelik önemli adımları içermektedir.

Sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşabilmek için toplumun tüm kesimlerine görev ve sorumluluklar düşmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın devletler, özel sektör, sivil toplum, bilim, iş ve teknoloji dünyasından oluşan tüm kesimlerin, ortak amaç ve hedefler doğrultusunda dayanışma ve işbirliği halinde hareket etmesi küresel amaçların hayata geçirilmesi açısından önem taşımaktadır.

SKA küresel ölçekte fonlamalara rehberlik ederek çeşitli fırsatlar sunmaktadır. Dünyayı sürdürülebilir bir rotaya yönlendirmek icin amaçlar hedefler ve göstergeler tanımlanmış, doğru adımların atılması gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Kitapçığın hazırlanması sırasında desteğini esirgemeyen Aybüke Cangüzel`e teşekkürlerimi sunarım.

SECRETARY-GENERAL

KAYNAKÇA

- Çelikyay, H. (2020). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) Bağlamında Aracı Şehirler. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi 9 (1): 265-298.
- New Urban Agenda, (2017). New Urban Agenda, United Nations. ISBN: 978-92-1-132731-1.
- Peşkircioğlu, N. (2016). 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri: Küresel Verimlilik Hareketine Doğru. Kalkınmada Anahtar Verimlilik 335:1-8.
- SDSN Turkey, (2021). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Bilimsel Yaklaşımlar ve Çözümler Ağı, http://unsdsn.boun.edu.tr/ (Erişim Tarihi: 26.02.2021)
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2020). Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Değerlendirme Raporu 2019, Ankara. ISBN NO : 978-605-7751-13-3.
- UN, (2015). Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations Department. A/RES/70/1. 21252030 Agenda for Sustainable Development web.pdf (un.org) (Erişim Tarihi: 26.02.2021)
- UN, (2021). Binyıl Kalkınma Hedefleri. http://www.un.org.tr/includes/files/Binyil02.pdf (Erişim Tarihi: 26.02.2021)
- UNDP, (2021). Küresel Amaçlar. https://www.kureselamaclar.org/ (Erişim Tarihi: 26.02.2021)

AB UYUM STRATEJİSİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM İÇİN BİLGİ KAYNAKLARI

Prof. Dr. Ayşe Gül Tanık

1. AB UYUM STRATEJİSİ

Bu bölümde öncelikle AB uyum stratejisi bağlamında temel kavramların açıklanmasına yer verilmekte, daha sonra AB'nin uyum faaliyetleri sürecindeki çalışmaları özetlenmektedir.

1.1. Temel Kavramlar

İklim değişikliği:

"Karşılaştırılabilir bir zaman döneminde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik"

Uyum:

"Gerçek ya da beklenen iklim uyarısıyla ya da onun zararı azaltan ya da yararlı fırsatları arttıran etkileriyle mücadele etmesi için doğal ve beşeri sistemlerde görülen küçük ayarlamalar"

Uyum: İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum sağlama
Dar Anlam: Yeni veya değişen ortama göre gerçekleşen intibak
Geniş Anlam: Doğal sistemlerde veya insan sistemlerinde gerçek veya öngörülen iklim değişikliği veya değişkenliğinden kırılganlık (etkilenebilirlik) düzeyinin indirilmesini veya fırsatlardan yararlanılmasını amaçlayan ayarlamalar.

Etkilenebilirlik bir sistemin iklimden etkilenebilirliği ve aşırı iklim durumları dâhil olmak üzere iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden ne ölçüde etkilendiği ve bununla ne ölçüde başa çıkamadığını belirtmektedir.

İklim değişikliğine uyum konusunda öncelikle etkilenebilirliğin tespiti gereklidir.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli/Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) tarafından etkilenebilirlik; 'Bir sistemin maruz kaldığı iklim değişikliğinin ve değişkenliğinin özelliği, boyutu ve hızının, duyarlılığının ve uyum sağlama kapasitesinin bir fonksiyonu' olarak tanımlamıştır.

IPCC iklim değişikliğinden etkilenebilirliği üç unsurun bir fonksiyonu olarak tanımlar.

Bunlar;

- İklim değişikliğinin etkilerine maruz kalma türleri ve boyutu,
- Hedef sistemlerin, belirli düzeyde maruz kalmaya duyarlılığı,
- Hedef sistemin başa çıkma veya uyum sağlama kapasitesidir (UÇES, 2006; Tekten, 2016; Çörtoğlu, 2019). Şekil 1'de etkilenebilirlik fonksiyonları ve fonksiyonlar arasındaki ilişki şematik olarak verilmektedir.

Şekil 1: Etkilenebilirlik (Kırılganlık) fonksiyonları

Kaynak: Tekten, 2016

Maruz Kalma: Aşırı hava olayları dâhil olmak üzere iklim değişkenliğindeki değişiklikler veya ortalama iklim koşullarındaki değişiklik hızları gibi incelenen sistemin dışındaki unsurları belirtir.

Duyarlılık: Bir sistemin iklim değişkenliği veya değişikliğinden olumsuz veya olumlu şekilde etkilenme derecesidir. Bu etki, doğrudan veya dolaylı olabilir.

Uyum Sağlama Kapasitesi: Bir sistemin iklim değişikliği, değişkenliği ve muhtemel aşırı ve orta düzeydeki zararlara uyum sağlama, fırsatlardan yararlanma ve bunun sonuçları ile başa çıkma kabiliyeti demektir.

1.2. İklim Değişikliği Uyum Faaliyeti nedir?

İklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlama; insanların geçim kaynaklarının, ekonomilerin ve doğal sistemlerin iklimden kaynaklanan değişikliklerden olumsuz etkilenmeleri ve bazı durumlarda uyumdan fayda sağlanması olarak açıklanmaktadır.

Olumsuz sonuçların hafifletilmesi = olumsuz koşulların ortaya çıkma olasılığının azaltılması
Uyum sağlama = olumsuz koşulların sürmesi halinde birçok etkinin şiddetinin azaltılması

1.3. Uyum Faaliyetlerine Niye İhtiyaç vardır?

İklim değişikliği uyum faaliyetleri özellikle son 20 yıl içerisinde artarak önem kazanan bir konu haline gelmiştir. İklim değişikliğine uyum toplumların ve ekosistemlerin, değişen iklim şartları ile baş edebilmelerine yardımcı olmak için gerçekleştirilen eylemler ve alınan önlemlerdir. Bir diğer deyişle iklim değişikliğine uyum; iklim olaylarının (risklerinin) etkileriyle mücadele etmek, fayda sağlamak ve etkileri yönetebilmek için stratejilerin güçlendirilmesi, geliştirilmesi ve uygulanması sürecidir (IPCC, 2007).

İklim değişikliğine neden olan faktörleri (sera gazı salımları, ormansızlaşma vb.) şu anda ortadan kaldırılsa bile etkilerinin bir 50 yıl daha devam edeceği bilinen bir gerçektir. Bu sebeple iklim değişikliğine uyum konusunun önemi, her geçen gün artmaktadır. Diğer taraftan, iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlayabilmek için karşılanacak ekonomik maliyetin, yeterli ve gerekli önlemler alınmazsa iklim

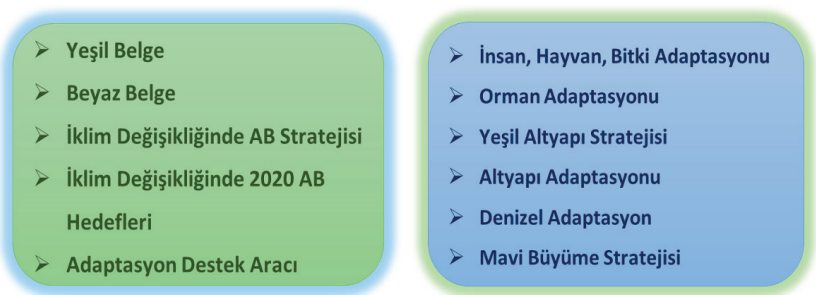
değişikliğinin vereceği zararın maliyetinden çok daha düşük olacağı IPCC 5. Değerlendirme Raporu'nda açıkça vurgulanmaktadır. Bu sebeple iklim değişikliğine uyum bir gereklilik değil, artık bir zorunluluk halini almıştır (IPCC, 2013). İklim değişikliğine uyum şu nedenlerle uygulanmalıdır:

- İklim değişikliğinin etkilerini iyi anlamak,
- Olumsuz etkilerini en aza indirmek,
- Bazı etkilerini fırsata çevirmek,
- Etkilere hazırlıklı olmak,
- Riski ve zararı en az maliyetle azaltmak,
- Mevcut problemleri çözmek.

2. AB'NİN UYUM FAALİYETLERİ SÜRECİNDEKİ ÇALIŞMALARI-STRATEJİSİ

Avrupa (AB) Komisyonu tarafından hazırlanan tüm belgelerin temel amacı özellikle Avrupa'nın iklim değişikliğinden etkilenecek bölgelerin hazırlıklı olmasını sağlamak ve toplum düzeyinde ilk ve temel eylemler için önceliklerin belirlenmesidir. Bu bağlamda çeşitli belgeler yayınlamış ve uyum planlamıştır. Bu bölümde kısaca belgelere ve uyumlara değinilecektir (AB Komisyonu, 2009; AB Komisyonu, 2012; AB komisyonu, 2013a; AB Komisyonu, 2013b; AB komisyonu, 2013c; AB Komisyonu, 2015). Şekil 2'de sırayla AB uyum belgeleri ve uyuma konu olan sektörler şematik olarak gösterilmektedir.

Şekil 2: AB uyum belgeleri ve uyum (adaptasyon) sektörleri (Tekten, 2016)



Kaynak: Tekten, 2016

2.1. Yeşil Kitap

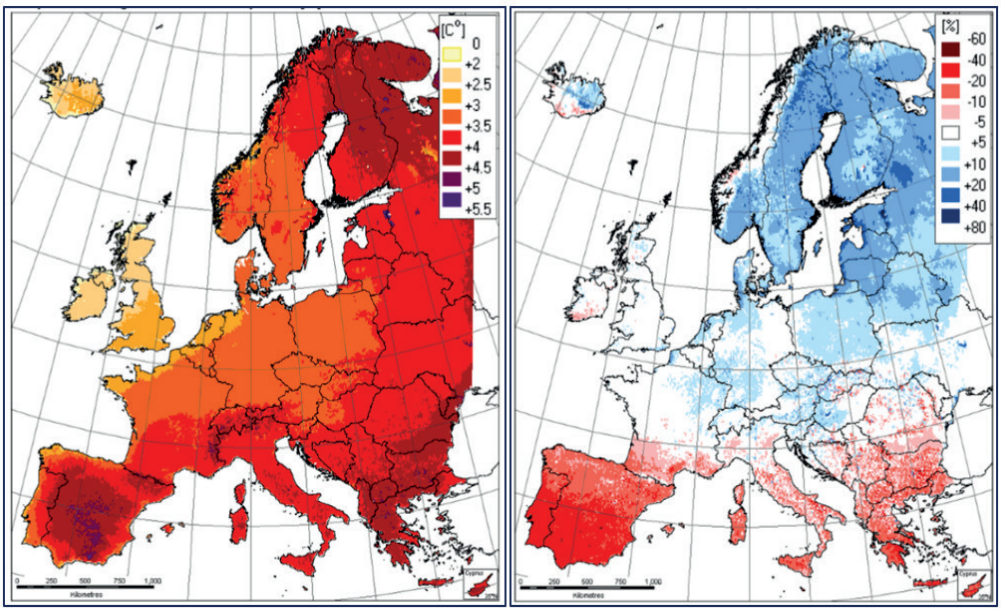
Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan ilk belge özelliğini taşımaktadır. Yeşil Kitap'ın amacı; toplum düzeyinde ilk ve temel eylemler için önceliklerin belirlenmesidir. Bu sebeple komisyon 4 ana hat üzerinde durmuştur.

- Avrupa düzeyinde uyum (adaptasyon) stratejileri geliştirilmesi.
- Uyum (adaptasyon) önlemlerinin komşularla koordine edilmesi ve uluslararası organizasyonlarla güçlendirilmesi.

- Belirsizliklerin azaltılması ve bilgi tabanının genişletilmesi. Ayrıca araştırma sonuçlarının politika ve pratiğe entegre edilmesi.
- Koordine edilmiş stratejilerin ve eylemlerin Avrupa İklim Değişikliği Programı kapsamında İklim Değişikliğine Uyum Avrupa Danışma Grubu'nda tartışılması.

Şekil 3'de 1961–1990 yıllarındaki değişim referans alınarak yapılan 2071-2100 yılları arasındaki yıllık (a) sıcaklık değişimi tahmini, (b) yağış oranı değişimi tahmini gösterilmektedir. Şekil 4'de ise uyum (adaptasyon) önlemlerinin düşük ve yüksek deniz seviyesi yükselmesinin yaratacağı hasara etkisi ile adaptasyon önlemleri alınırsa ve alınmazsa oluşacak maliyetler bir örnek çalışma olarak verilmektedir.

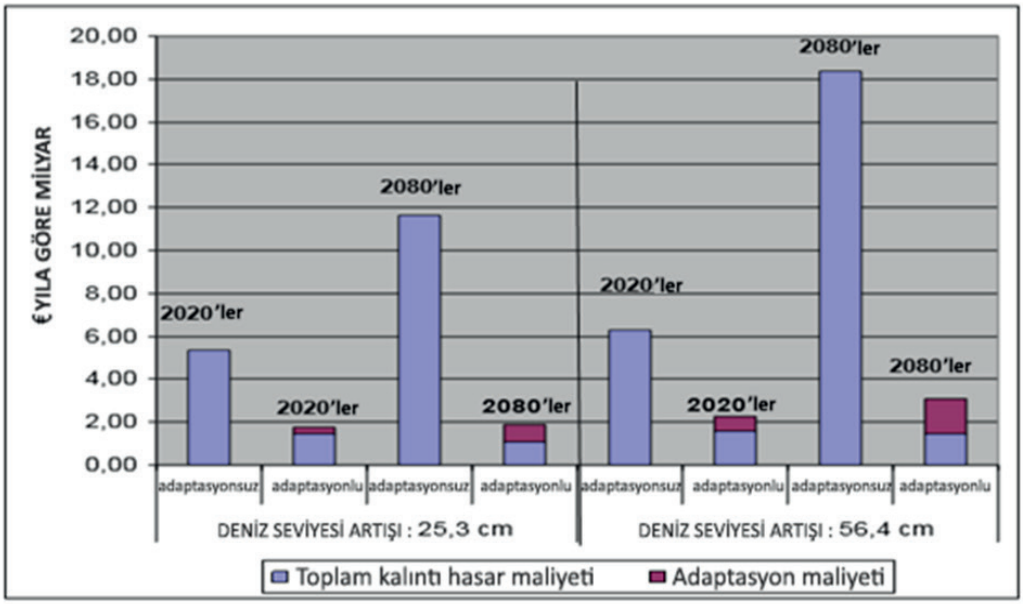
Şekil 3: 1961–1990 yıllarındaki değişim referans alınarak yapılan 2071-2100 yılları arasındaki yıllık (a) sıcaklık değişimi tahmini, (b) yağış oranı değişimi tahmini



(a) (b)

Kaynak: Arıkan ve Özsoy, 2008

Şekil 4: Uyum önlemlerinin düşük ve yüksek deniz seviyesi yükselmesinin yaratacağı hasara etkisi ile uyum önlemleri alınırsa ve alınmazsa oluşacak maliyetler.



2.2. AB'nin Uyum Faaliyetleri Sürecindeki Çalışmaları- Stratejisi

Stratejinin amacı iklim değişikliğinin etkilerini en aza indirmek için temel bir çerçeve oluşturmak ve AB ülkelerinin bu çerçeve kapsamında birlikte hareket etmesini sağlamaktır. Bu çerçevede süregelen/önerilen/planlanan çalışmalar ise aşağıda özetlenmektedir.

- Stratejik yaklaşımlar için ekonomik durumun gözden geçirilmesi,
- Bilgi tabanının genişletilmesi,
- Kıyısal ve denizel alanların, tarım ve hayvancılığın, ekosistemlerin, üretim sistemlerinin ve fiziksel altyapının dirençliliğinin arttırılması,
- Çalışmaların yürütülebilmesi için gerekli finansmanın sağlanması,
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Anlaşması/The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) ile ortak çalışmaların yürütülmesi.

- Tüm üye devletlerin kapsamlı uyum (adaptasyon) stratejilerinin oluşturmalarının desteklenmesi.
- Kapasite inşasını desteklemek ve Avrupa'da 2014-2020 yılları arasında uyum (adaptasyon) eylemlerini hızlandırmak için HAYAT fonlarının desteklenmesi.
- Sözleşme kapsamında belediye başkanlarına uyumun tanıtılması.
- Bilgi boşluklarının doldurulması.
- Ayrıca Avrupa'da 'İklim-UYUM'/'Climate-ADAPT' anlayışının geliştirilmesi.
- Ortak Tarım Politikası (CAP), Uyum Politikası(AP) ve Ortak Balıkçılık Politikasının (CFP) iklimi geçirmezlik kapsamında kolaylaştırılması.
- Daha dirençli altyapı sistemlerinin oluşturulması.
- Esnek yatırım ve iş kararları için sigorta ve diğer finansal ürünleri tanıtılması (Climate-ADAPT, 2020).

2.3. 2020 AB Ortak Çevre Eylem Programı

Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Konseyi Kasım 2013 yılında, 2020 yılına ulaşılması istenilen hedefleri belirlemiştir. Eylem programı aşağıda sıralanmış dokuz adet AB'nin ihtiyacı olan ve 2020 yılına kadar ulaşılması istenilen öncelikli hedeflerden oluşmaktadır. Aşağıda verilen tüm bilgiler; Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan '2020 AB Hedefleri/2020 EU Objectives' raporundan derlenmiştir (AB Komisyonu, 2015). Bu hedefler aşağıda ana hatlarıyla verilmektedir.

- Birliğin 'Doğal Sermaye 'sinin korunması, tasarruflu kullanılması ve arttırılması.
- Birliğin verimli kaynak kullanan, yeşil ve rekabetçi düşük karbon ekonomisine dönüştürülmesi.
- Sağlık ve refah için çevre ile ilgili baskılardan ve risklerden AB vatandaşlarının korunması.
- Uygulamaları geliştirerek Avrupa Birliği çevre mevzuatı faydalarının maksimize edilmesi.
- Çevreyle ilgili bilgilerin artırılması ve politikalar için veri tabanının

genişletilmesi.

- Birliğin 'Doğal Sermaye'sinin korunması, tasarruflu kullanılması ve arttırılması.
- Birliğin verimli kaynak kullanan, yeşil ve rekabetçi düşük karbon ekonomisine dönüştürülmesi.
- Sağlık ve refah için çevre ile ilgili baskılardan ve risklerden AB vatandaşlarının korunması.
- Uygulamaları geliştirerek Avrupa Birliği çevre mevzuatı faydalarının maksimize edilmesi.
- Çevreyle ilgili bilgilerin artırılması ve politikalar için veri tabanının genişletilmesi.

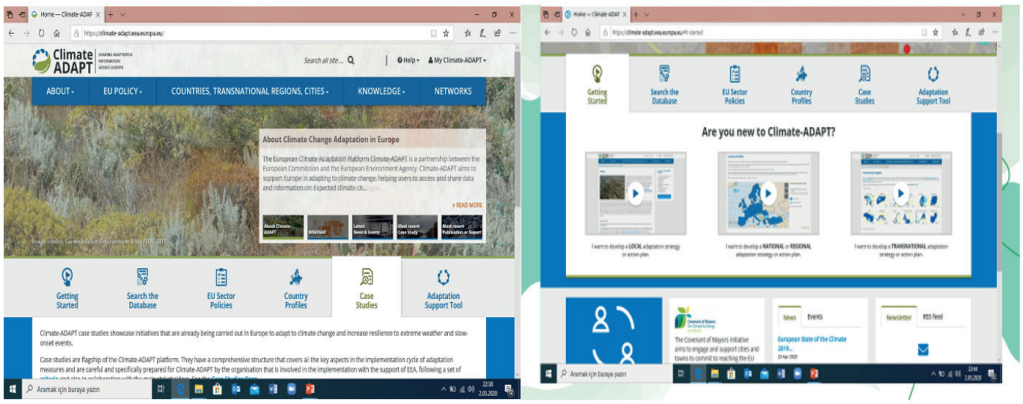
2.4. Uyum (Adaptasyon) Destek Aracı

Climate-ADAPT web sayfasında uyum (adaptasyon) destek aracının 6 adımı verilmektedir (Climate-ADAPT, 2020). Bunlar;

- Bölgeyi uyuma (adaptasyona) hazırlamak
- İklim değişikliğine risk ve hassasiyet değerlendirmesi yapmak
- Uyum seçeneklerini belirlemek
- Uyum seçeneklerini değerlendirmek
- Uygulama
- İzleme ve geliştirme

olarak açıklanmıştır. Şekil 5'de AB İklim Uyum web sitesine ilk giriş yapanlar için açıklayıcı rehber sayfası görüntüleri sunulmaktadır.

Şekil 5: Climate-ADAPT web sayfası görüntüleri



Kaynak: (Climate-ADAPT, 2020).

2.4.1. İnsan, Hayvan ve Bitki Uyumu (Adaptasyonu)

Avrupa'da görülen veya görülmesi muhtemel olan tüm hastalıklara karşı AB'nin nasıl önlem alabileceğine odaklanılmıştır. Ayrıca AB'nin kullandığı insan, hayvan ve bitki sağlığı izleme takip programları da belgede yer almaktadır. Aşağıda verilen tüm bilgiler; Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan "İnsan, Hayvan, Bitki Uyumu (Adaptasyonu)/Human, Animal, Plant Adaptation" raporundan derlenmiştir (AB Komisyonu, 2013d).

I. İklim değişikliğinin insan sağlığına doğrudan ve dolaylı etkileri

- Aşırı hava olaylarının artması ve insan sağlığına etkisi
- Gıda ve taşıyıcı kaynaklı hastalıklar
- Yemek ve gıda güvenliği sorunları
- Su kaynaklı sorunlar
- Hava kalitesi
- Alerjiler
- Ultraviyole radyasyon
- Sağlık eşitsizliklerinin artması

- Hassas gruplar
- Çevresel kaynaklı göçler

II. İklim değişikliğinin insan sağlığına etkilerine verilen tepkilerde AB kapasitesi

- Yasal kaide
- Uluslararası Sağlık Tüzüğü
- Siyasal bağlam
- Avrupa Çevre ve Sağlık Eylem Planı
- AB sağlık stratejisi
- AB sağlık programı
- AB istatistik programı
- Bulaşıcı hastalıkların kontrolü için ağ oluşturulması
- Sağlık Güvenlik Komitesi
- Avrupa Hastalık Önleme Kontrol Merkezi (ECDC)
- Gıda güvenli tepki mekanizmalar
- Avrupa gıda güvenliği otoritesi –gıda kaynaklı riskler
- İnsan sağlığı ile ilgili araştırmalar için AB Çerçeve Programları

2.4.2. Orman Uyumu (Adaptasyonu)

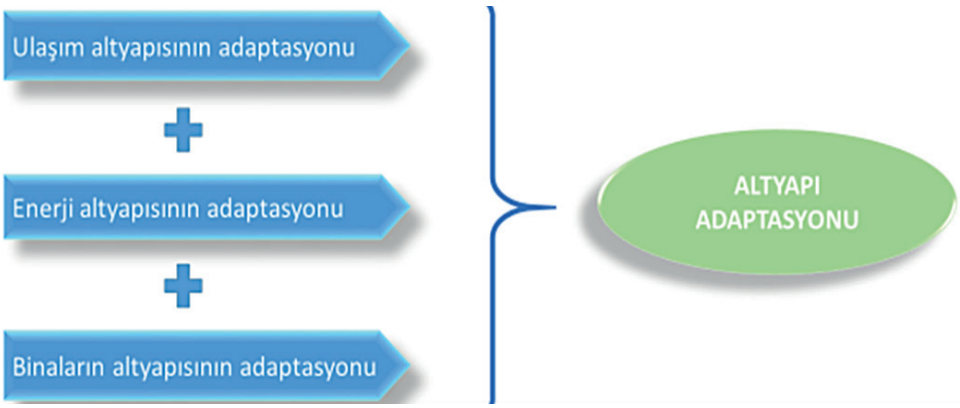
AB'deki tüm ormanların orman yönetim prensiplerine göre yönetilmesinin sağlanması bu uyum (adaptasyon) adımı ile hedeflenmiştir. Böylece; AB'nin bu tutumu sürdürülebilir orman yönetiminin tanıtılmasını arttıracak ve ormansızlaşmanın küresel ölçekte azalması sağlanacaktır (AB Komisyonu, 2013a).

- Çeşitli orman fonksiyonlarını dengeleme taleplerini karşılamakta ve hayati ekosistem hizmetlerini gelişmesine katkıda bulunmaktadır.
- Ormancılık ve tüm orman kaynaklı değer zincirlerine biyo-ekonomiye katkı sağlaması için rekabetçi ve sürdürülebilir ortam sağlamaktadır.

2.4.3. Altyapı Uyumu (Adaptasyonu)

Altyapı uyumu genelde ulaşım, enerji ve bina altyapı uyumu (adaptasyonu) olarak 3'e ayrılmıştır (AB Komisyonu, 2013b). Şekil 6'da altyapı uyumunun bileşenleri gösterilmektedir.

Şekil 6: Altyapı uyumunun (adaptasyonunun) bileşenleri



Örnek Çalışmalar:

- İklim etkilerinin karşılanması: Danimarka'da Kopenhag ile Ringsted arasındaki demiryolları,
- Avusturya şehirlerinde çatıların ve cephelerin yeşillendirilmesi
- İsveç ve Norveç'te elektrik şebekelerinin iklim değişikliğine adaptasyonu.

2.4.3.1. Yeşil Altyapının faydaları:

Yeşil altyapı AB'de son derece önemsenen bir konudur. Her fırsatta yeşil altyapının faydaları açıklanmaktadır (AB Komisyonu, 2013c). Şekil 7'de AB'nin yeşil altyapı üzerine hazırladığı rapor ve kitap önyüzleri bilgi verilmesi maksatlı gösterilmektedir.

Çevresel faydaları

- Temiz su sağlanması,
- Kirleticilerin havadan ve sudan ayrılması,
- Tozlaşmanın artması,
- Toprak erozyonuna karşı koruma,
- Yağmursuyu biriktirilmesi,
- Pestisit kontrolünün artması,
- Arazi kalitesinin iyileştirilmesi.

Sosyal faydaları

- Sağlık ve insan refahı,
- Yeni mesleklerin oluşması,
- Yerel ekonominin çeşitlenmesi,
- Daha etkileyici ve daha yeşil şehirlerin oluşması,
- Yüksek özellik değerleri ve bölgeye özgü özellikler,
- Daha bütünleşik ulaşım ve enerji çözümleri,
- Turizm ve rekreasyon imkanlarının arttırılması.

İklim değişikliği adaptasyon ve azaltım faydaları

- Taşkınların azaltılması,
- Ekosistem dirençliliğinin arttırılması,
- Karbon depolanması,
- Şehirlerdeki ısı adası etkisinin azaltılması,
- Orman yangını, toprak kayması gibi doğal afetlerden korunulması.

Biyolojik çeşitliliğe faydaları

- Vahşi yaşam için yaşam alanlarının geliştirilmesi,
- Ekolojik koridorların oluşturulması,
- Arazi geçirgenliğinin arttırılması.

Şekil 7: AB'nin yeşil altyapı üzerine hazırladığı rapor ve kitap önyüzleri

Kaynak: (AB Komisyonu, 2013c)

2.4.4. Denizel Uyum (Adaptasyon)

İklim değişikliğinin kıyısal alanlara ve denize etkileri AB Komisyonu tarafından 2012'de belirlenmiştir (AB Komisyonu, 2012). Ana etkiler kısaca aşağıda sıralanmaktadır. Şekil 8'de Avrupa denizlerinin 1986 ve 2010 yılları arasında ortalama sıcaklıkları referans alınarak oluşturulmuş yıllık ortalama deniz yüzeyi sıcaklıkları zaman serisi, Şekil 9'da da 1970–2010 yılları arasında Avrupa'da deniz seviyesi yükselmesi gösterilmektedir.

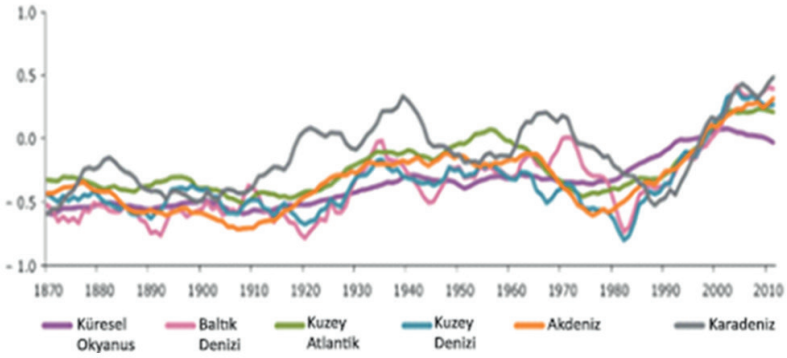
Çevreye Etkisi:

- Deniz suyu sıcaklığının artması
- Buz katmanındaki değişimi
- Deniz seviyesi yükselmesi
- Okyanusların asitleşmesi
- Kıyısal erozyon
- Kıyısal sulak alanlar
- Termohalin döngüsü
- Deniz balığı populasyonu
- Biyolojik çeşitlilik
- Ötrofikasyon.

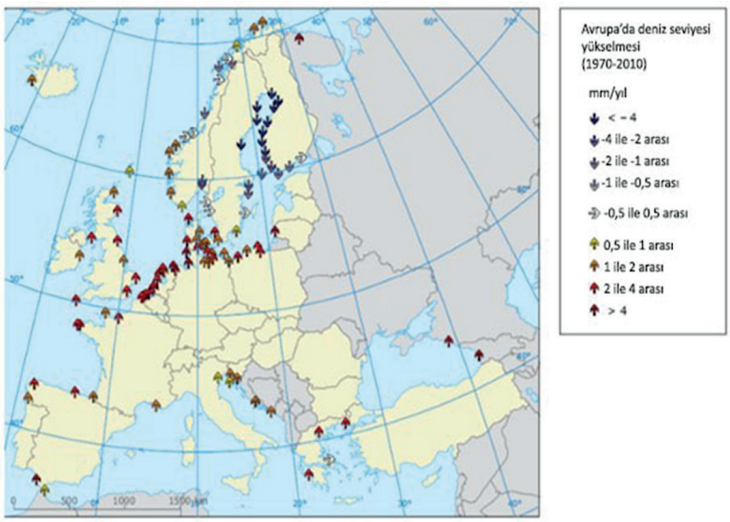
AB düzeyinde mevcut politika çerçevesi ve ilgili uyum (adaptasyon) faaliyetleri:

- Deniz Çerçevesi ve Taşkın Direktifleri.
- Deniz Stratejisi Çerçevesi Direktifi.
- Bütünleşik Kıyısal Alan Yönetimi.
- Natura 2000, Habitatlar ve Kuş Direktifleri.
- AB Fonu.

Şekil 8: Avrupa denizlerinin 1986 ve 2010 yılları arasında ortalama sıcaklıkları referans alınarak oluşturulmuş yıllık ortalama deniz yüzeyi sıcaklıkları zaman serisi.



Şekil 9: 1970 – 2010 yılları arasında Avrupa'da deniz seviyesi yükselmesi.



Üye Devletlerin Faaliyetleri:

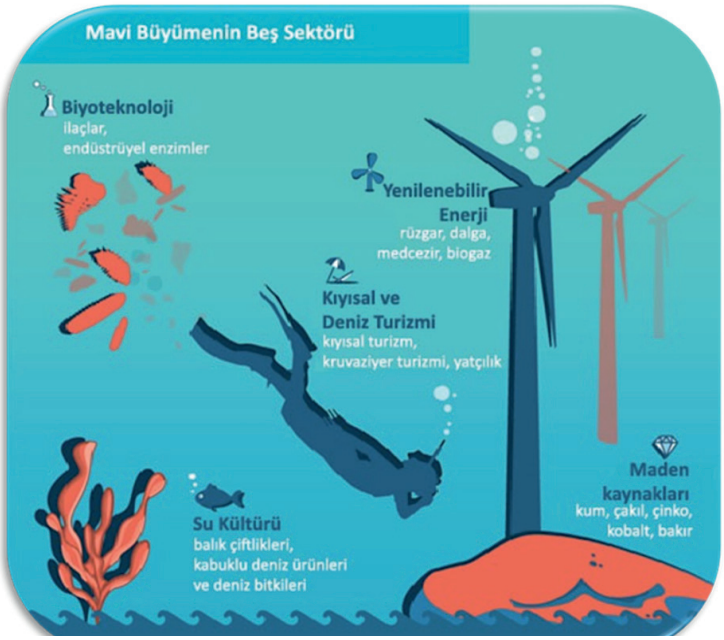
- Koruma: Deniz duvarları veya sert yapılar.
- Geri Çekilme Yönetimi.
- Konaklama: Tepelerin takviye edilmesi veya sulak alanlar yoluyla periyodik taşkınlara izin verilmesi.

2.4.4.1. Mavi Büyüme Stratejisi:

Mavi büyümenin 5 sektörü görsel olarak Şekil 10'da verilmektedir. Bunlar;

- Mavi enerji
- Su kültürü
- Denizcilik, kıyı ve kurvaziyer turizmi
- Deniz maden kaynakları
- Mavi biyoteknolojidir.

Şekil 10: Mavi büyümenin 5 sektörü



Kaynak: AB Komisyonu, 2015.

KAYNAKÇA

- AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi (UÇES) 2007-2023 (2006). Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara, 113 s.
- AB Komisyonu. (2009). White Paper Adapting to Climate Change: Towards a European Framework for Action. European Commission, Commission of the European Communities.
- AB Komisyonu. (2012). The European Economic and social Committee and The Committee of The Regions, Blue Growth Opportunities for Marine and Maritime Sustainable Growth to Climate Change: Towards a European Framework for Action. European Commission, Commission of the European Communities.
- AB Komisyonu. (2013a). The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions, A new EU Forest Strategy: for Forests and the Forest-based Sector. European Commission, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council.
- AB Komisyonu. (2013b). The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions, An EU Strategy on Adaptation to Climate Change, Adapting Infrastructure to Climate Change. European Commission, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council.
- AB Komisyonu. (2013c). The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions, Building A Green Infrastructure for Europe. European Commission, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council.
- AB Komisyonu. (2013d). The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions, An EU Strategy on Adaptation to Climate Change, Commission Staff Working Document, Adaptation to Climate Change Impacts on Human, Animal and Plant Health. European Commission, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council.

► AB Komisyonu. (2015). The New General Union Environment Action Programme to 2020. European Commission.

► Arıkan Y., Özsoy, G. (2008). A'dan Z'ye iklim değişikliği başvuru rehberi, Bölgesel Çevre Merkezi, REC Türkiye, Aralık 2008, Ankara, 130s.

► ► Çörtoğlu, F.S. (2019). Avrupa Birliği iklim politikasının bütünleşmesi'nde sürdürülebilir kalkınma'nın etkisi. Contemporary Research in Economics and Social Sciences, 3 (1), 196-216.

► ► Climate-ADAPT (2020). The European Climate Adaptation Platform https:// climate-adapt.eea.europa.eu/

► Tekten, D. (2016). Türkiye için iklim değişikliğine karşı sektörel bazlı uyum faaliyetleri önerileri, Y. Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 301s.

► ► IPCC. (2007). Intergovernmental Panel on Climate Change AR4-Fourth Assessment Report. Cambridge: Cambridge University Press.

► ► IPCC. (2013). Intergovernmental Panel on Climate Change AR5-Fifth Assessment Report. Cambridge: Cambridge University Press.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM

Doç. Dr. Çiğdem Coşkun Hepcan

1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM

Dünya`nın iklimi hızlı bir şekilde değişmekte ve bu etkiler belirgin şekilde hissedilmektedir. Bilimsel veriler endüstri öncesi dönemlere göre atmosferin sıcaklığının bir derece arttığını ve bu artışın devam edeceğini göstermektedir. Sera gazı emisyonları belirgin ölçüde azaltılsa bile, dünya daha on yıllar boyunca ısınmaya devam edecek ve geçmişte atmosferde biriken emisyonların etkileri yüzyıllar boyunca hissedilecektir (ABTRD, 2016).

Doğal kaynaklar üzerindeki baskının artması, toprak, su ve havanın kirlenmesine yol açmaktadır. Tüm bunlar iklim kaynaklı risklerin artmasına neden olmaktadır. Küresel ısınmanın kuraklık, sel, yangın, fırtına ve tarımsal ürün kaybı gibi aşırı hava olaylarının şiddetini ve gerçekleşme sıklığını arttırdığı yönünde kesin kanıtlar bulunmaktadır. İklim değişikliğinin bu yüzyılın sonuna kadar hatta sonraki dönemlerde büyük ölçekli ekolojik, sosyal ve ekonomik sonuçlara yol açacağı tahmin edilmektedir.

İklim değişikliği, etkileri yerel ölçeklerde hissedilen küresel bir sorundur. Bu nedeniyle tüm ülkelerin iklim etkilerine hazırlıklı olması, ekosistemleri, insan topluluklarını ve ekonomilerini iklim etkilerine karşı korumak için önlemler alması, değişen iklimle yaşamayı öğrenmesi, bir başka ifadeyle iklime uyum sağlaması gerekir.

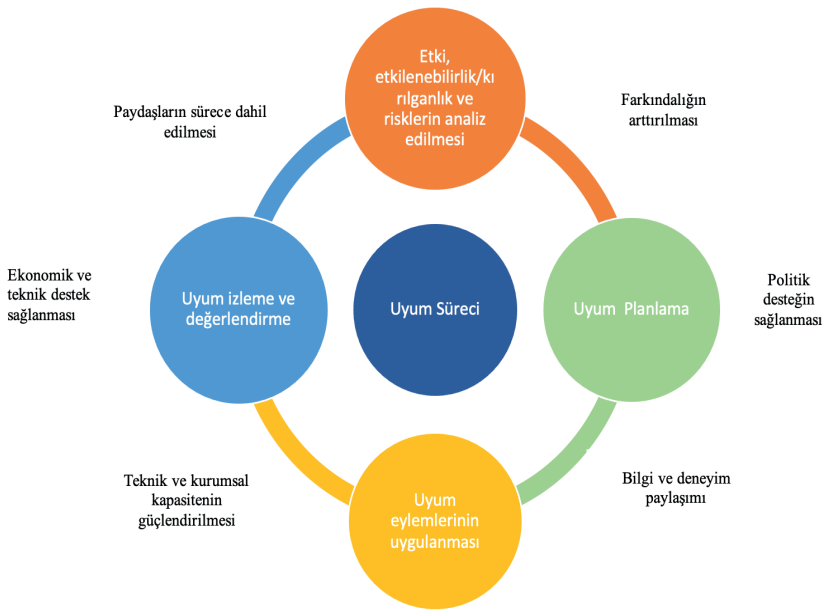
İklim değişikliğine uyum, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini öngörmek, bu etkilerin sebep olabileceği zararı önlemek veya asgariye indirmek ve iklim direncini güçlendirmek için ekolojik, sosyal ve ekonomik açıdan uygun önlemleri almak olarak tanımlanır (ABTRD, 2016).

Bu kapsamda uyum; mevcut bilimsel verileri kullanarak iklimin nasıl ve ne şekilde değiştiğinin anlaşılması, gelecekte ne şekilde değişeceğine ve bunun ne tür sonuçları olabileceğine yönelik öngörü ve tahminler geliştirerek, olası etkilere karşı riski ve

kırılganlığı azaltmayı, iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkılabilmesi için kapasite geliştirme olanaklarının araştırılmasını ve bu kapasitenin karar ve eylemlere aktarılmasını kapsar (Tompkins et al., 2010) (Şekil 1).

Uyum ve azaltım eylemleri birbirlerinin alternatifi değil, birbirlerini tamamlayan unsurlardır. Azaltım (mitigation), sera gazı emisyonlarını azaltmak veya sınırlandırmak, uyum (adaptation) ise kırılganlığı azaltarak iklim değişikliğine direnci güçlendirmek ve değişikliğin olumsuz etkilerini asgariye indirmek ve aynı zamanda fayda sağlamak anlamına gelir.

Şekil 1: Uyum süreci



Kaynak: United Nation Climate Change, 2020

İklim uyum sürecinde cevap aranan sorular:
İklim değişikliğiyle ortaya çıkacak potansiyel etkiler nelerdir?
Bu etkiler karşısındaki kırılganlıklar nelerdir?
Karşılaşılabilecek riskler nelerdir?
Bu zorluklara ve değişimlere nasıl uyum sağlanabilir?
Gelecekte ortaya çıkabilecek değişikliklerin şiddeti nasıl yavaşlatılabilir?
İklim direnci nasıl oluşturulabilir?
Uyum sürecini destekleyecek mevzuat var mıdır?

Birleşmiş Milletler ve Avrupa Birliği öncülüğünde birçok ülke sera gazı emisyonlarını azaltmak için bir dizi önlemler almaktadır. Uyum politikaları bu çabaları destekler. Azalt ve uyum sağla anlayışıyla uyum ve azaltım çabaları birleştirildiğinde risk ölçeği daralır, ancak tüm riskler ortadan kalkmaz. Uyum önlemleri gelecekteki iklim risklerinin düzeyini belirler ve iklim değişikliğinin önlenemeyen sonuçlarıyla başa çıkılmasına yardım eder. Uyum önlemleri iklim etkilerinden kaynaklanan riskleri yöneterek ekosistemlerin, toplumun ve bireylerin korunmasını, ekonominin dayanıklı hale gelmesini ve potansiyel fırsatlardan yararlanılmasını sağlar.

İklim Değişikliğine uyum;
Etkilenebilirliği/Kırılganlığı azaltan çözümler içerir.
İklim değişikliğiyle ilişkili risk yönetimi sağlar.
Etkileri geniş ölçeklere yayılan yerel çözümler içerir.
Mevcut fiziksel planlara entegre edildiğinde yüksek başarı sağlanır.
Uyum eylemleri etkin (reaktif) ya da önleyici (proaktif uyum) olabilir.

Her soruna cevap verebilen ve koşula uyan standart bir iklim uyum çözümü bulunmamaktadır. Uyum tipleri ve yöntemleri iklim riskleri ve kırılganlıklardan doğan ihtiyaçlar dikkate alınarak çözüm üretilmek istenen alanın ekolojik, sosyo-kültürel ve ekonomik koşullarına özgü olarak belirlenir (Noble et al., 2015) çok çeşitli ölçek ve formlarda olabilir. Birçok ülkede iklim direçli kentler, toplumlar ve ekonomiler geliştirmek icin doğrudan ya da dolaylı uyum önlemleri almaktadır. Ancak mevcut ve gelecekteki riskleri maliyet etkin bir şekilde yönetebilmek için çok daha fazla eylem ve isteğe gereksinim vardır (United Nation Climate Change, 2020).

İklim uyumu aynı hedefe odaklanan birçok sektörün ve paydaşın birarada işbirliği içinde çalışıp, sorumluluk aldığı bir süreç olması nedeniyle sosyal öğrenme süreci

olarak tanımlanır (Smit and Wandel, 2006). Bu süreçte tüm merkezi ve yerel yönetim birimleri, kamu kurumları, özel sektöre ait işletmeler, ulusal ve uluslararası sivil toplum kuruluşları ve ilgili paydaşlar ile bireylerin tamamlayıcı rolü bulunur. Bireyler ve işletmeler ekonomik gelir kaynaklarını ve varlıklarını iklim risklerine karşı korumak amacıyla iklim uyum kararlarına çoğunlukla destek sağlar. Paydaşların sürece aktif ve sürekli katılımı ile bilimsel bilginin etkin etkin yönetimi uyum sürecini güçlendirir.

İklim uyum sürecinde başarılı olabilmek için ülkeler birçok alanda önlem almalıdır (Leary et al., 2008; İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı, 2012; ABTRD, 2017; Talu, 2019; Talu ve Kocaman, 2019; United Nation Climate Change, 2020). Bunlar;

- İklim risklerinin doğru bir şekilde tanımlanması,
- Uyum eylemlerine zaman kaybetmeden en kısa sürede başlanması,
- İklim değişikliği uyum stratejilerinin hazırlanması/yeni yaklaşımlara göre geliştirilmesi,
- İklim değişikliği eylem planlarının hazırlanması/geliştirilmesi,
- Uyum eylemlerini gerçekleştirmek için gerekli yasal ve yönetsel koşulların sağlanması (Mevzuatta gerekli düzenlemeleri yaparak iklim uyum çözümleri/eylemlerinin sektörel, yerel, ulusal ve uluslararası iklim değişikliği politikalarına entegre edilmesi),
- İklim uyum önlemlerinin yerel yönetim politikalarına entegre edilmesi, yerel iklim uyum eylem planlarının hazırlanması,
- İklim uyum eylemleri için ekonomik kaynak ayrılması,
- Uyum eylemlerini gercekleştirebilecek kurumların kurumsal kapasitelerinin güçlendirilmesi,
- İklim iletişim stratejisinin geliştirilmesi,
- Ulusal iklim platformunun oluşturulması,
- Sektörler arasında birleşik, entegre bir yaklaşım geliştirilmesi,
- İklim değişikliği konusunda toplumun farkındalığının ve bilgi düzeyinin arttırılması,
- İklim değişikliğine uyum konusunda bilimsel veri üretimi ve veri yönetiminin

sağlanması,

- İlgili kurumlar arasında veri ve bilgi akışının sağlanması,
- İklim değişikliğine uyum konusunun bilimsel araştırmalarda öncelikli alan olarak tanımlanması, AR-GE desteklerinin verilmesi,
- İklim uyum sürecine ilgili tüm paydaşlara görev ve sorumluluklar verilmesi, Risk altındaki grupların (hassas ve dezavantajlı grupların) uyum sürecine aktif olarak katılımlarının sağlanması,
- Uyum eylemlerinin sahiplenilmesinin sağlanması,
- Uyum eylemlerinin etkinliğinin düzenli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi olarak tanımlanabilir.

İklim değişikliği tüm ülkeleri etkilediği için uluslararası düzeyde koordineli ve etkili bir eylem yapılması gerekir. İklim değişikliğine uyum uluslararası platformda 2000'li yılların başından itibaren tartışılmaya başlanmış, ancak iklim değişikliği ile mücadeledeki önemi Paris Antlaşması'yla (Kasım, 2016) net bir şekilde vurgulanmıştır. Bu nedenle Paris Antlaşması, uluslararası alanda iklim değişikliğinin neden olduğu etkilerle başa çıkmada bir dönüm noktasıdır. Ülkemiz Paris Antlaşması'nı 2016 yılında imzalamış, ancak onaylamamıştır.

Anlaşmanın 7. Maddesinde uzun dönemli sıcaklık hedefi bağlamında sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunacak, yeterli uyum önlemlerinin alınmasını sağlayacak şekilde iklim değişikliğine karşı uyum kapasitesini güçlendiren, dirençliliği arttıran, kırılganlığı azaltan bir 'küresel uyum amacı' tanımlanmıştır (Craft and Fisher, 2018; Cerit Mazlum, 2019).

Dünya da iklim değişikliğine uyum konusunda en önemli adımlar Avrupa Birliği tarafından atılmıştır. Avrupa Komisyonu, 2013 yılında Avrupa'nın iklim değişikliğine karşı daha dirençli hale getirilmesine yönelik bir AB uyum stratejisi geliştirmiştir. Bu strateji, değişen iklimin mevcut ve gelecekte ortaya çıkacak etkileriyle başa çıkmaya yönelik bir çerçeve sunmaktadır. Stratejinin; AB ülkeleri tarafından gerçekleştirilen eylemlerin teşvik edilmesi, AB politika ve programlarına iklim değişikliğine uyum ile ilgili hususların yerleştirilmesi ve uyum çabalarıyla ilgili bilgi eksikliklerinin

giderilmesi suretiyle karar alma süreçlerinin daha bilinçli bir şekilde yürütülmesi olmak üzere üç ana önceliği bulunmaktadır (ABTRD, 2017).

Uyum eylemlerinin gerçekleştirilebilmesi icin ülkelerin finansal destek ihtiyacı bulunur. Gelişmekte olan ülkelerde iklim uyum sürecinde bu desteğe nasıl ve hangi koşullarda erişim sağlanabilecegi tartışma konusudur. Bu kapsamda kullanılabilecek bazı fon destekleri bulunur.

AB üye ülkeleri tüm sektörel politikalara entegre edilmiş olan iklim değişikliğine uyum faaliyetleri icin Avrupa Yapısal ve Yatırım Fonları (European Structural and Investment Funds/ESI Funds) ile desteklenmektedir. Bunlar: Avrupa Bölgesel Kalkınma Fonu (European Regional Development Fund/ERDF), Avrupa Sosyal Fonu (European Social Fund/ESF), Tutarlılık Fonu (Cohesion Fund/ CF), Avrupa Kırsal Kalkınma için Tarımsal Fonu (European Agricultural Fund for Rural Development/ EAFRD), ve Avrupa Deniz ve Balıkçılık Fonu'dur (European Maritime and Fisheries Fund/EMFF). Bu fon kaynaklarının yanı sıra AB'nin, dış ülkeler için destek verdiği iklim değişikliğine uyum konusunda araştırma ve geliştirmeyi destekleyen Horizon 2020; çevre, emisyon azaltımı ve iklime uyum ile ilgili birçok farklı projeyi finanse eden LIFE ve doğal afetler için oluşturulan AB Dayanışma Fonu (EU Solidarity Fund) gibi fonlar uygulamadadır (Talu, 2019).

İklim değişikliğinin etkilerine uyum yatırımları ayrıca, Avrupa Yatırım Bankası (European Investment Bank) ve Avrupa Yeniden Yapılanma ve Kalkınma Bankası (European Bank for Reconstruction and Development) tarafından finansman ve kredilere entegre edilmektedir (Talu, 2019).

Avrupa İklim Değişikliği Uyum Platformu (Climate ADAPT/European Climate Adaptation Platform) Avrupa'da uyum çabalarına destek sağlamaktadır. Kentlerin iklim değişikliğine uyum faaliyetlerini teşvik etmek amacıyla Avrupa Komisyonu tarafından Belediye Başkanları Mukavelesi (Covenant of Mayors) altında Belediyelerin Uyumu (Mayors Adapt) girişimi 2014'de başlatılmıştır. Girişim, iklim değişikliği uyum sürecine destek olmak için iletişim ve işbirliği ağlarının kurulmasını

ve iklim değişikliği etkilerinin en çok hissedileceği yerel düzeyde kamu bilincinin artırılmasını sağlamaktadır (ABTRD, 2016). Bu girişim güncel durumda yeniden yapılanmış olan "Covenant of Mayors on Climate and Energy" Mukavelesi'nin içinde yer almıştır.

AB`nin AB Uyum Stratejisinden sonra iklim değişikliğine uyum konusunda attığı en önemli adımlardan biri 11 Aralık 2019 tarihinde açıklanan AB Yeşil Düzen (European Green Deal) isimli yeni büyüme stratejisidir. Azaltım ve uyum önlemlerini bir arada içeren bu strateji 2050 yılına kadar emisyonlari azaltarak karbon-nötr bir kıta olmayı, yeni iş imkanlarının yaratılmasını ve yaşam kalitesinin yükseltilmesini hedeflemektedir. Strateji aynı zamanda temiz bir ekonomiyle kaynakların etkin ve sürdürülebilir bir şekilde kullanımı, kirliliğin azaltılması, biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi ve iyileştirilmesine yönelik bir yol haritası olarak kabul edilmektedir. AB`nin bir diğer önemli adımı ise 4 Mart 2020 tarihinde AB komisyonu tarafından onaylanan İklim Yasası (European Climate Law) teklifidir. İklim Yasası AB`nin 2050 yılı sıfır emisyon hedefini yasal olarak bağlayıcı kılacak olmasının yanı sıra azaltım ve uyum önlemlerine dayanak oluşturacak olması nedeniyle önem taşımaktadır.

Bunlara ek olarak 10 Mart 2020 tarihinde açıklanan AB Sanayi Stratejisi (European Industrial Strategy), 11 Mart 2020 tarihinde açıklanan Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (Circular Economy Action Plan) önerisi ile 2020 yılında açıklanması beklenen Çiftlikten Çatala Stratejisi (Farm to Fork Strategy) ve 2020 AB Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi AB`nin iklim uyum konusundaki yasal mevzuatını güçlendirecektir.

İklim değişikliğine uyum sürecinde engel olarak karşılaşılan etmenler arasında uyum eylemleri için kullanılabilecek ekonomik kaynak bulunmaması, beşeri kapasite ve veri eksikliği, kurumlar arasındaki yetki karmaşası, deneyimli personel ve yönetici eksikliği, iklim değişikliğinin etkilerine yönelik belirsizlikler, mevzuat eksikliği, politik ve bireysel sahiplenmenin yetersizliği ile teknolojik donanım eksikliği sayılabilir (Augiar et al., 2018; Smit and Wandel, 2006).

İklim değişikliğine uyum uygulayarak öğrenme sürecidir. İklim uyumu konusunda ortak çabalardan sonuç alınabilmesi için uyum stratejilerinin öncelikli hedef haline getirilmesi, sürekli olarak güncel koşullar dikkate alınarak geliştirilmesi ve toplumun tüm kesimlerinin desteğinin alınması gerekir. Uyum eylemlerinin etkinliğinin düzenli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi, gerekli durumlarda değişikliklerin yapılması uyum sürecinin başarısı için oldukça önemlidir. Elde edilen deneyimler ve sonuçlar başka çalışmalara kaynak oluşturacaktır.

TEŞEKKÜR

Kitapçığın hazırlanması sırasında desteklerini esirgemeyen Dr. Nuran Talu ile Aybüke Cangüzel`e teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKÇA

- ABTRD, (2016). AB Türkiye Delegasyonu, AB`nin Uzun Vadeli İklim Değişikliği Hedefleri, Alıntılanma adresi: https://www.avrupa.info.tr/sites/default/files/2016-08/brochure_2_v2.pdf, (23.Nisan.2020).
- ABTRD, (2017). Türkiye Delegasyonu, İklim Değişikliğine Uyum Sağlanması, Alıntılanma adresi: https://www.avrupa.info.tr/sites/default/files/2017-03/brochure_5_web-spread.pdf (23. Nisan.2020).
- Aguiar, F.C., Bentz, J., Silva, J.M., Fonseca, A.L., Swart, R., Santos, F.D., Penha-Lopes, G. (2018). Adaptation to climate change at local level in Europe: an overview. Environmental Science & Policy, 86, 38-63.
- Cerit Mazlum, S. (2019). Küresel İklim Politikalari, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara, 91s.
- Craft, B., Fisher, S. (2018). Measuring the Adaptation Goal in the Global Stocktake of the Paris Agreement. Climate Policy, 18(9): 1203- 1209.
- İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı, (2012). İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara, 53s.
- Leary, N., Adejuwon, J., Barros, V., Burton, I., Kulkarni, J., Lasco, R. (eds.) (2008). Climate Change and Adaptation, Earthscan UK, ISBN 978-1-84407-470-9 Alıntılanma adresi: (https://books.google.com.tr/
- Smit, B., Wandel, J. 2006. Adaptation, adaptive capacity, and vulnerability. Global Environ. Change 16: 282–292.
- Talu, N. 2019. European Union Climate Policies, Ministry of Environment and Urbanization General Directorate for Environmental Management, Ankara, 77s.
- Talu, N., Kocaman, H. (2019). Policies, Legal and Institutional Structure in the Fight against the Climate Change in Turkey, Ministry of Environment and Urbanization General Directorate for Environmental Management, Ankara, 106s.
- Tompkins, E.L., W.N. Adger, E. Boyd, S. Nicholson-Cole, K. Weatherhead, Arnell, N. (2010): Observed adaptation to climate change: UK evidence of transition to a well-adapting society. Global Environmental Change, 20(4), 627-635.
- United Nation Climate Change, 2020. https: // unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/what-do-adaptation-to-climate-change-and-climate-resilience-mean. (25.May.2020).

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ UYUM PLANLAMASI VE UYUM PLANLAMASI İÇİN MATRİS

Doç. Dr. Çiğdem Coşkun Hepcan

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ UYUM PLANLAMASI

İklim uyum planlamasında yerele özgü çözümler geliştirilir. Uyum planlamasının ilk aşaması iklim kırılganlıklarının belirlenmesidir. Etkilenebilirliklerin/ kırılganlıkların tanımlanabilmesi için erişilebilir, güvenilir güncel bir ulusal (merkezi) veri tabanına, değerlendirme araçlarına, veri işleme ve değerlendirme araçlarını kullanabilme bilgi ve becerisine sahip uzman personellere gereksinim duyulur. Örnek çalışmalardan elde edilen deneyimler sürece oldukça değerli katkı sağlar.

Öncelikle iklim uyum planlaması yapılacak alanın/bölgenin iklim direncinin belirlenmesi gerekir. Direnç, sistemin sağlıklı işleyebilmesi için gerekli olan fonksiyonlara risk öncesinde, risk altında ve risk sonrasında sistemin sahip olma kapasitesidir. Burada en akıllıca (bilgece) çözüm sistemin kapasitenin yani direncinin ve dayanıklılığının arttırılmasıdır. Bu sayede bir sonraki risk gerçekleştiğinde sistemde telafi edilemeyecek sonuçların ortaya çıkması önlenmiş olur. İklim dirençli bir sistem ortaya çıkan bir riski tamamıyla geri çevirebilir.

Bazı ülkelerde bu amaçla kullanılabilecek iklim direnci belirleme aracı olarak adlandırdıkları yazılımlar geliştirilmiştir (Urban Adaptation Support Tool, 2020; Climate Risk Screening and Management Tool, 2017; Urban Adaptation e-Guide, 2020; Let`s respond toolkit 2012; US Climate Resilience Toolkit, 2019). Ayrıca küresel ölçekte ülkelerin uyum planlarının ve gerçekleştirdikleri azaltım ve uyum eylemlerinin detaylarına erişim olanağı sağlayan `NDC Explorer, The Economics of Climate Adaptation (ECA) Tool ve Urban Adaptation Map Viewer` gibi araçlar da bulunmaktadır (NDC Explorer, 2020; Munich Climate Insurance Initiative (MCII), 2020; ClimateADAPT, 2020).

İklim değişikliğinin neden olacağı zararları belirleyerek iklim kaynakları riskleri azaltmak için çözüm geliştirmede izlenen yol genellikle 6 aşamadan oluşur (US Climate Resilience Toolkit 2019; ClimateADAPT, 2020) (Şekil 1). Bunlar:

1. Uyum eylemleri için hazırlık (Etki ve zararların tanımlanması),
2. Risk ve kırılganlıkların analiz edilmesi
3. Uyum eylemlerinin tanımlanması (seçeneklerin araştırılması),
4. Uyum eylemlerinin değerlendirilmesi (önceliklerin belirlenmesi) ve Plan
5. Uygulama (eyleme geçilmesi) ile
6. İzleme ve değerlendirmedir. Bu direnç aşamaları problemden çözüme ulaşma sürecinde yol göstericidir.

Şekil 1: Uyum planlama süreci

Kaynak: ClimateADAPT (2020)

1. UYUM EYLEMLERİ İÇİN HAZIRLIK (ETKİ VE ZARARLARIN TANIMLANMASI / ETKİLENEBİLİRLİK (KIRILGANLIK) VE HASSASİYET (DUYARLILIK) ANALİZLERİ)

Bu aşamada iklim uyum eylemlerinin gerçekleştirilmesi için uygun koşullar belirlenir. Bunun izlenebilecek yol şöyle tanmlanabilir:

1.1. Uyum süreci için politik destek sağlanması

İklim değişikliği konusundaki bilgi eksikliği, uzun vadeli iklim risklerindeki belirsizlikler, ekonomik öncelikler gibi faktörler nedeniyle iklim değişikliği çoğunlukla bir politik hedef olarak görülmemektedir. Ancak uyum eylemlerinin başarılı olabilmesi için güçlü bir politik destek ve bunu güçlendiren yasal mevzuatların olması gerekir.

1.2. Gerekli bilgi ve verinin toplanması

Uyum politikasının gelişimi kanıtlara ve sağlam bilgilere dayanmalıdır. İklimin sahip olunan doğal ve kültürel varlıklar için risk oluşturup oluşturmadığı belirlenir. Uyum planlaması yapılacak alanda iklim kaynaklı (climate stressors) ve iklim dışı / iklim kaynaklı olmayan (non-climate stressors) stres faktörleri belirlenir. Tehlikelerin etkisini arttıran ve hasar oluşmasına neden olan koşullara stres faktörü adı verilir. İklim kaynaklı faktörler hava olayları, iklim dışı faktörler ise yanlış arazi kullanım kararlarıyla ortaya çıkan doğal drenaj deseninin değişmesi, geçirimsiz yüzeylerin artması, doğal ekosistemlerin bozulması vb.dir.

Örneğin uyum planlaması yapılacak alanda şiddetli bir yağış meydana gelebilir. Yağış suyu drenaj sisteminin tüm suyu toplayıp alandan uzaklaştırdığı durumda bir sorun ortaya çıkmaz, Ancak şiddetli yağış, toprağın doygun olduğu bir günde gerçekleşirse, toprak daha az su tutar. Yağışla yüzey akışa geçen yağış suyu drenaj sisteminin kapasitesini aşabilir ve sel meydana gelebilir.

Bir alandaki iklim kaynaklı potansiyel riskleri belirlemenin en iyi yolu önceki yıllarda gerçekleşen hava ve iklim olaylarının değerlendirilmesidir (Tablo 1). İklim kaynaklı ve iklim dışı stres faktörlerinin belirlenmesinden sonra bu stres faktörlerinin artma, sabit kalma ya da azalma olasılığının olup olmadığı araştırılır.

Tablo 1: İklim kaynaklı ve iklim dışı etkiler

Veri tipi	Veri kaynağı
Hava tahminleri Gözlenen değişim trendleri İklim projeksiyonları	Mevsimsel ve günlük hava tahminleri Sıcak ve soğuk hava dalgaları, fırtınalar, tayfunlar vb. ekstrem hava olaylarının izlenmesi İklim etkilerini gösteren küresel modellerin sonuçları İklim değişikliğinin etkilerine yönelik bölgesel modeller Yerel ölçekteki gözlemler ve bilgiler
Doğal afetlere yönelik veriler	Yerel ve ulusal veri tabanları
Mevcut kapasite değerlendirmeleri	Nüfus, demografik ve sosyo-ekonomik veriler Sağlık kayıtları Yeşil/mavi ve gri altyapı haritaları, yeşil alan verileri
Geleceğe yönelik sosyo-ekonomik projeksiyonlar	Nüfus projeksiyonları Mekansal planlar Siyasi gelişmeler, tüketim kalıpları, altyapı geliştirme, pazar dönüşümü vb. senaryolar
Diğer ilgili strateji, politika ve planlar	Mevcut sel, fırtına, sıcak hava dalgası, kuraklık vb. tehlike planları. Stratejileri: Sürdürülebilir / ekonomik kalkınma Mekansal planlama Su ve kaynak yönetimi Çevre koruma

Kaynak: ClimateADAPT, 2020

Hava olaylarının ve iklim koşullarının yarattığı tehlikelere çözüm geliştirmek için geçmiş dönemlerdeki iklim verilerini anlamak gerekir. Bu amaçla çeşitli modeller ve araçlardan yararlanarak iklimin ne şekilde değiştiği belirlenir ve gelecekte ne şekilde değişmesinin beklendiği yönünde tahminler geliştirilir. Zararı şiddetlendiren şiddetli yağış, kuraklık, sıcak hava dalgası gibi iklim kaynaklı etkenler ile bunların gerçekleşme sıklığında herhangi bir değişim olup olmadığı tespit edilir. Risk anında tehlikeye dönüşebilecek yanlış arazi kullanım kararlarıyla ortaya çıkan iklim kaynaklı olmayan etkenler (örneğin doğal drenaj deseninin değişmesi, geçirimsiz yüzeylerin artması vb.) belirlenir.

Mevcut iklim verileri ile gelecekteki potansiyel koşullar göz önüne alınarak ortak bir anlayışla, korunması gereken doğal ve kültürel varlıklar belirlenir ve bunların iklim değişikliğinden ne şekilde etkilenebileceği değerlendirilir (Şekil 2).

Şekil 2: İklim kaynaklı ve iklim kaynaklı olmayan etki ve zararların tanımlanması süreci

Kaynak: US Climate Resilience Toolkit, 2019

Korunmak istenilen doğal ve kültürel varlıklar ile onları etkileyebilecek iklim tehlikeleri bir listede toplanır. Tüm paydaşlara neye değer verdiklerini ve nedenini açıklama fırsatı vermek çok yararlı olabilir.

İklim risklerinin sahip olunan varlıkların hangilerini ne ölçüde etkileceğinin tespit edilmesi gerekir. Olası ya da daha önce gerçekleşmiş olan tehlikeler tanımlanır. Tüm bu veriler bir matris (matrix) üzerine işlenir (Tablo 2).

Tablo 2: Varlıkların ve bunlara yönelik tehlikelerin belirlenmesine yönelik matris örneği

Sektör	Doğal ve kültürel varlıklar	İklim tehlikesi	Potasiyel ya da geçmişte yaşanan durum	İklim kaynaklı stres faktörü	İklim dışı/iklim kaynaklı olmayan stres faktörü
Kent	Metro istasyonu	Sel	İstasyonu su basması, ulaşım hizmetlerinin verilememesi	Uzun süreli şiddetli yağış	Kent içindeki akarsu yataklarının daraltılması, beton kanallara alınması ve kentte geçirimsiz yüzeylerin artması nedeniyle yeşil/ mavi ve gri altyapıya taşıyamayacağı kadar yük binmesi
Kent	Kent yakın çevresindeki orman ekosistemi	Uzun süreli yüksek sıcaklık	Orman yangınlarının yaşanması	Uzun süreli ekstrem sıcaklıklar ve kurak dönem yaşanması	İnsan etkilerine bağlı olarak orman ekosistemlerinin zarar görmesi, yol, yüksek gerilim hatlarının geçirilmesi, bazı bölgelerde kentin orman içine doğru ilerlemesi

Kaynak: US Climate Resilience Toolkit, 2019

Matris tamamlandıktan sonra iklim tehlikelerinin doğal ve kültürel varlıklara zarar verip vermeyeceği belirlenir. Paydaşların ve sektör temsilcilerinin ortak görüşleri doğrultusunda hangi sorun üzerinde çalışılacağına karar verilir.

Bu aşamada;

`İklim tehlikeleri insanlara ya da değerli varlıklara zarar veriyor mu?` (Evet/Hayır) sorusuna cevap aranır. Cevap EVET ise ortada çözülmesi gereken bir iklim direnç sorunu vardır. Etkilenebilirlik/Kırılganlık ve Risk Analizlerinin yapılması gerekir.

1.3. Ulusal, bölgesel ve yerel uyum süreçlerinin oluşturulması

Uyum, sektörler arası, çok sayıda ve farklı düzeylerde karar almayı gerektirir. Başarılı, tutarlı ve süreklilik sağlayan bir uyum süreci için belirli bir kurumsal yapının oluşturulması gerekir. Uyum sürecinin yönetimi için bir kuruluşa, departmana veya daha küçük bir çalışan grubuna açık bir görev verilmelidir. Sürecin kesintisiz devam edebilmesi için grupta görev dağılımı yapılması, temsilcilerin belirlenmesi ve iletişim program ve iletişim stratejilerinin oluşturulması gerekir.

1.4. Uyum eylemlerinde kullanılabilecek teknik kapasitenin ve insan kaynaklarının belirlenmesi

Uyum süreçlerinde farklı gereksinimlere ve değişik kaynaklara erişim söz konusudur. Bu nedenle her uyum süreci kurumsal yapı ve yönetim özellikleri açısından kendine özgü bir yapıya sahiptir. Uyum eylemlerinde görev alabilecek insan kaynakları ve teknik altyapı için çok çeşitli seçenekler bulunur. En uygun seçenekler uyum planlaması yapılacak alanın iklim tehlikelerine maruz kalma düzeyi, iklim değisikliğinden etkilenebilirliği/kırılganlığı, nüfusun ve tehdit altındaki varlıkların büyüklüğü, hassas sektörlerin çeşitliliği ile mevcut kurumsal yapı dikkate alınarak belirlenmelidir.

1.5. Finans ve fon desteklerinin tanımlanması

Mali sınırlamalar tüm ölçeklerdeki uyum eylemlerinin başlatılması ve uygulanması için bir engel olarak gösterilmektedir. Uyum eylemlerine finansal destek sağlayan küresel düzeyde çeşitli fonlar bulunur. Kamu ve özel sektör tarafından sağlanan bu fonlar bir arada da kullanılabilir. Fonlar dışında vergiler ve çeşitli teşvik kredileri ile uyum çözümleri icin finansal kaynak sağlanabilir.

Fon ve finans fırsatları hakkında iyi bilgi sahibi olmak mevcut planlama süreçlerine ve mevcut bütçelere uyumun entegre edilmesini kolaylaştırır.

1.6. İlgili tüm sektör ve paydaşların belirlenmesi

Uyum, yatay ve düşey düzlemlerde işleyen, değişik sektörleri bir araya getiren bir sistemdir. Bu nedenle, uygun bir paydaş yönetimi stratejisi geliştirmek ve buna bağlı olarak sektörleri temsil eden paydaşlardan en iyi şekilde yararlanmak için uyum planlama sürecinin başlangıcında kilit paydaşların tanımlanması gerekir. Sektörlerin ve paydaşların süreçten beklentilerinin ve süreç içindeki sorumluluklarının tanımlanması önemlidir.

Sürece dahil edilecek sektör ve paydaşların belirlenmesi, sınıflandırılması ve görev tanımlarının yapılmasında bu amaçla geliştirilen RESIN yönteminden yararlanılabilir (RESIN, 2020).

1.7. Farklı hedef kitlelerle iletişim kurulması

Uyum eylemlerine siyasi ve kamusal desteğin sağlanması, halkın katılımının güçlendirilmesi ve özel sektör faaliyetlerinin teşvik edilmesi için başarılı bir iletişim ağı gerekir. İletişim farklı hedef kitlelere erişim sağlayabilecek formatlarda olması ve uygun mesajları içerecek şekilde kurgulanması sorumlu yetkililer ve etkilenen paydaşlar arasındaki ortak uyum çabaları için temel bir ön koşuldur.

İklim değişikliğine uyum, paydaşlar için yeni ve tanıdık bir konu olabilir veya ‘iklim değişikliği’, ‘risk’, ‘güvenlik açığı’ gibi terimlerle önceden mevcut olumsuz çağrışımlar olabilir. Uyumun, kolayca anlaşılabilir, tanıdık söylemlerle bağlantılı ve olumlu tutumlar yaratacak mesajlarla aktarılmasını sağlayacak bir iletişim stratejisi geliştirilebilir.

1.8. İlave destekler sağlanması

Farklı ölçeklerdeki uyum eylemlerine yönelik olarak toplantı, çalıştay, seminer gibi etkinlikler düzenlenerek uyum sürecine ek destekler sağlanabilir.

1.9. Uyum için uygun koşulların hazırlanması

Uyum eylemleri için hazırlık sürecinde hedeflenen koşulların sağlanıp sağlanamadığı kontrol listeleri kullanılarak değerlendirilir. Beklenen ilerlemelerin kaydedilemediği aşamalar tekrar gözden geçirilir ve yeni çözümler geliştirilir. Sonrasında etkilenebilirlik/kırılganlık ve risk analizi aşamasına geçilir.

2. ETKİLENEBİLİRLİK/KIRILGANLIK & RİSK ANALİZİ

İklim uyum planlamasının ve iklim direnci oluşturma sürecinin en karmaşık aşamadır. Mevcut ve öngörülen iklim tehlikeleri nedeniyle ortaya çıkan riskler ve bu riskler karşısındaki kırılganlıklar belirlenir. Doğal ve kültürel varlıkları etkileyen iklim riskinin kabul edilebilir olup olmadığına karar verilir.

Örneğin iklim uyum planlaması yapılmak istenen alandaki alandaki insanlar ve korumak istenilen doğal ve kültürel varlıklar taşkın zonlarında, yangın risk alanlarında ya da iklim kaynaklı bir tehlikenin gerçekleşme ihtimali olan bir bölgede bulunuyorsa risk altındadır ve bu risklerden etkilenecektir. Bu tehlikelerin ortaya çıkması durumunda ne düzeyde etkili olacaklarının belirlenmesi, uyum planlaması için yol gösterici veri sağlar.

Bu süreçte izlenebilecek adımlar şöyle tanımlanabilir:

2.1. Geçmiş ve şimdiki iklim etkilerinin bilinmesi

Geçmiş dönemlerdeki iklimi ve iklimin zaman içinde gösterdigi değişim trendlerini analiz etmek, geçmişte yaşanan aşırı hava olayları hakkında detaylı bilgi edinmek, mevcut risklerin uzun vadeli iklim değişikliği etkilerinden nasıl etkilenebileceğinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.

2.2. İklim projeksiyonlarının ve gelecekteki iklim etkilerinin anlaşılması

İklim değişikliğine uyumun değişen iklim koşullarının gelecekteki etkilerin değerlendirmesine dayandırılması gerekir. Gelecekte birçok iklim etkisinin, şu anda meydana gelen aşırı hava olaylarının daha sık ve daha aşırı versiyonlarına neden

olacağı tahmin edilmektedir.

Geçmiş dönemlere ait iklim verilerinden yararlanarak geleceğe yönelik iyimser ve kötümser senaryoları içeren farklı projeksiyonlar geliştirilmektedir. İklim değişikliği doğrudan ve dolaylı birçok faktörden etkilenir ve doğrusal bir yapı göstermez. Uyum eylemlerinin geliştirilmesinde olası iklim etkilerini tanımlayan bu tahmine dayalı projeksiyonlardan yararlanılır.

2.3. Hassas/duyarlı ve kırılgan sektörlerin belirlenmesi

İklim değişikliği küresel bir problemdir ve tüm coğrafyaları etkiler. Ancak bazı bölgeler, alanlar ve sektörler yüksek kırılganlıkları veya daha düşük uyum kapasiteleri nedeniyle mevcut ve öngörülen iklim etkilerinden daha fazla etkilenir.

Duyarlı ve etkilenebilir/kırılgan sektörlerin belirlenmesi, uyum çabalarına öncelik vermek ve odaklanmak için önemlidir. Özellikle kentle ilgili sektörlerin kırılganlıkları yüksek olabilir.

Örneğin, su baskınları insan sağlığını, ulaşım ve altyapı sistemlerini etkileyebilir. Sıcak ve soğuk hava dalgaları insan sağlığı için en büyük iklimsel tehditlerden biridir. Ayrıca doğal ekosistemlerin işleyişini ciddi şekilde etkiler.

2.4. Etkilenebilirlik/Kırılganlık & risk analizlerinin yapılması

Risk analizleri iklim koşullarında öngörülen değişikliklere, potansiyel olarak etkilenen varlıkların envanterine, etkinin gerçekleşme olasılığına ve sonuçlarına odaklanmaktadır. Etkilenebilirlik/Kırılganlık analizi, sistemlerin, doğal ve kültürel varlıkların ve insan topluluklarının bu etkiye ne şekilde maruz kaldığını, etki karşısındaki duyarlılığını/hassasiyetini ve etki karşısındaki uyum kapasitesini tanımlar. Risk ve etkilenebilirlik/kırılganlık analizleri, iklim tehlikelerinin hem savunmasızlığına hem de etkilerine yöneliktir.

Risk ve kırılganlık analizleri için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Yukarıdan aşağı planlama yaklaşımında (top-down) riskleri tanımlamada nicel veriler (nüfus verileri, iklim modelleri vb.) ile haritalar kullanılır. Aşağıdan yukarı planlama yaklaşımında (buttom-up) ise iklim riskleri yerel bilgiden yararlanılarak belirlenir. Göstergelere dayalı etkilenebilirlik/kırılganlık analizlerinde, hem nicel hem de nitel olabilen, modelleme ve paydaşlara danışma yoluyla değerlendirilebilen önceden tanımlanmış göstergeler kullanılır. Bunlar dışında mevcut bilgilere dayanan hızlı bir risk tarama yönteminden de yararlanılabilir.

Aşağıda iklim etkilerinin doğal ya da kültürel varlıklarda geri dönülemeyecek değişimlere neden olma olasılıklarının belirlenmesi amacıyla geliştirilmiş göstergelere dayalı bir etkilenebilirlik/kırılganlık analizinin aşamaları yer almaktadır.

Bu örnekte kent ve kent yakın çevresinde yer alan doğal ya da kültürel varlıkların potansiyel kırılma noktasına ne kadar yakın olduğu belirlenmesi hedeflenmiştir.

Öncelikle doğal ve kültürel varlıkların kırılma noktalarını tanımlayan durumlar belirlenir. Mümkünse kırılma noktasına erişme olasılığının bazı göstergeleri tanımlanır (örneğin (1) büyük ihtimalle, (2) ihtimal dahilinde, (3) düşük ihtimalle ve (4) çok düşük ihtimalle gibi) ve matrisin ilgili bölümlerine bu veriler işlenir (Tablo 3).

Tablo 3: Varlıkların ve bunlara yönelik tehlikelerin belirlenmesine yönelik matris örneği

Varlıklar	İklim tehlikesi	Potasiyel ya da geçmişte yasanan durum	İklim kaynaklı stres faktörü	İklim dışı/iklim kaynaklı olmayan stres faktörü	Kırılma noktası ve kırılma noktasına erişme (1-2-3-4)
Metro istasyonu	Sel	İstasyonu su basması, ulaşım hizmetlerinin verilememesi	Uzun süreli şiddetli yağış	Kent içindeki akarsu yataklarının daraltılması, beton kanallara alınması ve kentte geçirimsiz yüzeylerin artması nedeniyle yeşil/mavi ve gri altyapıya taşıyamayacağı kadar yük binmesi	Şiddetli yağışların gerçekleşme sıklığı artmakta metro istasyonunun bulunduğu bölge yol kodunun altında bulunmakta, metro istasyonu eski bir sulak alan üzerine inşa edilmiş Büyük ihtimalle -1
Kent yakın çevresindeki orman ekosistemi	Uzun sureli yüksek sıcaklık	Orman yangınlarının yaşanması	Uzun süreli ekstrem sıcaklıklar ve kurak dönem yaşanması	İnsan etkilerine bağlı olarak orman ekosistemlerinin zarar görmesi, yol, yüksek gerilim hatlarının geçirilmesi, bazı bölgelerde kentin orman içine doğru ilerlemesi	Uzun süreli yüksek sıcaklık periyotlarının yaşanma sıklığı artmakta, Sıcaklık kuraklığı ve yangın tehlikesini arttırmakta, Orman ekosistemi üzerindeki insan baskısı iklim risk faktörlerine olumsuz anlamda destek olmakta Büyük ihtimalle -1

Kaynak: US Climate Resilience Toolkit, 2019

Etkilenebilirlik/kırılganlık analiziyle iklim etkilerine karşı en hassas doğal/kültürel varlık ya da kişiler belirlenir. Uyum planlaması sürecinde çok sayıda kırılganlık analizi raporu değerlendirilir. Nihayi karara varabilmek ve doğal/kültürel varlıkların kırılganlıklarını sınıflandırabilmek için duyarlılık ve uyum kapasitesi değerlerinden yararlanılır.

Duyarlılık, popülasyon ya da varlığın iklim olaylarının etkilerine karşı dayanıksız ya da dirençli olmasıdır (Bierbaum et al., 2014). Her bir varlığın duyarlılık düzeyi çok yüksek, yüksek, orta ve düşük olarak sınıflandırılabilir.

Uyum kapasitesi ise sistemin stresle başa çıkma ya da yeni koşullara adapte olabilme durumu olarak tanımlanır (Brooks and Adger, 2004). Örneğin kuraklık koşullarında kuraklığa dayanıklı bitki ve ağaç türlerinin zarar görmeden yaşamlarına devam etmeleri, bu bitkilerin uyum kapasitesinin yüksek olduğunu gösterir. Söz konusu doğal ve kültürel varlıkların uyum kapasitesi duyarlılık düzeyine benzer şekilde yüksek, orta ve düşük olarak sınıflandırılabilir. Bu değerler matrisin ilgili sütunlarına işlenir (Tablo 4).

Tablo 4: Doğal ve kültürel varlıkların duyarlılık ve kırılganlık sınıflamasına yönelik matris örneği

Varlıklar	İklim tehlikesi	Potasiyel ya da geçmişte yaşanan durum	Duyarlılık/ Hassasiyet (Düşük/Orta/ Yüksek)	Uyum kapasitesi (Düşük/ Orta/ Yüksek)	Etkilenebilirlik/ Kırılganlık (Düşük/ Orta/ Yüksek)
Metro istasyonu	Sel	İstasyonu su basması, ulaşım hizmetlerinin verilememesi			
Kent yakın çevresindeki orman ekosistemi	Uzun süreli yüksek sıcaklık	Orman yangınlarının yaşanması			

Kaynak: US Climate Resilience Toolkit, 2019

Tablodaki değerler, ilgili araştırma, sonuçlar ve notlar bir arada tekrar değerlendirilerek her bir doğal ve kültürel varlığın etkilenebilirlik/kırılganlık düzeyi belirlenir. Genel olarak duyarlılığın yüksek, uyum kapasitesinin düşük olduğu durumlarda kırılganlık yüksektir. Bir başka ifadeyle kırılma noktasına ulaşma potansiyeli yüksektir.

Matristeki değerler dikkate alınarak etkilenebilirliği/kırılganlığı en düşük, dolayısıyla korunması en gerekli olan varlık ya da varlıklar belirlenir.

Bundan sonraki aşamada kırılganlıkları yüksek olan doğal ve kültürel varlıklara etki eden iklim risklerinin tahmin edilmesi gerekir. Bu amaçla Tablo 5`te örneği verilen bir risk matrisi hazırlanır. Riski tanımlayabilmek için kayıp olasılığı ve kaybın

büyüklüğü gibi riski etkileyen faktörlere yönelik tahminler geliştirilir.

Kayıp olasılığı ve olası kayıpların büyüklüğünün belirlenmesinde bölgede geçmişte bu tehditin hangi sıklıkta gerçekleştiğine hangi ekolojik ve sosyo-ekonomik kayıpların yaşandığına ilişkin kayıtlardan yararlanılır. İklim değişikliğinin bunun sıklığını ve/veya şiddetini etkileyip etkilemediği değerlendirilir ve elde edilen bulgulara dayanarak kayıp olasılığı ve kayıp büyüklüğü düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olarak sınıflandırılabilir.

Tablo 5: Doğal ve kültürel varlıkların iklim risklerinin değerlendirilmesine yönelik matris örneği

En Kırılgan doğal/kültürel varlık	Kayıp olasılığı (1 Düşük/2 Orta/3 Yüksek/ 4 Çok yüksek)	Kaybın büyüklüğü (1 Düşük/2 Orta/3 Yüksek/ 4 Çok yüksek)	Risk
	yüksek (3)	çok yüksek (4)	

Kaynak: US Climate Resilience Toolkit, 2019

Doğal ve kültürel varlıklara yönelik iklim risklerinin potansiyel sonuçlarının şiddetinin rakamsal bir değerle ifade edilmesi riskleri karşılaştırmayı kolaylaştırır. Bu nedenle risk değerlendirmesi için şu eşitlik kullanılabilir:

İklim riskleri belirlenen doğal ve kültürel varlıklar risk tanımlama matrisine işlenir (Tablo 6).

Bu aşamada şu soru sorulur: `Varlık üzerindeki iklim riski kabul edilebilir mi? (Evet/Hayır)

Cevap hayır ise uyum seçeneklerinin araştırılması aşamasına geçilir. Eğer risk kabul edilebilir ise, diğer sorunlar için çalışılmaya başlanabilir.

Tablo 6: Risk tanımlama matrisi örneği

Kayıp olasılığı			
	Kaybın büyüklüğü		

Kaynak: US Climate Resilience Toolkit, 2019

2.5. Çevrenin uyum sürecindeki rolünün anlaşılması

Bir alanda gerçekleşen iklim etkileri dolaylı olarak başka bir bölgeyi de etkileyebilir. Bu nedenle uyum planlaması yapılması düşünülen alan ya da bölgenin çevresindeki iklim etkilerinin de değerlendirilmesi gerekir.

2.6. Temel uyum kaygılarının belirlenmesi ve hedeflerin belirlenmesi

Bu adımda iklim ile ilgili risklerin ve etkilenebilirliğin/kırılganlıkların değerlendirilmesine dayalı olarak uyum planlaması için bir strateji geliştirmek amaçlanır.

Etkilerin şiddetini tanımlayan analizler ve mevcut afet riski azaltma stratejileri, planlar ve yönetim yapısı göz önüne alınarak başlıca uyum kaygıları (örneğin, hangi sektör veya hangi iklim etkisinin ilk olarak ele alınması gerektiği) belirlenir. İklim değişikliği risklerinin ve fırsatlarının geniş doğası göz önüne alındığında, bu tür bir önceliklendirmenin paydaşların tam katılımıyla yapılması tavsiye edilir.

2.7. İklim riskleri ve kırılganlıklarının değerlendirilmesi

İklim risklerinin ve kırılganlıklarının belirlenmesi sürecinde hedeflenen koşulların sağlanıp sağlanamadığı kontrol listeleri kullanılarak değerlendirilir. Beklenen ilerlemelerin kaydedilemediği aşamalar tekrar gözden geçirilir ve yeni çözümler geliştirilir. Sonrasında uyum eylemlerinin tanımlanması aşamasına geçilir.

3. UYUM EYLEMLERİNİN TANIMLANMASI (SEÇENEKLERİN ARAŞTIRILMASI)

Yerel ölçekte uyumun sağlanması için uyum eylemlerinin nasıl, ne zaman ve kim tarafından uygulanması gerektiğini belirleyen ayrıntılı bir eylem planının bulunması gerekir. Bu eylem planını geliştirmek için (bu adımda) potansiyel uyum seçeneklerinin belirlenmesi ve seçeneklerin daraltılması önemlidir.

Ayrıca, uyum seçenekleri iklim değişikliğinden kaynaklanan olumlu fırsatlardan faydalanmaya izin verebilir. Uyum seçenekleri, uyum kapasitesini oluşturan faaliyetler (örneğin bilgi yaratma ve bilgi paylaşımı, destekleyici kurumsal çerçeve oluşturma) veya yönetim sistemleri ve destekleyici mekanizmalar (örneğin arazi yönetim planlaması, sigorta mekanizmaları) oluşturmak gibi yumuşak uyum ya da, yerelde uygulanan ve sıklıkla başvurulan ekosistem/doğa temelli çözümler gibi sert uyum eylemlerine kadar değişiklik gösterebilir. Bu süreçte izlenebilecek adımlar şöyle tanımlanabilir:

3.1. Uyum seçenekleri için bir katalog oluşturulması

Uyum seçenekleri kataloğunu derlemeye başlarken, uyum planlamasının genel yaklaşımı ve hedefleri üzerinde düşünülmelidir. Genel olarak uyum seçenekleri aşağıdakilerden biri veya birkaçı hedeflenir:

- İklim etkileri ve riskleri kabul edilmesi
- Riskler ve zararlar paylaşılarak kayıplar azaltılması
- İklim direnci geliştirerek iklim etkilerine maruz kalmaktan kaçınılması
- Yeni fırsatlardan yararlanılması.

Ayrıca geliştirilebilecek yumuşak ve sert uyum çözümleri üzerinde çalışılabilir. Öncelikli riskler belirlendikten sonra bu risklere aynı anda çözüm geliştirebilme yolları araştırılır.

Tüm riskleri azaltmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesi gerekir. Paydaşların kendi sektörlerine ilişkin sorunlara öncelik verme yaklaşımlarının önüne geçebilmek için risklere geniş açıdan bakılmasını sağlayacak bir liste hazırlanması sürecin işleyişini kolaylaştırabilir.

Paydaşların sorunlara yönelik kendi çözüm önerileri olsa da önerilerin ekip tarafından tartışılıp değerlendirilmesi yeni bakış açılarının geliştirilmesini sağlar. Potansiyel çözümler ve stratejiler için bir çizelge hazırlanabilir.

Aşağıdaki sorular yenilikçi ve yaratıcı çözümler geliştirilmesine yardımcı olabilir;

- Bütçe kısıtlayıcı bir etken olmasaydı ne ya da neler yapılabilirdi?
- Şu anda kısmi olarak uygulanabilecek, daha sonra tamamı hayata geçirilebilecek bir çözüm olabilir mi?
- Para harcamadan direnci arttırabilecek adımlar nelerdir?
- Toplumsal eğitim kampanyası farkındalığı arttırarak riski azaltıcı bir etken olabilir mi?

Benzer risklere yönelik deneyimlerinden yararlanmak, direnç projelerinin tasarım ve uygulanmasını kolaylaştıracaktır. Geliştirilen çözüm önerilerinin etkinliğini ve uygunluğunu değerlendirmek için benzer amaçlara yönelik hazırlanan örnek çalışmalarla (Case study) kıyaslamalar yapılabilir. Bu sayede potensiyel çözüm ve stratejiler belirlenebilir.

Öncelikle her bir riske yönelik gerçekleştirilebilir çözümlerin listelenmesi uygun olacaktır. Bundan sonraki aşamada iki seçenek üzerinde durulur. Bunlar riske karşı savunmasız olmamak ve uyum kapasitesinin arttırılmasıdır. Amaç insanların ya da korunmaya çalışılan doğal ve kültürel varlıkların zarar görmesini önlemektir.

Bundan sonra potansiyel çözümler içinde en uygulanabilir olanın belirlenmesi üzerinde çalışılır ve;

- Bu çözüm geçmişteki sonuçları değiştirir miydi?
- Gelecekte gerçekleşmesi öngörülen iklim riskleriyle başa çıkabilecek kadar güçlü mü?
- Yeni fırsatlar ortaya çıkarabilir mi? Gibi sorulara verilecek yanıtlar uygulanabilir eylemlerin belirlenmesinde kolaylık sağlayabilir.

Çözümler arasında korunmaya çalışılan şeylerin başka bir yere taşınması ya da peyzajda değişiklikler yaparak zararın o belirli bir bölgede kalmasının sağlanması olabilir.

Bazı durumlarda en uygun çözüm bütçe ve olanak yetersizliği nedeniyle uygulanamayabilir. Ya da bazı uygulamalar istenmeyen sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilir. Çözüm olasılıklarının kendi içlerinde uygulanabilir, uygulama potansiyeli olan ve uygulanamaz olarak sınıflandırılması uygun olacaktır.

Bu süreçte edinilen bilgiler ile süreçte nereye doğru gidildiği gözden geçirilmelidir. Sorunlar için geliştirilen çözümlerin uygun olup olmadığı değerlendirilmelidir. Çerçeveyi yeniden şekillendirip başka paydaşların da sürece dahil edip edilmemesi gerektiği araştırılmadır. Tüm paydaşları geliştirilen projeye bağlı olup olmadığı saptanmalıdır. Uyum kapasitesinin arttırılması kısa vadede gerçekleştirilen uygulamalar ile uzun vadeli planlamaya dayalı çözümlerle sağlanabilir.

Bu değerlendirmeler sonucunda paydaşların desteğini alan çözümler listesi elde edilir.

3.2. Başarılı uyum uygulama örneklerinin belirlenmesi

Uygulanabilir uyum eylemleri konusunda çok sayıda seçenek tanımlanabilse de bu eylemlerin etkinlikleri konusunda yeterli bilgi bulunmayabilir. Bu nedenle, daha önce benzer koşullarda uygulanmış uyum eylemlerini belirlemek, ve bu örneklerin başarı düzeyleri hakkında bilgi edinmek önemlidir. Uyum eylemlerinin başarılarının paylaşılması bu eylemlerin güvenilirliğini arttırır.

3.3. Uyum eylemlerinin tanımlanması aşamasının değerlendirilmesi

Uyum eylemlerinin tanımlanması sürecinde hedeflenen koşulların sağlanıp sağlanamadığı kontrol listeleri kullanılarak değerlendirilir. Beklenen ilerlemelerin kaydedilemediği aşamalar tekrar gözden geçirilir ve yeni çözümler geliştirilir. Sonrasında uyum eylemlerinin değerlendirilmesi aşamasına geçilir.

4. UYUM EYLEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ (ÖNCELİKLERİN BELİRLENMESİ) VE PLANLAMA

Potansiyel uyum seçenekleri belirlendikten sonra, sonraki adımlar seçenekleri ayrıntılı bilgi ve kriterlere göre değerlendirmek ve önceliklendirmektir. Uyum çözümlerinin yerel koşullara uygunluğu, iklim kırılganlıklarını azaltma veya esnekliği arttırmadaki etkinliğini belirlemek için önerilen seçenekler değerlendirilmelidir.

Yanlış uyumun (maladaptasyon) önüne geçebilmek için tercih edilen uyum seçeneklerinin seçimi, uyum sürecinden etkilenen tüm aktörler ve paydaşlarla birlikte yapılmalıdır.

Bu süreçte izlenebilecek adımlar şöyle tanımlanabilir:

4.1. Uyum seçenekleri için bir değerlendirme çerçevesinin oluşturulması

Farklı uyum seçeneklerinin iyi bir şekilde karşılaştırılması için, her bir uyum seçeneğinin belirli kriterlere göre değerlendirilmesi gerekir.

Olası seçeneklerin uygunluğunu değerlendirmek için kullanılabilecek birçok kriter vardır; örneğin, etkilenebilirliği/kırılganlığı azaltma etkinliği, sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi ya da maliyeti. Sektörler arası uyumsuzluğu önlemek için uyum seçeneklerinin değerlendirmesini aşamasına tüm aktörlerin etkin katılımının sağlanması gerekir.

Karar vermede kazan-kazan (win-win) ve pişmanlık duyulmayan (no-regret) çözümlere odaklanılması tercih edilir. Kazan-kazan çözümleri iklim risklerini

azaltan ve aynı zamanda potansiyel fırsatları değerlendirerek başka bir sosyal, çevresel veya ekonomik hedeflere önemli katkı sağlayayan uyum eylemleridir. Pişmanlık duyulmayan çözümler ise iklim değişikliğinin kapsamı ne olursa olsun fayda sağlayan eylemleri tanımlar.

Uyum seçeneklerinin değerlendirilmesinde seçeneklerin uyum hedefine ulaşmada ne ölçüde fayda sağlayacağı ve daha geniş ölçekteki sosyal ve çevresel etkilerinin neler olacağı göz önüne alınmalıdır.

4.2. Uyum seçeneklerinin fayda/maliyet analizinin yapılması

Fayda/maliyet analizi, uyum eylemlerine yönelik en uyum stratejinin belirlenmesinde etkili bir araçtır. Uyum seçeneklerinin fayda ve maliyetlerini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan üç adet yaklaşım mevcuttur. Bunlar; fayda/maliyet analizi (Cost-Benefit Analysis, CBA), maliyet etkinlik analizi (Cost-Effectiveness Analysis (CEA) ve çoklu-kriter analizi (Multi-Criteria Analysis, MCA) dir.

Kısa vadede problemlere yönelik etkisi güçlü uyum çözümleri üretmek gerekebilir. Ancak bugün geliştirilen çözümler gelecekte geliştirilecek olan çözümlere adapte olabilecek esneklikte olmalıdır.

Uyum eylemlerini hayata geçirmeden önce buna yapılacak yatırımların riski azaltıp azaltmayacağının değerlendirilmesi gerekir. Çözümlerin etkili olarak tanımlanabilmesi için kayıpların gerçekleşme olasılığını azaltmasının yanı sıra kayıpların şiddetini düşürmesi beklenir.

Bu aşamada sürece katkı sağlamaları için risk yönetim danışmanları ile çalışılabilir. Çözüm için düşünülen her bir eylemin faydalı bir yatırım olup olmadığına karar vermek amacıyla, uygulama maliyeti sağlayacağı faydanın beklenen değeri ile karşılaştırabilir. Eğer azaltılmış riskin, artan esnekliğin ve ortak faydaların toplam değeri, uygulama maliyetiyle karşılaştırılabilir veya daha yüksek bir değere sahip

olması bekleniyorsa, beklenen değer pozitiftir.

Uygulama alternatifleri içinde fayda/maliyet oranlarına bakarak mevcut bütçeyle yatırım yapmaya değer uygulamalar belirlenir. Ek kaynaklar sağlanıp sağlanamayacağı araştırılır

Her bir uyum çözümünün uygulama maliyetinin, çözümün sağlayacağı faydanın beklenen değeriyle karşılaştırılması gerekir. Ekosistem hizmetleri gibi maddi olmayan şeylerin potansiyel faydalarının tahmin edilmesinin çeşitli yararlar saglayacağı unutulmamalıdır. Ayrıca, bazı durumlarda, bir uyum eylemi riskin gerçekleştirmesini geciktirmesi nedeniyle uygun maliyete sahip olabilir. Bu süreçte bu gibi durumlar da göz önüne alınmalıdır.

Beklenen olumlu sonuçinları gösteremeyen uyum eylemlerinin geliştirilmesi ya da bu uyum eylemleri yerine başka bir çözümlerin araştırılması için adımlara geri dönülür.

4.2. Uyum seçeneklerinin önceliklendirilmesi

Olası uyum seçeneklerinin değerlendirilmesine dayanarak, en uygun uyum seçenekleri belirlenir. Uygulamada, her bir uyum önlemi, karar alma süreçlerinde değerlendirilmesi gereken birden fazla çelişkili kriter üzerinde farklı performans gösterir.

Hangi uyum seçeneğinin en uygun olacağını belirlemek için kontrol listesi oluşturulur (Şekil 3). Listede uyum alternatifleri:

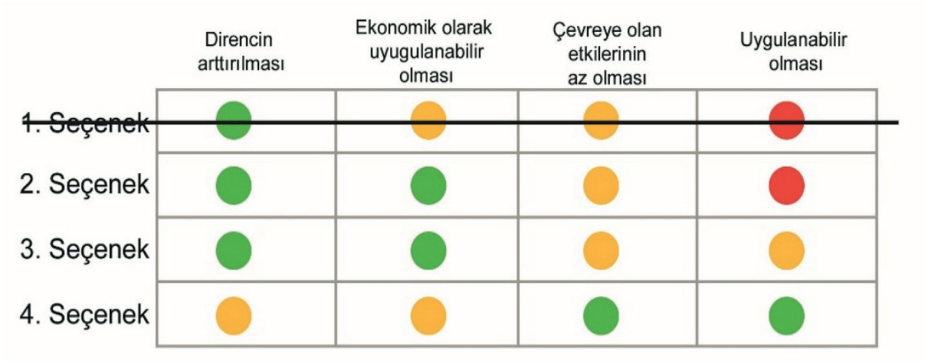
- İklim direncini arttırması
- Ekonomik olarak uygulanabilir olması
- Çevreye olan etkilerinin az olması
- Uygulanabilir olması gibi kriterler açısından değerlendirilebilir.

Uyum seçenekleri için başarı kriterleri evet, hayır ya da belki şeklinde değerlendirilebilir.

Bu aşamada ayrıca risk gerçekleştikten sonra gerekli olan hizmetlerin (ambulans, arama kurtarma vb. teknik hizmetler) karşılanabileceğinden emin olunmalıdır.

Bütçenin, uygulanabilir çözümlerin geliştirilmesi için yeterli olmadığı durumlarda uygulanabilecek en etkili çözümlerin birkaç adımda gerçekleştirilip gerçekleştiremeyeceği araştırılır. Aynı anda birkaç projenin uygulanması, projelerin tek başlarına uygulanmalarından daha ekonomik olabilir.

Şekil 3: Kontrol listesi örneği



Kaynak: US Climate Resilience Toolkit, 2019

4.3. Uyum seçeneklerinin önceliklendirilmesinin değerlendirilmesi

Uyum seçeneklerinin önceliklendirilmesi sürecinde hedeflenen koşulların sağlanıp sağlanamadığı kontrol listeleri kullanılarak değerlendirilir. Beklenen ilerlemelerin kaydedilemediği aşamalar tekrar gözden geçirilir ve yeni çözümler geliştirilir. Sonrasında uyum eylemlerinin uygulanması aşamasına geçilir.

5. UYGULAMA (EYLEME GEÇİLMESİ)

Uyum eylemlerinin uygulanması genellikle uyum stratejisi ve eylem planı tarafından yönlendirilir. Alternatif olarak, mevcut ilgili politika alanlarına uyumun yaygınlaştırılması için bir plan geliştirilebilir.

Uyum planlarının uygulanması sürecine tüm paydaşların belirlenen program kapsamında sorumluluk alarak katılması sürecin başarısını arttırır. Uygulanması sürecinde politik, bilimsel, teknolojik, sosyal ve ekolomik destekler eylemlerin gerçekleştirilmesi için avantaj sağlar. Sivil toplum kuruluşlarından ve tanınmış kişilerden destek alınması farkındalığı arttıran etkenlerden biridir. Bu süreçte izlenebilecek adımlar şöyle tanımlanabilir:

5.1. Etkili bir uyum eylem planının hazırlanması

İklim riskleri ve kırılganlıkları değerlendirildikten ve uyum seçenekleri belirlendikten sonra uyum eyleminin (strateji ve eylem planı) uygulanması için bir çerçeve oluşturulur.

Uyum eylemlerinin uygulanması, mevcut sektörel politikalara tamamen dahil edilmediğinde, genellikle özel bir uyum stratejisi ve buna eşlik eden bir eylem planı tarafından yönlendirilir. Uyum stratejisi, uyum eylemlerinin vizyonunu ve yönünü ve beklenen sonuçlarını özetler. Eylem planı, seçilen uyum sseçeneklerini eyleme dönüştürmek için neler yapılması gerektiğini belirler.

5.2. Uyum eylem planlarına örnekler bulunması

Uyum eylem planlarının hazırlanması aşamasında başka ülkeler ve kentler tarafından hazırlanmış uyum eylem planlarının incelenmesi faydalı olur. Bu aynı zamanda iletişim ağının güçlenmesine katkı sağlar.

5.3. Politika ve mekansal planlara uyum sağlanması

Uyum, sektörel politikalar, stratejiler, uygulamalar, yönetim süreçleri ve organizasyon yapılarını kapsayan mevcut politik çerçeveden ayrı olarak düşünülmemelidir. Mevcut politik yapının yaygınlaştırılması uyum profilini güçlendirir. Kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlayabilir, karar vericilerin kalkınma ile uyum arasındaki sinerjileri bulmasına ve bu sayede politikalar arasındaki çatışmaların azaltılmasına yardımcı olabilir. İklim uyumu aynı zamanda sektörel politikalarda da yaygınlaştırılmalıdır. Bu kapsamda mekânsal planlama, risk yönetimi ve bütçe oldukça önemlidir.

5.4. İklim değişikliği azaltım ve uyum çözümlerinin geliştirilmesi

Uyum ve azaltım birbirini tamamlayan iki unsurdur. Küresel uyum hedeflerine ulaşılabilmesi için uyum eylemlerine birlikte entegre edilmelidir.

5.5. Uyum eylemlerinin uygulanmasının değerlendirilmesi

Uyum eylemlerinin uygulanması sürecinde hedeflenen koşulların sağlanıp sağlanamadığı kontrol listeleri kullanılarak değerlendirilir ve uyum eylemlerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi aşamasına geçilir.

6. İZLEME VE DEĞERLENDİRME

Uyum eylemlerinin iklim direnci oluşturma ya da direnci arttırmadaki başarı düzeyinin belirlenmesi için uyum eylemlerinin düzenli aralıklarla izlenmesi ve değerlendirilmesi gerekir. Elde edilen faydalar ve başarılar iklim direnci inşa etmenin etkileri olarak doğrudan ve dolaylı faydalanıcılar paydaşlarla paylaşılmalıdır. Başarılar yeni fonlar bulmak ve büyük girişimcilerden destek almak için fırsatlar yaratır.

Bu aşamada `Uygulanan plan iklim direncini arttırdı mı? sorusuna cevap aranır. Cevap evet ise hedefe ulaşılmıştır. Sonuçların izlenmesi ve gerekli durumlarda eylemlerde ufak düzenlemelerin yapılması gerekir. Cevap hayır ise sonuçlar beklenenin altında kalmıştır. Sürecin iyileştirilmesi için potansiyel risklerin tanımlanması ve çözüm üretilmesi adımlarına geri dönülmesi, ve en kısa sürede yeni çözümlerin üretilmesi gerekir.

İzleme aynı zamanda uyum eylemlerinin beklenmeyen etkilere neden olup olmadığının belirlenmesini sağlar. İzleme ve değerlendirmenin en önemli unsurları uygun kriterlerin seçimi ve değerlendirme sonuçlarının iklim uyum eylemlerini geliştirmek için kullanılmasıdır. Bu süreçte izlenebilecek adımlar şöyle tanımlanabilir:

6.1. İzleme ve değerlendirme yaklaşımının geliştirilmesi

Uyum sürecinin zaman içindeki etkililiğini belirlemek ve sürdürülebilirliğini sağlamak için, uyum stratejisi ve eylem planında, bir izleme ve değerlendirme planı veya stratejisi belirlenir.

İzleme ve değerlendirmede önerilen uyum eylemlerinin gerçekleştirip gerçekleştirilmedigi, uygulamaların beklenen sonuçları karşılayıp karşılamadığı,

alınan önlemlerin uyum hedeflerine ulaşıp ulaşmadığının belirlenmesi amaçlanır. Etkili bir izleme ve değerlendirme yönteminin oluşturulması için güçlü göstergelerin tanımlanması, başarılı bir bilgi yönetim süreci ile tüm paydaşların aktif ve sürekli katılımını gerektirir.

6.2. İzleme göstergelerinin tanımlanması

Ölçülebilir göstergeler ve metrikler, uyum eylemlerinin etkinliklerine ilişkin "kanıt" sağladıkları için tercih edilir.

6.3. Uyum izleme göstergelerinin incelenmesi

Uyum eylemlerinin izlenmesine yönelik göstergeleri tanımlarken aynı amaçla kullanılmak için geliştirilmiş göstergelerin ve metriklerin incelenmesi uygun olur.

6.4. Uyum sürecini geliştirmek için izleme sonuçlarının kullanılması

Etkili bir izleme ve değerlendirme çerçevesi izleme verilerini ve bu verilerin izleme sonucunun nasıl ele alınacağını da tanımlar. Uyum eylemlerinin sonuçlarının izlenmesi, karar vericilere, izleme sistemlerinin etkinliği ve uyum eylemlerinin herhangi bir düzenlemeye ihtiyaç duyup duymadığı hakkında bilgi verir. İzleme sürecinde;

- Uyum için konulan hedeflere (kısa, orta ve uzun vadeli) ulaşıldı mı?
- Ekolojik, sosyal ve ekonomik kırılganlıklar azaltılabildi mi?
- Süreç başarıyla yönetiliyor mu?
- Uyum süreci ve yatırımlar şeffaf mı?
- Süreç içinde öngörülmeyen sorunlarla karşılaşıldı mı?
- Sürece devam edilmeli mi? gibi sorulara cevap aranır (GIZ, 2011).

İzleme uyum eyleminin tipine göre değişen periyotlarda yapılır. Bir izleme çerçevesi oluştururken, temel değerleri (baseline) tanımlamak yararlıdır, böylece bir uyum eyleminin beklenen sonuçlarına ulaşılıp ulaşılmadığının belirlenmesi daha kolaydır.

6.5. İzleme ve değerlendirme sürecinin değerlendirilmesi

Uyum eylemlerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi sürecinde hedeflenen koşulların sağlanıp sağlanamadığı kontrol listeleri kullanılarak değerlendirilir.

Uyum planlarının başarısı planların proje çıktılarını etkileyebilecek ekonomik kriz, salgın hastalık gibi kontrol dışı faktörlerden ciddi ölçüde zarar görmeyecek esnekliğe sahip olmasına ve bir sonraki adıma geçmeden önce her bir adımın etkinliğinin ölçülmesiyle doğrudan ilişkilidir.

Yanlış bir adımı düzeltmek için fırsatlar araştırılmalı, yaklaşımlar modifiye edilmelidir. Gerekirse önceki adımlarda yanlış hesaplama olup olmadığı kontrol edilmelidir. Böyle bir durumda hedefe ulaşmak için olasılıklar tekrar gözden geçirilmeli, ek eylemler belirlenmelidir.

İklim uyum planlaması bir öğrenme sürecidir. Zaman ve koşullara bağlı olarak geri besleme ve değişiklikler yapılması gerekir. Bu süreçte başarılı ve başarısız stratejiler olabilir. Bu deneyimlerden başka uzmanların için faydalanabilmesi için proje sürecinin yayın haline (case study) getirilip erişilebilir bir şekilde paylaşılması çeşitli ölçeklerdeki uyum çabalarının desteklenmesine katkı sağlar.

TEŞEKKÜR

Kitapçığın hazırlanması sırasında desteğini esirgemeyen Dr. Çigdem Tuğaç ile Aybüke Cangüzel`e teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKÇA

- Bierbaum, R., Lee, A., Smith, J., Blair, M. Carter, L. M., Chapin, F.S, Fleming, P., Ruffo, S., McNeeley, S., Stults, M., Verduzco, L., Seyller, E. (2014). Ch. 28: Adaptation. Climate Change Impacts in the United States: The Third National Climate Assessment, J. M. Melillo, Terese (T.C.) Richmond, and G. W. Yohe, Eds., U.S. Global Change Research Program, 670-706. doi:10.7930/J07H1GGT.
- Brooks, N., Adger, W.N. (2004). 'Assessing and enhancing adaptive capacity'. In Burton, I., and Lim B. (Ed.) Adaptation policy frameworks for climate change: Developing strategies, policies and measures, United Nations Development Programme. Cambridge: Cambridge University Press.
- ClimateADAPT, (2020). Urban Adaptation Map Viewer, Alıntılanma adresi: https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-adaptation (25. Mayıs.2020)
- Climate Risk Screening and Management Tool, 2017. Alıntılanma adresi: https://www.climatelinks.org/sites/default/files/2017-05-24%20USAID%20CRM%20Project%20Tool.pdf (25.Mayis.2020)
- GIZ, (2011). Making Adaptation Count: Concepts and Options for Monitoring and Evaluation of Climate Change Adaptation. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, on behalf of Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ), and The World Resources Institute (WRI), GIZ, Eschborn, Germany, 92 pp.
- Let`s Response Kit. (2012). Let`s Response Kit, Alıntılanma adresi: www.letsrespondtoolkit.org (18.04.2020).
- Munich Climate Insurance Initiative (MCII), (2020). The Economics of Climate Adaptation (ECA) Tool, Alıntılanma adresi: http://www.climate-insurance.org/home/(25.Mayıs.2020)
- RESIN, (2020). RESIN Support Decision Making for Resilient Cities, Alıntılanma adresi: http://wiki.resin.itti.com.pl/article/frequently-encountered-challenges/involving-stakeholders/ (25.Mayis.2020)

- NDC Explorer, 2020. Alıntılanma adresi: https://klimalog.die-gdi.de/ndc/#NDCExplorer/worldMap?NDC??income???catIncome (25.Mayıs.2020).
- Urban Adaptation e-Guide, (2020). Alıntılanma adresi: http://e-guide.resin.itti.com.pl/tutorial (25.Mayis.2020).
- Urban Adaptation Support Tool, (2020). Alıntılanma adresi: https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-ast/step-2-2 (25.Mayıs.2020).
- US Climate Resilience Toolkit (2019). Alıntılanma adresi: https://toolkit.climate.gov/steps-to-resilience/assess-vulnerability-risks (18.Nisan.

YEREL YÖNETİMLERİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUMU: İKLİME DİRENÇLİ KENTLER VE TOPLUMLAR

Prof. Dr. Elif Çolakoğlu

1. GİRİŞ: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KENTLERİ NASIL ETKİLİYOR?

Değişen iklim, kentleri güvensiz yaşam alanlarına dönüştürmektedir. Oluşan güvenlik riskleri, ülkelerin gelişmişlik seviyesine göre farklılaşsa bile kolaylıkla insanlık krizlerine dönüşebilmektedir. Zira son 150 yılda – 1,14 °C'yle (NOAA National Centers for Environmental Information, 2020) – küresel sıcaklıkların artışı rekor denilebilecek (McElroy, 2002) düzeye erişmiştir. Bu artış, ekosistemlerdeki işleyişin bozulmasının doğal bir sonucu olarak yerküredeki okyanusların ısınmasına, yükselen deniz seviyelerine ve azalan yağışlara ve buzların erimesine yol açmaktadır. Ancak mevcut bu durumdaki gidişattan ötürü gelecekte durumun daha kötüleşeceği öngörülmektedir. Kyoto Protokolü'nde söz verilenin ötesinde, 1990'lı yıllardan bugüne gelişmişlik düzeyi farklılaşsa da bütün ülkeler karbondioksit emisyonların %50'den daha fazlası oranında arttırdıkları (IPCC, 2018) izlenmiştir. Dahası, IPCC'ye (2013) göre son 30 yılın en sıcak rekoru yaşanmıştır. Bu artıştan ise önemli ölçüde (%75) (UNEP, 2020) kentler sorumludur. Kentler sera gazı emisyonlarının başlıca kaynakları olup, iklim değişikliğine önemli bir katkıda bulunmaktadır.

Buna rağmen, iklim değişikliğinin etkilerinden yine en çok kentsel yaşam alanları etkilenmektedir. Küresel sıcaklıkların artışı ve ısınan atmosfere bağlı olarak, buzulların erimesiyle birlikte özellikle kıyı kentlerinde deniz seviyelerinde yükselmesinin doğal bir sonucu olarak güvenlik riskleri doğmaktadır. 1993 yılından bu yana bazı okyanus havzalarındaki deniz seviyesinin yükselişin, 15-20 cm.'ye kadar vardığı belirtilmektedir. ABD'de deniz seviyesindeki en hızlı artış oranları, örneğin Meksika körfezinde gerçekleşmektedir. Sadece Alaska ve Kuzeybatı Pasifik'teki birkaç yerde deniz seviyesi düşmekte, ancak bu eğilim devam ettikçe, artan sera gazı emisyondan dolayı tersine dönme ihtimali güç kazanmaktadır. Durum böyleyken, ülkede nüfusun yaklaşık %40'ı, deniz seviyesinin yükselmesine bağlı olarak sel, kıyı erozyonu ve fırtınalardan kaynaklanan tehlikelerine açık yüksek nüfus yoğunluklu kıyı bölgelerinde yaşamaktadır. Bundan dolayı, belli dönemlerde yaşanan afetlerin

sonucu olarak ülkede yollar, köprüler, metrolar, su kaynakları, petrol kuyuları, enerji santralleri, kanalizasyon arıtma tesisleri, depolama alanları gibi kentsel kritik altyapılar zarar görmektedir. (Lindsey, 2019) Üzerinden yıllar geçmesine rağmen, yarattığı insanlık krizlerinden ötürü, ülkenin yedi eyaletinde etkin olan ve yaklaşık 2 bin kişinin yaşamını kaybettiği Katrina Kasırgası, bu bakımdan dikkat çekici bir örnektir. Zira bu kasırganın ülkeye maliyeti, toplam 156,3 milyar ABD Doları'dır. (CRED & UNISDR, 2018:) Olağanüstü hâl ilan edilen bölgede sadece New Orleans kentinin neredeyse tamamı sular altında kalmıştır. (Haddow et al., 2011) Petrol ve doğal gaz boru hatları dahil tüm kritik altyapılar hasar görmüştür. (Amadeo, 28.01.2020) ABD'nin yaşamında bu gibi kasırgalar coğrafi yapısından ötürü esasında bir ülke gerçeği olarak kabul edilmektedir. Ancak değişen iklim bu kasırgaların sayısını, şiddetini ve suresini her geçen yıl artırmaktadır. Katrina Kasırgası dahil 2005 yılından bu yana ülkede toplam 103 kasırga (Insurance Information Institute, 10.02.2020) meydana gelmiştir. 2012 yılındaki Sandy Kasırgası'nın Katrina Kasırgası'ndan sonra meydana gelen en ölümcül kasırga olduğu ileri sürülmektedir.

New York metropoliten bölgesinde bir günde 44 kişinin ölümüne yol açarken, büyük finansal kayıplara (53,5 milyar ABD Doları) neden olmuştur. 88.700 binanın sel suyu altında kaldığı ve yaklaşık 2 milyon kişinin günlerce elektriksiz kalarak, etkilendiği ayrıca belirtilmiştir. (Rosenzweig and Solecki, 2016; Çolakoğlu, 2016; CRED & UNISDR, 2018) New York'un yanı sıra, Los Angeles kenti de ülkenin bu risk altında olan dünyanın en büyük 8 kıyı kenti[1] arasında yer almakla birlikte, bugün olası kıyı taşkınlarından ötürü toplam 400 milyon nüfusa sahip 136 kentin bu riskin altında (Mobjörk et al., 2016) olduğu belirtilmektedir.

Kentlerde fırtına ve kasırgaların yanı sıra şiddetli ve aşırı yağışlar sonucu sel ve su baskınları yaşanabilmektedir. 1995-2015 yılları arasında gerçekleşen sellerden dolayı 157 bin kişinin öldüğü ve bu afetten dolayı 2,3 milyon kişinin ise olumsuz etkilendiği kayda geçmiştir. Ancak bu yaşanan sellerin %56'sının değişen iklimle ilgili olduğu belirtilmektedir. Asya ve Afrika'daki kentler, bu durumdan en çok etkilenen

[1] *Dünyanın en büyük sekiz kıyı kenti, sırasıyla, Tokyo, Mumbai, New York City, Shanghai, Lagos, Los Angeles, Calcutta, Buenos Aires'tir.; (UN Atlas of the Oceans, 2020)*

kentlerin olduğu bölgelerdir. Örneğin Güney Amerika'da 1995-2004 yılları arasında gerçekleşen sellerden bu süreçte her yıl ortalama 560 bin kişi etkilendiği, ama sonraki yıllarda da yaklaşık dört katı artarak 2,2 milyon insana eriştiği belirtilmiştir. (CRED & UNISDR, 2016) Elbette ülkelerin gelişmişlik ve refah seviyesi düştükçe, bu gibi aşırı hava olaylarının sonuçları daha ölümcül ve ağır olabilmektedir. Sadece Pakistan'da olağandışı aşırı muson yağmurları kaynaklı selden (2011) yaklaşık 20 milyon insan etkilemiş ve yaklaşık 2 bin kişi hayatını kaybetmiştir. Bangladeş'te her yıl nehir kıyısı erozyonundan dolayı yaklaşık 64 bin ile 100 bin kişinin evsiz kaldığı söylenmektedir. Asya'nın en yoksul ülkelerinden biri olan Bangladeş'te 1990'dan bu yana 320 sel vakası yaşanmış ve bundan ötürü 2,5 milyon insanın öldüğü ve yaklaşık 450 milyon insanın olumsuz etkilendiği kayıtlara geçmiştir. Bu donemde ülkedeki iklim değişikliği kaynaklı diğer afetlerle karşılaştırıldığında sel ve toprak kaymalarının oranı %32 olduğu belirtilmektedir. (CRED Crunch, 2020). İç huzursuzluklara ve protestolara dönüşebilen sorunlar da yaşanabilmektedir. 2011 yılında Tayland'da meydana gelen yoğun muson yağmurlarının yol açtığı selden dolayı 2 milyon kişi etkileyerek, hükümet karşıtı protestolara dönüşmüştür. (Çolakoğlu, 2019; The German G7 Presidency, 2015). Bu dönemde yaşanan bu sellerden dolayı 1.891 trilyon ABD Doları değerinde bir ekonomik zarar (CRED & UNISDR, 2016) ortaya çıkmıştır. Bu örneklerin sayısını artırmak mümkündür. 2000-2019 yılları arasında Afrika kıtasında da gerçekleşen afetlerin %64'ü sellerden (CRED Crunch, 2019a) oluşmaktadır.

Ancak tüm dünyada yaşanan afetlerin sadece %26'sinin düşük gelirli ülkelerde yaşanmasına rağmen, yaşanan ölümlerin sayısı gelişmiş ülkelere oranla (%89) daha yüksektir. (CRED & UNISDR, 2016) Şiddet düzeyi aynı olabilmekle birlikte, söz konusu ülkelerin gelişmişlik seviyesinin yüksek olması ve kentsel altyapılarının güçlü ve dirençli olması benzer durumlar karşısında daha güçlü mücadele edebilmelerini ve bu afetleri olabildiğince kontrol edebilmelerini sağlamaktadır. Örneğin, 2011 yılında Kopenhag'da şiddetli yağışlardan dolayı evleri su basması sonucunda, kentin demiryolu, karayolu ve metro ulaşım ağı (BBC News, 03.07.2017) ile tahliye ve kanalizasyon yapıları büyük ölçüde zarar görmüş ve ülke genelinde sadece yaklaşık 894 milyon Avro'luk (The Nordic Insurance Associations, 2013)

bir hasar oluşmuştur. Bu aşırı yağışlar, kent dışındaki dağlarda ve tepelerde toprak kaymalarına neden olabilmektedir. Bu ise, yolların kesilmesine, ulaşımın ve iletişimin engellenmesine yol açmakta ve özellikle bu gibi afet durumlarında gıda gibi acil durum gereksinmelerinin dağıtımını zorlaştırmaktadır. İtalya'nın Ligurya bölgesinde yaşanan sel felaketinde (2014) ise 100'den fazla toprak kayması yaşanmış, 70 kişi yaşamını kaybetmiş ve 200'den fazla kişi ise evini terk etmek durumunda (Klizista-hr, 22.06.2018) kalmıştır. Ancak mevcut İtalyan belediyelerinin neredeyse tamamının sel ve toprak kayması riski altında olduğu; 2006 – 2016 yılları arasında yaşanan bu doğal felaketlerin ülkeye maliyetinin ise yaklaşık 15 milyar ABD Doları olduğu öne sürülmektedir. (DW, 26.11.2016; Çolakoğlu, 2019) İtalya ve Macaristan, Avrupa'daki sel baskınlarına en fazla maruz kalan iki ülke olurlarken; İtalya'nın bu bölgelerinde yasayan nüfus ülke nüfusunun %11'ine (6,7 milyon kişi) ve Macaristan ise %18'ine (1,8 milyon kişi) sahiptir (FloodList, 2016).

Kentsel ısı adaları ve beraberinde sıcaklık hava dalgaları, sıcak hava kirliliğini çoğalttığından kalp damar ve solunum hastalıklarını ağırlaştırabilmekte ve hatta can kayıplarına neden olabilmektedir. 1995 yılında Chicago'da artan sıcaklıklardan dolayı çoğu yaşlılardan oluşan 739 kişinin yaşamını yitirmiş ve 3 binden fazla kişinin ise hastaneye kaldırıldığı (Whitman et al., 1997) kayıtlara geçmiştir. Bu kentte ölümlerin 2081-2100 yılları arasında yılda 166 ile 2.217 olabileceği (Basu, 2015) öngörülmektedir. Zira 2000'li yıllardan bu yana her türlü önlemler alınmasına rağmen, ölüm vakalarının sürekli arttığı izlenmektedir. Avrupalı ülkelerin kentlerinde son yıllarda ciddi artışlar söz konusudur. Sadece 2003 yılının yaz aylarında 70 binden fazla kişinin ölmüş ve 300 milyondan fazla kişinin ise astım gibi hastalıklardan ötürü rahatsızlandıkları (WHO, 2018) kayıtlara geçmiştir. Değişen iklimden dolayı aşırı soğukların neden olduğu ölümler de söz konusudur. 13 ülkede yürütülen bir çalışmada (Gasparrini et al., 2015); 384 yerleşim alanlarından elde edilen 1985-2012 yılları arasındaki, 74 milyondan fazla ölüm kaydıyla orta derece soğuk havalarda ortaya çıkan ölümlerin, orta derece sıcaklardaki ölümlerden daha fazla olduğu ileri sürülmektedir. (Kiraz, 2019) Her iki durumdan da ileri yaştakiler ile sağlık durumu iyi olmayanlar büyük ölçüde etkilenmektedir.

Son yıllarda artan ve sıklaşan depremlerin ve volkanik faaliyetlerin iklim değişikliğinin doğal bir sonucu olduğu ayrıca ileri sürülmektedir. 1998-2017 yılları arasında iklim kaynaklı jeofizik felaketlerin 1,3 milyon kişiyi öldürdüğü ve 4,4 milyar daha yaralı, evsiz, yerinden edilmiş veya acil yardıma muhtaç kaldığı belirtilmektedir. Bu dönemde 563 depremin (%7,8) ve 99 volkanik faaliyetin (%1,4) iklimle ilgili olduğu belirlenmiştir. Bu depremler, sadece bu dönemde 747 bin insanın ölümüne yol açarken, tüm dünyada 661 milyar ABD Doları tutarında (%23) maddi zarara yol açmıştır. Bu dönemde etkileri depremlere oranla daha az olmakla birlikte, meydana gelen volkanik faaliyetler söndürülmesi güç yangınlarla birleşince 1,648 insanın öldüğü, 5,8 milyon insanın etkilendiği ve 41 milyar ABD Doları tutarında ise zararın meydana geldiği (CRED Crunch, 2019b) açıklanmıştır. Kuraklıklar da iklim değişikliğinin sonuçlarından biri olmakla birlikte, diğer afetlerle karşılaştırıldığında ülke ekonomilerinin daha fazla kayıp yaşamasına neden olmaktadır. Esasında iklimin neden olduğu felaketlerin sadece %4'unu oluşturmakta, ancak ekonomik yönüyle ciddi zararlara yol açtığı belirtilmektedir. Kuraklıkların yalnızca %40'ı, meydana geldikleri ülkelerin neredeyse GSYH'sinin %0,5'i oranında zarar vermekte ve bu oran ise IMF'nin ekonomik bir felaket için belirlediği kritik eşik olarak kabul edilmektedir. Çünkü özellikle tarıma dayalı ülke ekonomilerinde kuraklık, üretim yetersizliğinden ötürü gıda güvensizliğine, göç ve çatışmalar gibi siyasi ve sosyo-ekonomik huzursuzluklara sebep olmaktadır (CRED & UNISDR, 2018; FAO, 2018).

Özcesi, değişen iklim kaynaklı bu gibi doğal afetler karşısında sadece insanların kendileri değil, yaşam alanlarını oluşturan kentlerdeki ulaşım ağları, enerji, su ve kanalizasyon nakil hatları ve gıda dağıtım sistemleri gibi altyapıları zarar görmektedir. Bu nedenle, kentleri bu sorunla mücadelede çözümün ayrılmaz bir parçası haline getirmek önem kazanmaktadır. Günümüzde birçok kent, endüstriyel emisyonları sınırlamak için yenilenebilir enerji kaynakları, daha temiz üretim teknikleri ve düzenlemeleri veya teşvikleri kullanarak uzun süreden beri birçok azaltım ve uyum araçlarını kullanmaktadır. Kentlerdeki emisyonları azaltmak amacıyla sanayiden ve ulaşımdan kaynaklanan kirliliği ortadan kaldırarak kentsel hava kalitesini ve kentlilerin sağlığını iyileştireceği açıktır. Ancak kentler yerel düzeyde tek başlarına küresel nitelikli bu sorunla mücadelede bütünüyle başarı elde etmeleri çok güçtür.

Bundan dolayı kentler, küresel, bölgesel ve ulusal düzeyde koordineli bir yaklaşım ve eylemle varlık göstermektedirler. Bu çalışma, genel olarak kent planlama eylem ve stratejilerinde iklim değişikliğine dirençli ve düşük karbonlu kentlerin ve yönetimlerinin verdiği bu mücadeleyi anlatmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, kent yönetimlerinin, başka bir ifadeyle yerel yönetimlerinin belirledikleri iklim politikalarını sürdürülebilir kalkınma stratejilerine ve daha az salımla enerji, ulaşım ve tarım gibi sektörlerdeki politikalarına nasıl dahil ettikleri ele alınmaktadır. Söz konusu çalışmaya ilişkin veriler ise, güncel olmakla birlikte, çalışmanın yazarının özellikle yaklaşık son on yıla ilişkin tecrübe ve deneyimlerine bağlı olarak şekillenen kimi çalışmalarından (Bazıları için bkz. Çolakoğlu, 2019; Çolakoğlu, 2016; Çolakoğlu, 2018; Çolakoğlu, 2017; Çolakoğlu, 2013; Algan ve Çolakoğlu, 2017) elde edilen bilgilere dayanmaktadır.

2. İKLİME DİRENÇLİ KENTLER VE TOPLUMLAR OLMAK

Bugün dünya nüfusunun yarısından fazlası – 3,9 milyar insan – kentlerde yaşamaktadır. Bu nüfus hareketliliğine ek olarak kentler, eş zamanlı olarak üretim ve tüketim, hizmet ve sermaye hareketliliğinin yoğunluk kazanan mekanlara dönüşmüştür. Ancak bu dönüşüm beraberinde; kentlerin yönetimiyle ilişkili, birbirleriyle bağlantılı ve karmaşık olan çevre, eğitim, sağlık, barınma, altyapı gibi temel kamu hizmetlerine erişim gibi pek çok sorunu gündeme getirmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkeler, bahsi geçen bu sorunlardan finansal zorluklardan kurumsal eksikliklere kadar sahip oldukları bu yoksunlukların etkisinden dolayı daha fazla etkilendikleri görülmektedir. (United Nations, 2014) Ancak mevcut bu sorunlar aynı zamanda iklim kaynaklı doğal afetlere karşı kentleri savunmasız bırakabilmektedir. Özellikle kıyı kentlerinde taşkın, fırtına, kuraklık, deprem, yanardağ patlaması ve sıcak dalgaları gibi şiddetli hava olaylarını artırmasının yanı sıra, bu yerleşimlerin ulaşım ağları, enerji, su ve kanalizasyon sistemleri ve gıda dağıtım sistemleri gibi altyapıları üzerinde de ciddi etkiler yaratmakta ve birden fazla güvenlik riski oluşturmaktadır. Yeryüzündeki her kent, oluşan bu güvenlik risklerinden farklı düzeylerde de olsa, etkilenmekte ve ülkelerin gelişmişlik seviyesinin bu durum karşısında hiçbir önemi bulunmamaktadır.

Kentler, enerji tüketiminin %60-80'inden sorumlu olup (UN Habitat, 2016; Le Quéré et al., 2013), sera gazı salımlarının %70'inden fazlasına sahip olduklarından (IPCC, 2014) iklim değişikliğiyle mücadelesi önem kazanmaktadır. Ancak bu hususta ülkelerin ekonomik büyüme hızlarından ne ölçüde ödün verip vermeyecekleri tartışma konusu olarak ortaya çıkmaktadır. Sadece yeryüzünün en büyük 40 kenti mevcut fosil yakıtlı CO_2 emisyonlarının üçte birinden sorumluyken (NASA, 2014), kentleşen dünyanın artık değişen iklimine uyum sağlama sorumluluğu ve yükümlülüğünden kaçınması söz konusu değildir. İklim değişikliği "ortak" bir mesele olup, kentlerin ve kentli yönetimlerin olabildiği ve güçleri doğrultusunda

farklı düzeylerde de olsa, bu mücadeleye destek vermeleri beklenmektedir. Paris İklim Sözleşmesi'nde (2015) benimsenen hedefler gerçekleşse bile, uluslararası düzeyde alınan tüm azaltım ve uyum önlemlerine rağmen, günümüz kentleri değişen iklimin olumsuz koşullarından etkileneceklerdir. O nedenle, değişen iklimin sonuçlarının doğrudan doğruya sonuçlarının ortaya çıktığı kentlerin altyapılarının ve kentli yönetimlerce sunulan hizmetleri uyumlu hale getirme zorunluluğu bulunmaktadır. Bu sayede sellerin ve kuraklıkların daha sık ve yoğun bir biçimde yaşanması dahil bu olumsuz koşullara karşı, yüksek sıcaklıkların, yağış düzeylerinin ve şekillerindeki değişikliklerinin ya da şiddetli hava olaylarının kendi yaşam ortamlarını, ekosistemlerini ve kentlerini koruyabileceklerdir.

İklim değişikliğine uyum sağlama dışında bir seçeneği bulunmayan dünyanın birçok kentinin, şimdiden kendi uyum stratejilerini, politika ve önlemlerini benimsediği ve hayata geçirdiği görülmektedir. İyi uygulama örnekleri olarak bu kentlerin yöneticileri aldıkları önlem, hazırlık ve müdahaleye ilişkin standartları içeren planları ve altyapı yatırımları ile kendi yaşam alanlarını iklim değişikliğinin tehlikelerinden olabildiği ölçüde koruyabilmekte ve böylelikle aşırı ısınan ya da soğuyan dünyaya karşı kentlerini koruyabilmektedirler. Bu kentleri ise literatürde "dirençli kentler" olarak tanımlamaktadırlar.

Dirençli kentler, Birleşmiş Milletler'in 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (Sustainable Development Goals SDG) kapsamında alt hedefler bağlamında öneminin altı çizilmiştir. Yoksulların ve savunmasız durumda olanların iklim değişikliğiyle ilgili aşırı hava olaylarına ve diğer ekonomik, sosyal ve çevresel krizlere ve felaketlere maruz kalma ve bunlara karşı savunmasızlıklarını azaltmak amacıyla direncin artırılması yönünde bir hedef (Hedef 1,5) belirlenmiştir. Açıklanan bu ana hedefe göre; doğal afetlerin sosyo-ekonomik kalkınmayı engellemekte ve yoksulluğu artırmaktadır. 1998-2017 yılları arasında yaşanan doğal afetlerden dolayı yaklaşık 3 trilyon ABD Doları tutarında bir ekonomik kayıp yaşanmıştır. Bu doğal afetlerin %77'sinin iklim değişikliği kaynaklı olduğu ve 1,3 milyon insanın olumsuz etkilendiği belirtilmektedir. Meydana gelen ölümlerin neredeyse tamamı ise düşük ve orta gelirli ülkelerde gerçekleşirken, bu ülkelerin afet kaynaklı yaşadığı maddi kayıplar ise

ekonomilerini ciddi ölçüde etkilemiştir. (Sustainable Development Goals Knowledge Platform, 2019; UN ECOSOC, 2019) Ayrıca kentleri kapsamlı, güvenli, dirençli ve sürdürülebilir hale getirme ana hedefi (11. Hedef) doğrultusunda; 2020 yılına kadar 2015-2030 Sendai Afet Riski Azaltımı Çerçevesi'ne (The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030) uygun olarak kaynak verimliliği, iklim değişikliğine azaltım ve uyum, doğal afetlere karşı dirençlilik ve tüm düzeylerde entegre afet risk yönetimini geliştirme ve uygulamayı içeren tümleşik politika ve planları benimseyen ve uygulayan kentlerin ve insan yerleşimlerinin sayısını artırma; ve ayrıca mali ve teknik yardım da dahil olmak üzere, az gelişmiş ülkelere, yerel malzemeler kullanılarak sürdürülebilir ve dirençli binalar inşa etmek için destek olunması yönünde alt hedefler benimsenmiştir. (Sustainable Development Goals Knowledge Platform, 2015) Bir rehber niteliğinde olan 2015-2030 Sendai Afet Riski Azaltımı Çerçevesi'de benimsenen temel hedefler doğrultusunda, kentlerin doğal afetlerden korunabilmesi ve dirençlerinin artırılabilmesi için afet riskinin önceden öngörülmesinin, planlanması ve azaltılması, afetler sırasında ve sonrasında kritik altyapıların direncinin artırılmasının gerekliliği vurgulanmıştır. Bu belge, yedi hedef ve dört eylem önceliği ile 2015 sonrası kalkınma gündeminin ilk büyük anlaşması olarak kabul edilmektedir. (PreventionWeb, 2020) Habitat III zirvesi sonrasında ortaya konan Yeni Kentsel Gündem metninde de kentlerin sel, kuraklık riskleri ve ısı dalgaları dahil afetlere ve iklim değişikliğine karşı direncini iyileştirmeyi ülkeler taahhüt etmişlerdir. Bu çerçevede; uyum ve azaltım dâhil uluslararası, ulusal, ulus-altı ve yerel iklim eylemlerini, kentlerin, insan yerleşimlerinin ve tüm yerel paydaşların çabalarını önemli uygulayıcılar olarak destekleneceğini; ilgili tüm sektörlerde emisyon azaltımının ve dirençliliğin inşasının teşvik edileceği belirtilmiştir. (ÇŞB, 2020)

Dirençli kentler sayesinde, gelecekteki iklim değişikliği kaynaklı krizler ve bu krizlerin toplumsal, ekonomik ve teknik sistemlere ve altyapılarına verilen zarara karşı savunulabilmesi ve bu krizler karşısında benzer işlevleri, sistemlerini ve kimliğini korunabilmesi için kapasitelerinin geliştirilmek suretiyle çözümlerin ortaya konması ülkelerin gündemindedir. Kentlerin dirençliliğinin artırılabilmesi ise, ancak kentin temel yapılarının koruma altına alınması ve restore edilmesiyle

mümkün olacaktır. Bu doğrultuda kentlerin her türlü afet durumuna karşı olumsuz yönlerinin belirlenmesi ve iklim değişikliği kaynaklı risklerin azaltılarak kapasite artırımına gidilmektedir. (Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, 2020) Bir kentin doğal afetlere dirençli olması, o kentteki toplulukların afetlere karşı direnebilmesini, uyum sağlayabilmesini ve kolaylıkla hareket edebilmesini sağlayacaktır. Bu dirençlilik, iyi bir kent planlaması ve altyapısının yanı sıra, genel olarak sürdürülebilir kentsel planlama ve toplumun ortak çabaları konusunda gerekli sorumlulukları üstlenmiş bir yerel yönetimin bir araya gelmesiyle ortaya çıkmaktadır. Bu sayede kentlerde afet durumunda olası can ve mal kaybının ve afete bağlı diğer sorunların büyük ölçüde önüne geçilebilecektir.

2.1. İklim değişikliğine karşı "dirençli kentler" temelli çözümler

Dünya üzerindeki pek çok kent, yapıları itibariyle iklim değişikli kaynaklı doğal afetlere karşı savunmasızdır. Kentlerin bu afetlere karşı direnç gösterebilmesi ve dayanıklılıklarını artırabilmeleri için kapsamlı kamu politikalarıyla toplumun tüm kesimlerinin dahil olduğu ortak dayanışmayla gerçekleşecek bir dönüşüme gereksinme bulunmaktadır. Bu gereksinmenin farkında olan ve afetlere maruz kalan kimi kentler bugünden başarılı örnek uygulamalarıyla öne çıkmaktadırlar. İklim değişikliğine yol açan sera gazlarının yerleşim alanlarında iklim sisteminin düzgün biçimde işlemesine olanak verecek düzeyde tutulması amacıyla şimdinin kentleri, sera gazı envanterlerinin çıkartarak, belirlenen azaltım hedefleri doğrultusunda enerji, tarım ve su kaynaklarını planlamamakta ve buna göre yaşam alanlarını yönetmektedir. Bu kentler, yeni kentsel altyapı düzenlemeleriyle sürdürülebilir, yaşanabilir ve dirençli kentler ve toplumlar oluşturmayı hedeflemektedirler.

Genel olarak birbirine benzemekle birlikte bu kentlerin kullandıkları yöntemler, kendi fiziksel altyapılarına, ekonomilerine, iklim koşullarına vs. özelliklerine göre farklılaştığı görülmektedir. Her kentli yönetim yaşam alanlarına yönelik olası afetler karşısında akılcı çözümlerle öne çıkmaktadır. Daha az karbon salımını hedeflediklerinden enerji etkin uygulamalarıyla bu kent yönetimleri;

enerji verimliliğini desteklemekte, temiz ve yenilenebilir enerji kullanımına ağırlık vermekte ve sürdürülebilir çevre ve altyapı politikalarını (Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, 2020) uygulamaktadırlar. Burada başarılarının gerisinde kentlerine ilişkin iklim değişikliğinin gözlenen ve doğrudan etkilerini doğru ve bilimsel yöntemlerle tespit edip, başta kentli sakinler olmak üzere, yaşam alanlarındaki binaların, su, kanalizasyon, enerji dağıtım nakil hatları gibi kritik altyapıların ve diğer sistemlerin (eğitim, sağlık gibi) olası risk karşısında alacakları önlemleri sektörlerine göre uygulanmasını sağlamak, bunu iyi koordine etmek ve denetimini yapmak bulunmaktadır.

Bu sayede eskiyen altyapılarını güncelleyen bu kentler, aynı zamanda iklim meselelerini yeni altyapı karar alma süreçlerine entegre edebilmektedirler. Ancak kentlerin dirençlilik boyutuyla ele alınması, belirli iklim değişikliği etkilerini tanımlamak ve bunlara göre hareket etmekten daha fazlasını ifade etmektedir. Çünkü her kentin karmaşık ve iç içe geçmiş altyapısının ve dinamik bir fiziksel, ekonomik, kurumsal ve sosyo-politik ortamda çoklu sektörler, düzeyler ve riskler arasındaki karşılıklı bağımlılık içinde kurumsal sistemlerin performansına bakmak gerekmektedir. Kentler için dirençlilik dikkate alındığında, farklı sektörler arasında çoklu bağımlılıkları dikkate almanın yanı sıra, esneklik, yedekli, yanıt verebilme, öğrenme kapasiteli ve arızaya karşı emniyetli olması gibi belirli sistemik özellikler birlikte ele alınmalıdır. (Revi et. al, 2014) Bunun için kentte kritik altyapıların yer aldığı enerji, konut, ulaşım gibi tüm sektörleri dikkate alan güçlü kentsel planlar dahilinde yerel düzeyde kenti yönetenlerin iyi örgütlenmesi ve koordine olması gerekmektedir. Bu doğrultuda ilgili kentin sera gazı salım envanteri referans alınarak hazırlanan iklim eylem planlarının o kentin coğrafi, sosyal, ekonomik ve siyasi öznel koşulları baz alınarak sera gazı azaltımına (mitigation) ve uyuma (adaptation) yönelik eylem stratejilerini ilgili sektörlerin birbirlerini tamamlayacak biçimde içermesi beklenmektedir. Bu eylem stratejileri; bir taraftan karbon yutaklarının korunması veya artırılması ve fosil yakıt tüketimini azaltmaya yönelik yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması ve enerji verimliliği gibi iklimin değişmesine neden olan sera gazlarının azaltılması, diğer taraftan kent altyapısının afetlere karşı dirençli hale getirilmesi veya kent üzerindeki ısı adası etkisini azaltan, kentlileri

sıcak hava dalgalarından koruyan kent içi yeşil alanların artırılması gibi iklim değişikliğinin mevcut olumsuz etkilerini azaltma hedeflerini içermelidir. Özellikle uyum stratejileri, kentli sakinleri günümüz için adeta bir krize dönüşen iklim değişikliğinin etkilerinden korumaya yönelik atılacak adımları kapsamaktadır. (Baysal, 2019) Bu sayede, bu kentlerdeki sistemler, iklim değişikliğinin yarattığı kriz ve baskılardan sonra "eski" duruma dönmesinden ziyade, "yeni", ancak normal olarak kabul edilen duruma erişimi sağlayacak; ekonomik krizler, demografik değişiklikler, salgınlar gibi kentlerin maruz kaldığı sorunlara, tehlike ve risklere, afetlere hazırlıklı olmasını, bunlara yanıt verebilmesini ve uyum sağlama kapasitesini artırabilmesinin yolunu açacak (Tuğac, 2019) ve kentsel dirençliliği artıracaktır.

2.2. İklim değişikliğinin etkilerine dirençli örnek kentler ve uygulamaları

Dünyada iklim değişikliğine karşı mücadele veren kimi kent yönetimleri başarılı uygulamalarıyla öne çıkmaktadır. Bulundukları coğrafi ve iklim koşullarına uygun olarak aldıkları önlemlerle ve enerji etkin uygulamalarıyla yaşam alanlarını korunaklı hale getirmektedirler. Bu kentler, bir yandan kentlilere sundukları hizmetleri her geçen gün daha kaliteli hale getirerek, onların yaşam kalitelerini yükseltmekte ve diğer yandan çevresel değerlerini koruyarak büyüyen ekonomilerinin sürekliliğini sağlayabilmektedir. İklim değişikliğine uyum sağlama ve etkisini azaltma politikalarını başarılı bir biçimde uygulayan birçok kent bulunmaktadır.

2.2.1. Artan sıcaklıklar, yükselen deniz seviyesi ve yangınlarla mücadele eden San Francisco kenti

Kaliforniya eyaletinin batısında yer alan San Francisco kenti, ülkenin en önemli finans, teknoloji, turizm ve kültür merkezlerinden birini oluşturmaktadır. Kent ekonomisi bu sektörlere dayanmaktadır. Bir liman kenti olması, kentin geçmişte uzun yıllar bu sektörde öne çıkmasını ve kentin nakliye ve üretim merkezine dönüşmesini sağlamıştır. Ancak son yıllarda artan rekabet ve eyaletin diğer bölgelerinin

limanlarının öne çıkmasıyla bu özelliği geri planda kalmış olsa da bugün bu kent, ülkenin önde gelen finans ve iş merkezi olmayı sürdürmektedir. Sadece kentin güney bölgesinde yer alan Silikon Vadisiyle bilgi teknolojisinde kilit rol oynadığı açıktır. Bu gibi yerlerde kent, Apple Computer, Inc., Cisco Systems, Inc., Hewlett-Packard Company, Netscape Communications Corporation ve 3Com Corporation gibi önemli donanım ve yazılım yenilikçilerinin yanı sıra, Genentech, Inc. gibi biyoteknoloji liderleri yüksek teknolojili uzmanlaşmış önemli şirketleri içinde barındırmaktadır (The USAonline.com, 2020). Kritik altyapı güvenliğinin bundan dolayı değer kazandığı bu kentin değişen iklimin koşullarına uyum sağlaması, sadece bireyin güvenliği olarak değil, aynı zamanda ekonominin ve doğal kaynakların güvenliği olarak algılanmakta, bu mücadelenin kentin sürdürülebilirliğinin önemli bir parçası olduğu düşünülmektedir.

San Francisco kenti esasında ülkenin diğer kentlerine göre çok daha önceleri iklim değişikliğiyle mücadelesine başlamıştır. Bunda ülke güvenliğini de tehdit eden afetlerin büyük etkisi bulunmaktadır. Genel olarak bu kentin bulunduğu Kaliforniya eyaleti, her kış döneminde kasırga ve fırtınalardan büyük ölçüde etkilenmesine rağmen, bu kentin bulunduğu körfez bölgesinde günlük yaşamın doğal bir parçası haline gelen sel ve taşkınlardan etkilenmektedir. Mevcut eğilimler doğrultusunda deniz seviyesinin 2050 yılına kadar 11 cm.'den 19 cm.'ye ve 2100 yılına kadar 30 cm.'den 55 cm.'ye kadar yükseleceği öngörülmektedir. Bu durum, kent ekonomisinde ve ulaşımında önemli bir yere sahip başta ülkede en çok kullanılan San Francisco Uluslararası Havaalanı'ndaki pistleri, 101. Karayolu gibi ana ulaşım arterlerini, kıyı şeritlerini ve parkları tehdit etmektedir. Başka bir senaryoya göre, deniz seviyesindeki herhangi bir artış, kentin 62 milyar ABD Doları tutarında bir altyapı hasarına neden olabileceğidir (NRDC, 2017). Aynı düzeyde diğer doğal tehditler arasında depremler, toprak kaymaları ve orman yangınları da bulunmaktadır. Değişen iklimle bağlantılı olarak kentte gelecek 30 yıl içinde yaklaşık 6,7 şiddetinde büyük bir depremin yaşanabileceği iddiası ileri sürülmektedir. 2013 yılında meydana gelen Rim Yangını, en somut örneklerdendir. Eyaletin tarihinde üçüncü büyük yangın olan bu yaşanan bu yangında, yaklaşık 250 bin dönüm alan yanmıştır. Kentte 70 milyon ABD Doları'ndan fazla bir zarar doğmuştur (City and County of San Francisco, 2017).

Ayrıca bu yüzyılın ortalarına kadar kent sakinleri, ölümle sonuçlanan üç ya da dört kez aşırı sıcak dalgalarının olumsuz etkilerine maruz kalabilir (San Francisco Department of Environment, 2013) 8,7 milyonla (World Population Review, 2020) ülkenin en kalabalık kentlerinden biri olan bu kentin körfez kıyı şeridinin yakınında ve burayı çevreleyen alçakta bulunan alanlarda önemli sayıda kişi, ev, işyeri ve kritik altyapının bulunduğu yerde 45'ten fazla topluluk yer almakta ve bu bölge insanları için tehlike devam etmektedir (AECOM, 2016).

Pasifik Okyanusunun ve körfezin serin suları üç tarafını çevreleyen San Francisco, kışları ılıman, yağışlı ve serin, yazları kuru ve sıcak olan bir iklime sahiptir. Ancak bahsedildiği üzere, yükselen deniz seviyesi, azalan Sierra Nevada Dağları'ndaki kar örtüsü ve artan yangınlar ile sıcak hava dalgaları ve seller yaratan şiddetli yağmur fırtınalarından oluşan aşırı ve şiddetli hava olayları, kentin bulunduğu tüm Körfez Bölgesi'nin yaşamını ve ekonomisini etkilemektedir. Bu durum karşısında San Francisco kent yönetimi, iklim değişikliğine yönelik uyum ve azaltım çalışmalarını uzun yıllar önce başlamıştır. Bu çalışmaları, Altyapı Komisyonu ve Planlama Birimi (The Public Utilities Commission and Planning Department) ile iş birliği yapan kentin Çevre Birimi (The Department of the Environment) denetlenmektedir. San Francisco İklime Uyum Çalışma Grubu, Kent İdare Yönetimi (The City Administrators Office), Liman, San Francisco Uluslararası Havaalanı, Bayındırlık İşleri Birimi (The Department of Public Works) (su, enerji ve kanalizasyon), Belediye Ulaşım Birliği (The Municipal Transportation Association), Halk Sağlığı Birimi (The Department of Public Health) ve Doğa ve Parklar Biriminden (The Department of Recreation and Parks) gelen temsilcilerini içermektedir. Çevre Birimi, Belediye Başkanına ve Denetleme Kuruluna çevresel programlar ve politikalar konusunda da tavsiyede bulunan Çevre Komisyonu'nun sorumluluğunda faaliyet göstermektedir. Komisyon'un yedi üyesi ise Belediye Başkanı tarafından atanmaktadır (Environment and Energy Division City of Toronto, 2017). Bu eyalet ve federal kuruların yanı sıra, kentte yenilikçi programların ve politikaların oluşturulması için konut sakinleri, işletmeler ve toplum kuruluşları bu sürece dahil olmaktadırlar.

San Francisco kent yönetimi, Belediye Başkanları Küresel İklim ve Enerji Sözleşmesi'ni kabul edip, yürürlüğe koyarak, 2050 yılına kadar en az %80'e kadar karbon emisyonlarını azaltacağına ilişkin bir taahhütte bulunarak (The Global Covenant of Mayors for Climate & Energy, 2017), bu yöndeki kararlılığını göstermektedir. Bugüne değin, kent yönetimi 1990-2010 arası dönemde %14,5 oranında (toplam 5,3 milyon ton) binalardan, ulaşımdan ve atık sektörlerinden kaynaklanan emisyonlarda bir azaltımı başarmıştır. San Francisco'daki genel elektrik kullanımı, artan kentli nüfusuyla birlikte, 1990 ile 2010 yılları arasında %11 oranında artmasına rağmen, şebeke elektriğinde sera gazı emisyon seviyesinde net bir düşüş sağlanmıştır. San Francisco, ülkedeki diğer kentler arasında 2010 yılında %80 oranla atıkların geri dönüşümünü sağlamada ise ciddi bir başarı elde etmiştir. Kentin geri dönüşüm ve kompostlaştırma programlarının başarısı, 1990'lı yıllar seviyesine kıyasla, depolama alanlarına gönderilen atıklardan kaynaklanan sera gazı emisyonlarının neredeyse yarıya düştüğü anlamına gelmektedir. Kişiye ait araçların emisyonları, 1990'lı yıllardan bu yana kentli sakinler daha fazla yolculuk yaptıkça ve daha uzun mesafelerle çalıştıkça, %4'e kadar artmıştır. Araç yakıt ekonomisindeki gelişmeler – yirmi yıl önce galon başına 18 milden 2010 yılında galon başına 25 mil seviyesine kadar – olumlu bir eğilim göstermektedir, ancak ulaştırmadan kaynaklanan emisyonlarındaki büyümeyi yavaşlatmaya hizmet etmiştir (San Francisco Department of Environment, 2013). Buna rağmen, San Francisco'nun Belediye Kanunu (The Municipal Code), sera gazı emisyonlarında önemli düşüşler talep etmektedir. Buna göre, 2017 yılına kadar 1990 seviyelerinin %25'i, 2025 yılına kadar %40 ve 2050 yılına kadar taahhüdünün tamamına uygun azaltımı gerçekleştirmeyi öngörmektedir (Energy.Gov., 2018). 1990'li yıllardan bu yana kent nüfusu %22 ve yerel ekonomisi %166 oranında artmasına rağmen, taahhüt edildiği gibi bu kent %36 oranında azalmıştır (SF Environment, 2020a). Bu sonuç, kentin sürdürülebilir kalkınmasını gerçekleştirirken, taahhütlerini yerine getirdiğinin açık bir kanıtını oluşturmaktadır. Zira sadece 2019 yılından bu yana; doğalgazın yenilenen binalarda kullanılması yasaklanmış, geri dönüştürülebilir ya da kompostlanabilir on ödemeli torbalarla ilgili bir yönetmelik çıkarılmış, Körfez'de faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli işletmeler için Bay Area Bölgesel Enerji Ağı (The Bay Area Regional Energy Network) oluşturulmuş, düzenli depolama alanlarına

gönderilen geri dönüştürülebilir ve kompostlanabilir malzemeleri azaltmak amacıyla Çöp Ayrımı Uygunluk Yönetmeliği kabul edilmiş, 2030 yılına değin büyük ticari binaların tamamen yenilenebilir enerji kullanımını zorunlu hale getiren bir mevzuat kabul edilmiş, kentin iklim değişikliğine karşı direncinin artırılması için 90'dan fazla stratejinin yer aldığı bir plan (The Hazards and Climate Resilience Plan) yayınlanmış, Tek Kullanımlık Plastikler, Toksikler ve Çöp Azaltma Yönetmeliği (The Single-Use Plastics, Toxics and Litter Reduction Ordinance) yürürlüğe girmiş gibi faaliyetler (SF Environment, 2020b) ortaya konmuştur.

2.2.2. Copenhagen, seller ve iklim uyum planı

Danimarka'nın başkenti olan Copenhagen, yaklaşık 1.331,000 olan nüfusuyla (Statistics Denmark, 2020) ülkenin en kalabalık kenti olup, dünyanın en sürdürülebilir ve yeşil kentlerinden biri olarak gösterilmektedir. Uzun yıllardır bu başkent, iklim değişikliğine uyum sağlama üzerine çalışmakta ve bu yönde kentsel gelişimi güçlendirmek için altyapısına yönelik yatırımlarla güçlendirme çalışmaları yapılmaktadır.

Değişen iklime yönelik alınan önlemler büyük ölçüde daha önce meydana gelen iklimdeki gelişmelere dayanmaktadır. 2010, 2011 ve 2014 yıllarında yaşanan fırtına sonrası sel olaylarının yarattığı milyonlarca dolarlık maddi zarar, geniş kapsamlı bu değişimin en önemli nedenlerindendir. Sadece şimdiye dek yaşanan en kötü yağışın olduğu 2011 yılında yaşanan selde 1,04 milyar ABD Doları tutarında bir zarar (Gerdes, 2012; The Local, 2017) meydana gelmiş; sigorta şirketleri kentteki bina sahiplerine 800 milyon Avroyu aşan bir değerde kolaylık sağlamıştır. Üç saatten kısa bir süre içinde Copenhagenlıların %61'inin mülkü (Kilhof, 2014), kanalizasyon sularından etkilenmiştir. Esasında daha önce Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (Intergovernmental Panel on Climate Change) 30 ya da 40 yıl sonrasına dayalı mevcut tahminlerine dayalı olarak kente yönelik değişikliklere gidilmiştir. Ancak bu iki sel vakasıyla mevcut bu tahminlerin yetersiz kaldığı görülünce, söz konusu kent yönetimi gelecekteki iklim projeksiyonlarına dayalı yeni bir stratejiyi

benimsemiş ve kentteki tüm büyük kentsel su toplama havzaları için daha ayrıntılı bir planlama yapılmıştır. Bu doğrultuda, aynı yıl 2011 yılında alınan bir karar ile Copenhagen İklim Uyumu Planı (Copenhagen Climate Adaptation Plan) kabul edilmiştir. Bu plan tam olarak uygulanırsa, Copenhagen bölgesinin sel baskınlarına karşı korunabileceği ileri sürülmektedir. Ancak en iyimser koşullar altında bile planın uygulanması birkaç on yıl alacağından ve aşırı yağış sıklığı gelecekte belirli bir noktada nispeten düşük olursa siyasi farkındalığın yüksek kalıp kalıp kalamayacağı henüz görülmediğinden sonuçlar günümüz için kesinleşmediği uzmanlarca dile getirilmektedir (Arnbjerg-Nielsen et al., 2015).

Copenhagen İklim Uyumu Planı'nda benimsenen stratejiiye dayalı olarak iklimle ilgili herhangi bir sorun ortaya çıkar çıkmaz, yeni bilgiyi geliştirilen teknolojiyle acilen birleştirerek, belirsizliklerle mücadele edebilen bir esneklik mekanizması benimsenmiştir. Buna göre, taşkın durumunda, eğer hasar tehlikesi yüksekse, bunun için; setler kurmak, deniz seviyesinden yüksek binalar inşa etmek ve kanalizasyonun ve atık suların boşaltımına yönelik kapasiteleri genişletme eylemlerinin ivedilikle uygulanması gerektiği belirtilmiştir. Hasarı önlemek mümkün değilse, bu kez en aza indirgenmesini, yani yağmur için erken uyarı sistemlerinin, su geçirmeyen mahzenlerin kurulmasının ve yağmur suyunun depolanabileceği alanların kurulmasının önemli olduğu belirtilmiştir. İlaveten, kentin dayanıklılığının artırılması gerektiği belirtilmektedir. Sellerle başa çıkılması için mahzenlerin donanımlı olması ve hazırda pompaların bulunması gibi önlemlerden bahsedilmektedir (Miljø Metropolen, 2011; Gerdes, 2012). Alınacak tüm bu önlemlerle Copenhagen'in 2025 yılında yeryüzünün ilk sıfır karbon başkenti olması hedeflenmiştir.

Bu kent planı doğrultusunda kentin korunması amacıyla bir dizi önlem alınmıştır. Acilen kentte kanalizasyonun yağmur suyundan ayrılması ya da Sürdürülebilir Kentsel Drenaj Sistemi'nin (Sustainable Urban Drainage System) oluşturulması ya da bir B Planı olarak, zararın yaşanmayacağı ya da az olacağı yerlere fazla yağmursularının taşınması gündeme gelmiştir. Bu bağlamda sel uyarısı sağlamak üzere SURface Flood Forecast adı verilen bir erken uyarı sitemi ayrıca devreye

konmuştur. Bu sistem hem kanalizasyon hem de ayrı kanalizasyon sistemlerini oluşturan yüksek ve düşük bina yoğunluğuna sahip alanları içeren ve taşkınları gösteren bir arazi modeline dayanan bir haritadır. Her saat güncellen bu haritanın bilgileri, bir genel ağında (website) yayınlanmaktadır. Sonuçlar ayrıca kısa mesajlar, bir e-posta veya sosyal medya yoluyla da iletilebilmektedir. Atık su şebekelerini ve arıtma tesislerini hava koşullarına göre kontrol eden bu sistemden sonra, 2013-2014 yılları arasında Kopenhag'daki atık su taşma vakası, %90 oranında azalmıştır. Ayrıca atık su arıtımı için gereken enerji %10-15 ve sera gazı emisyonu ise %10-12 azalmıştır. (Baltic Smart Water Hub, 2017; Veolia, 2020) Hatta 2017'de yaşanan sel, önceki yıllara göre daha az zararla atlatılmıştır (Davies, 2017). Yaşanan bu sel olaylarının ardından, kent yönetimi ayrıca asfalt alan ve parkları da (Cathcart-Keays, 2017) iklime uyumlu hale getirme kararı almıştır. Kentte yeni bir ısıtma sistemi kurarak, geleneksel yöntemlere göre %70 oranında tasarruf elde etmeyi amaçlamaktadırlar. Kentte ısı adası etkisinden korumak için ise, iyi bir planlamayla mevcut yeşil yapıların korunmasını ve yenilerinin oluşturulması istenmektedir (Miljø Metropolen, 2011).

Copenhagen İklim Uyumu Planı kapsamında Kopenhag'ın St. Kjeld meydanından başlanmıştır. 2012 yılından bu yana başlanan bu projeyle, söz konusu mahalle iklim değişikliğine duyarlı alan haline getirilmesi ve yaratıcı ve etkin çözümlerin üretilmesi yönünde adımlar atılmaya başlanmıştır. Sonrasında kentin Tasinge Meydanına ve Bryggervangen'e de uygulanmıştır. Kentin St. Kjeld meydanında mevcut yapılı çevrenin %20'sinin yeşil alanlara dönüştürülmesi bir taraftan planlanırken, aynı zamanda yağmur sularının %30'unun kanalizasyona erişmeden kullanılması hedeflenmektedir. Bu çerçevede; meydandaki asfalt kaplı yollar, yer yer çim alanların oluşturulacağı yürüyüş yollarıyla değiştirilmesi ve ayrıca mahalledeki küçük park alanları su havzalara dönüştürülerek, çevresindeki sokaklar ise taşkın ve aşırı fırtına meydana geldiğinde kanallara dönüşmesi ve yağmur suyunu meydanlardan limana taşıyacak kanal görevi görmesi planlanmıştır. (Klimakvarter.dk, 2015) 105 hektarlık bir alanı kapsayan Kopenhag belediyesinin bu iddialı projesi ile ayrıca karayolu trafiğine ayrılan alanın %20'sinin azaltılması öngörülmüştür (Mezzi, 2015). Bu proje, 2016 yılında Guangzhou ödülününü almıştır (The Guangzhou International

Award for Urban Innovation, 2016). 2014 yılından itibaren ise, Kopenhag'daki Tasinge meydanı dönüştürülmüştür. Bir yandan hareketli ve rekreasyonel bir kentsel alan yaratılırken, diğer yandan kentteki taşkın kaynaklı yağmur suyu sorununun çözülmesi için yeşil alanlar başarılı bir biçimde kullanılmıştır (State of Green, 2018).

2.2.3. Siyasi kararlılık, güven ve denetimle gelen bir başarı örneği olarak Stockholm

İsveç'in başkenti Stockholm, değişen iklimin sonuçlarıyla başarıyla mücadele eden başka bir kenttir. Kent yöneticilerinin bu mücadeledeki payları yadsınamazken, gerçekte ülkenin bir bütün olarak siyasi yönden sahip olduğu kararlılığın gerisinde, başka bir deyişle iklim değişikliği meselesinin gerçek bir ulusal güvenlik konusuna dönüştürülmesi ve partiler üstü bir politika olarak (high policy) kabul edilmesi bulunmaktadır. Zaten sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirirken, aynı zamanda büyüyebilen ülkelerden biri olarak İsveç, 1997 tarihli Kyoto Protokolü'nü sonraki yıl hemen imzalamış ve 2002 yılında onaylamıştır. Bu ülke hem Avrupa Birliği, hem OECD üye ülkeleri içinde en düşük sera gazı emisyonlarına sahip ülkeler arasında yer almaktadır. 1995 yılından bu yana ayrıca karbon vergisini uygulamaktadır (The Swedish Institute, 2017).

Diğer taraftan bu meseledeki sorumluluğun belediyelere ait olduğu; uygulamada meteoroloji ile ilgili risklerin ve imara ilişkin bütün yönetim sorumluluğunun bu yerel yönetimlerde bulunduğu görülmektedir. 1987 tarihli Planlama ve İnşaat Kanunu'nda (The Planning and Building Act of 1987) imar planlarında belediyelerin sel ve toprak kayması gibi çevresel riskleri dikkate alması gerektiği belirtilmektedir. Buna göre; bölgesel düzeyde faaliyet gösteren İl İdare Kurulu (The County Administrative Board) yerel planlamayı ve tedarik verilerini denetlerken ve tavsiye verirken, belediyeler farklı yerleşimlerin uygunluğunu belirlemektedirler. Kurul, burada sadece planlama süreçlerinde özellikle ülke çıkarlarını korumakta ve koordine etmektedir. Ulusal düzeyde ise ayrıca; İsveç Kurtarma Hizmetleri Ajansı (The Swedish Rescue Services Agency), İsveç Meteoroloji ve Hidroloji Enstitüsü

(The Swedish Meteorological and Hydrological Institute), İsveç Geoteknik Enstitüsü (The Swedish Geotechnical Institute), Ulusal Konut, Bina ve Planlama Kurulu (The National Board of Housing, Building and Planning) gibi birimler, risk yönetimi ve planlaması için bilgi girişi sağlama ve önleyici tedbirler için devlet finansmanı sağlamaktır. Ancak merkezi yönetimin bu birimlerinin yerelde planlama ve risk yönetimi faaliyetlerini doğrudan etkileme veya kontrol etme konusunda resmi yetkileri bulunmamaktadır (Storbjörk, 2007; Boverket, 2006). Özcesi, belediyelerin değişen iklimin koşullarına göre kentlerinin geleceklerinin planlamasında güçlü yetki ve sorumluluklara sahiptir.

Stockholm'ün belediyesi, bu mücadelesine öncelikle eski bir sanayi bölgesi olan Hammarby ile başlamıştır. Sıfır fosil yakıt emisyonu ile gelişen yeni bir yerleşim alanına dönüştürülmek istenen bu alanda akıllı şebekelerden (smart electric grids), kamu taşımacılığına birçok sürdürülebilir kent yönetiminin başarılı araçlarını uygulamalarını yaşama geçirmiştir (The Swedish Institute, 2017). Hammarby Sjöstad (Hammarby Lake City) projesi, 1990'lı yıllarda kentin büyüyen nüfusunun konut ve altyapı gereksinmelerini karşılama amacıyla başlatılmıştır. Neredeyse tamamlanan (Ország, 2018) bu projeyle yaklaşık 12 bin yerleşim yerinin sağlanması hedeflenmiştir. Kent genelinde ise, 2030 yılına kadar 140.000 yeni evlerin inşa edilmesi planlanmaktadır (Stockholm – The Capital of Scandinavia, 2017). 1995 yılında Stockholm kenti dünyanın ilk kentsel milli parkını kurmaya ve yeşil alanlarını korumaya karar vermiştir. Eski sanayi bölgelerini verimli düşük enerjili konut olarak yeniden inşa etmiş ve yenilemiştir. Bu proje, atık, enerji, su ve kanalizasyon için çevresel çözümler üretmektedir: Terkedilmiş endüstri bölgelerinin dönüşümü, yeşil alanların yaratılması, kamu taşımacılığının ve carpool'un teşviki, bisiklet yollarının yaygınlaştırılması, binalarda çevreye duyarlı malzemelerin kullanılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, biyogazın ve atıkların yeniden kullanımı, enerji tasarruflu binaların yaratılması, drenaj suyunun yeniden kullanılması gibi (GlashusEtt, 2017). Projenin yaklaşık toplam maliyetinin 4,5 milyar Avro tutarında olduğu belirtilmektedir (Freudenthal, 2017). Ayrıca Avrupa'nın en büyük altyapı projelerinden biri olan Stokholm çevre yolu (Förbifart Stockholm), kentte halen gelişme aşamasındadır. 3,1 milyar Avro'luk bir bütçeli inşaat maliyetiyle,

dünyanın en uzun karayolu tünellerinden biri olacağı söylenmektedir (Stockholm – The Capital of Scandinavia, 2017). Kentin tramvay güzergahlarını genişletilmiştir. Stockholm'de günde yaklaşık 850 bin kişi toplu taşıma araçlarını kullanmaktadır. Tüm yeraltı sistemi (yeşil) elektrikle çalışmakta ve 2017 yılından itibaren otobüslerin tamamı, 2025 hedefine uygun olarak yenilenebilir yakıtlarla çalışmaktadır (Sweden, 2020).

Stockholm'ün kentsel parkının kenarında, Stockholm Royal Seaport'ta, 2,2 milyar Avro değerinde ve 2011 yılından itibaren başlanan (Stockholm Stad, 2020) elektrikli araç şarj cihazlarını sağlamak ve yeni bir tramvay hattı planlamanın yanı sıra, gıda atıklarından üretilen biyogaz ile tamamlanmış binlerce çevre dostu ev inşa etmek için eski bir gaz fabrikası kullanılmaktadır. Ama asıl yeniliğin, enerji tasarrufu ile ilgili olduğu belirtilmektedir. Zira Stockholm Royal Seaport, ayrıca enerji şirketleri, üniversiteler ve ev sahipleri ile ortaklaşa küresel olarak yenilikçi bir akıllı enerji şebekesi için bir test ortamı olmuştur. Sahip olduğu soğuk iklimin yanı sıra, kullanılan yüksek teknoloji nedeniyle İsveç'te küresel ortalamanın üç katı enerji kullanılmasına rağmen, tüm bu uygulamalarla sadece Stockholm'de bile bu denli enerjinin tasarruflu kullanılması ülkeye yarar sağlamakta ve ödülleri getirmektedir. 2050 yılına kadar sıfır karbon kenti olmayı hedefleyen Stockholm, 2010 yılında Avrupa Komisyonu'nun ilk "Avrupa Yeşil Başkenti Ödülü"nü (European Green Capital Award) almıştır (C40 Cities, 2017). 2019 yılında ise bu kent, "yenilikçi, şeffaf ve bağlantılı" olarak kabul edilen GrowSmarter projesinden dolayı Dünya Akıllı Şehir Ödülü'nü kazanmıştır (Sweden, 2020; Cities Today, 2019; GrowSmarter, 2020).

Bu doğrultuda, C40 Kentlerinin öne çıkan bir üyesi olarak Stockholm kenti, "Topluluk Ölçekli Sera Gazı Salım Envanterleri için Global Protokolü" (The Global Protocol for Community Scale GHG Inventories) için pilot bir kent olarak bu ağa katkıda bulunmaktadır. Ayrıca bu kentin belediye başkanı, AB Belediye Başkanları Sözleşmesi'ni imzalayarak, kentte sera gazı emisyonunu azaltmayı ve konuya ilişkin olarak AB'ye düzenli olarak bilgi vermeyi taahhüt etmiştir (Jones, 2018). İlaveten, 2040 yılına değin tüm kömür, petrol ve diğer fosil yakıtları ortadan kaldıracağını belirtmiştir (Goering, 2017). Bu sayede Stockholm kenti, enerji ve karbon emisyonu, ulaşımı, suyu, hava kalitesi, arazi kullanımı ve binaları, atığı, sanitasyonu ve çevresel yönetişimi yönünden Avrupa'nın ilk beş yeşil kentinden biri olup, dünyanın en yaşanabilir kentlerinden biri olarak (Jones, 2018) ortaya çıkmaktadır.

3. YEREL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM PLANLAMASINDA HALKIN KATILIMININ ÖNEMİ

Küresel iklim değişikliği ile mücadele ederken, halkın karar alma süreçlerinde yer alması önem arz etmektedir. Her geçen yıl iklim kaynaklı doğal afetlerden daha çok kentli sakin etkilenmektedir. 2018 yılında bu sakinler, 60 milyondan fazla kişi (CRED & UCLouvain, 2019) iken, bir yıl sonra %61 oranında artarak 98 milyona (Kihl, 2020) yükselmiştir. Yaşam alanlarının geleceğine ilişkin alınan tüm kararlarda sadece kentli yöneticiler değil, aynı zamanda özel sektör, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve kentin gerçek sahipleri olan kentliler yer alarak kararların alınmasına ve sonraki süreçlerde uygulanmasına yardımcı olacaklardır. Bu aktörlerin iş birliğine yönelik faaliyetlerini ve stratejilerini geliştirmeleri, elbette öncelikli olarak güçlü siyasi iradenin ve hükümet politikalarının bu yönde bir istenç yaratması ve özellikle yerel yönetimlerin asıl uygulayıcı olarak kentsel dirençliliğin sağlanmasına yönelik bu süreçte yer almaları önemlidir. İklim değişikliğiyle mücadele için kentsel politikanın belirlenmesi ve planlanmasını, karar almayı ve uygulamayı içeren tüm süreçlerde toplumun tüm aktörleriyle koordinasyonun sağlanması ve etkin katılımı beklenmektedir. Zira belediyeler, acil durum yönetimi, yağmur suyu planlaması ve arazi kullanımı da dâhil olmak üzere tüm süreçlerde kentlilerin uyum gereksinimlerini ve seçeneklerini etkilemektedir. Böylelikle, kentteki tüm kararların meşruluğunun yanı sıra, halk tarafından benimsenmesi ve bunların başarılı bir şekilde uygulanması sağlanacaktır.

2002 yılından bu yana New York kentinde yürütülen politikalardan ve elde edilen başarılardan dolayı bu kentin sakinlerinin belediye başkanlarını güçlü bir biçimde desteklemeleri, bunun bir örneğini oluşturmaktadır. En somut yansıması, yerel seçim süreçlerinde görülmektedir. Bilindiği üzere, 2012 yılında Atlantik Okyanusu'nda oluşan Sandy Kasırgası'nın kent üzerindeki etkileri oldukça yıkıcı olmuştur. Ancak

kentlilerin etkin katılımının olduğu her aşamada alınan önlemlerle kasırganın olumsuz etkilerinden kendilerini büyük ölçüde daha iyi koruyabilmişlerdir. Uzun yıllardır kentte yükselen deniz seviyesinden kasırgalara süregelen çok sayıda iklim değişikliğinin etkilerine karşı kentin kritik alt yapısı güçlendirildiğinden, bu kasırganın etkileri epeyce azalmıştır. Dönemin belediye başkanı Michael Bloomberg (2002-2013), uyum ve azaltım politikalarına yönelik kentin direncini artırmasından dolayı, halk tarafından ödüllendirilmiş ve üç dönem süresince belediye başkanlığını desteklemiştir. Kendisinden sonra gelen şimdinin belediye başkanı ise, halkın bu eğiliminden ötürü hem seçim kampanyası süresince ve hem de sonrasında aynı politika ve planları devam ettirdiği izlenmektedir. Günümüzde New York kenti, iklim değişikliğiyle mücadelede ve kentin sürdürülebilir bir şekilde planlanmasında lider bir kent ve itici bir güç olmasıyla öne çıkmaktadır. Bu kent, 2018 yılında dünyanın kentsel direncini artırmaya yönelik en fazla yatırım yapan kenti (Savills, 2019) olmuştur. Özcesi, alınan güçlü kararlar, iyi bir planlamayla ve örgütlenmeyle New York, daha dirençli bir kente dönüştürmüştür.

Kentliler, aynı zamanda bireysel olarak iklim değişikliğinin etkilerine karşı mücadelenin bir parçası olabilirler. Bahsi geçen iyi uygulama örneklerinin başarılarının gerisinde, kentlilerin bilinçli davranışlarıyla kendi yöneticilerinin aldıkları kararlara karşı uyum göstermeleri ve onları desteklemeleri oluşturmaktadır. Bireysel önlemler, milyonlarca kentli tarafından yerine getirildiğinde; büyük ölçüde tasarruf ve ekonomik kazanç elde edilecek, fakat aynı zamanda doğal kaynaklar daha iyi korunabilecek ve sürdürülebilir kullanımı sağlanacaktır. İyi uygulama örneklerinde görüldüğü üzere, kentler kentli sakinlerle kendi dirençlerini artırabilmek amacıyla benimsedikleri azaltım hedeflerini daha iyi yakalamaktadırlar. Kentliler; bilgilendirme, ağaç dikme, enerjiden tasarruf etme, daha az ve kısa mesafelere seyahat etme, yenilenebilir enerji kullanma, daha az tüketim, yeniden kullanım, geri dönüşümü sağlama, evlerde ısı yalıtımı yaptırma gibi bireysel davranışlarla (Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, 2020) bu başarıyı elde edebilmektedirler. Zaten kentli sakinler temel olarak kendi kişisel emniyetlerini ve uyumunu etkileyen sel, fırtına, deprem gibi aşırı hava olaylarından önce, süresince ve sonrasında davranışlarından ve kendi mülklerini korumadan

yasal olarak sorumludurlar (Brink and Wamsler, 2018). Sonuçta kentlilerin dahil olmadığı bu süreçlerin başarılı olma olasılıkları çok zayıftır. Kentlilerin aktörler arasındaki sosyal-politik katılım yoluyla toplumsal gereksinmelerin belirlendiği tüm süreçlerde yer almaları ve bu süreçlerin parçaları olmaları, alınan kararlara olan ilgiyi, uyumu ve meşruiyeti artırır. Kentliler, iklim değişikliğiyle mücadelenin ana unsurları olup, kentin gerçek sahipleri olarak söz konusu süreçlerde yer almaları onların temel hakkıdır.

Kentlilerin bu karar süreçlerinde yer alması, yerel yöneticilerin onların tecrübelerinden faydalanması ve paydaşlar arasında bir diyalog ortamının oluşturulması (Özer, 2017), son olarak özellikle bir kentin ne tür bir baskı unsurlarıyla karşı karşıya olduğunu anlamak ve dirençliliğini geliştirmek açısından önemlidir. Kentin karşı karşıya olduğu riskler ve tarihten bugüne mücadele ettiği doğal afetler, en iyi orada yaşayanlar tarafından bilindiğinden yerel yönetimlerce göz önünde bulundurulmalıdır. Bu kapsamda, toplumun tüm kesimlerinin kucaklandığı, çok paydaşlı, katılımcı bir yönetişim sürecinin işletildiği bir yaklaşım benimsenmelidir. Fakat aynı zamanda kentsel dirençlilik için önem kazanan bu yaklaşım, kentliler lehine toplumun tüm kesimlerinin karşı karşıya olduğu riskler konusunda bilinçlendirilmesini ve farkındalık artışını sağlayacaktır (Tuğaç, 2019).

4. SONUÇ

Bugünün ekonomik, sosyal, kültürel veya siyasi alanlarına göre gelişmişlik düzeyi farklılaşsa bile tüm dünya ülkelerinin yaşam alanları, kentleşme ve sanayileşme süreçlerinden etkilenmektedir. Bu süreçleri belirleyen en önemli etkenlerden biri, kuşkusuz artan nüfus etkenidir. Süreklilik kazanan bu eğilim ise, kentlerin yönetimiyle ilişkili, birbirleriyle bağlantılı ve karmaşık olan başta eğitim ve sağlık olmak üzere, barınma ve altyapıya kadar tüm hizmetlere erişim gibi kentlerin kritik altyapılarını ilgilendiren pek çok sorunu beraberinde getirmiştir. Bu sorunlar arasında; deniz seviyesinin yükselmesine bağlı olarak sellerden, kasırga veya daha fazla kuraklık gibi aşırı hava olaylarına, tarım ve gıda için gerekli suyun azalmasına ve tropik hastalıkların daha fazla ortaya çıkmasına kadar çeşitlilik gösteren ve kentlilerin yaşamını ve güvenliğini doğrudan etkileyen iklim değişikliğinin etkileri şiddeti artarak süregelmektedir. Ama bilhassa az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeler, bahsi geçen tüm bu sorunlardan teknik ve finansal zorluklardan kurumsal eksikliklere kadar sahip oldukları yoksunlukların etkisinden dolayı daha fazla etkilenmektedir. Bundan dolayı ise artık yaşam alanlarımızı daha güvenli ve dirençli hale getirmek amacıyla bu durum karşısında nasıl bir uyum sürecine sokabiliriz ve olumsuz etkilerinden kendimizi nasıl koruyabiliriz tartışması yürütülmektedir.

İklim değişikliğiyle mücadelede son yıllarda yürütülen çaba ve başarılar, büyük ölçüde yerel düzeyde sağlanmıştır. San Francisco, Copenhagen ve Stockholm gibi azaltım ve uyum politikalarını başarıyla uygulayan bu gibi kentler, kendi sera gazı envanterlerini çıkartıp, belirlenen uyum ve azaltım hedefleri doğrultusunda özellikle enerji etkinliğine dayalı olarak tüm kritik altyapılarına yönelik kent planlarını yeniden oluşturmuşlardır. Elde ettikleri başarılarla yol gösterici oldukları açıktır. İklim değişikliğiyle mücadelede çok sayıda kent bulunmakla ve her geçen gün sayıları artmakla birlikte, ulusal ve uluslararası düzeyde de ülkelerin kentlerin bu mücadelesine destek olmaları onları daha güçlü kılacaktır. Her ne kadar aralarındaki kalkınmışlık seviyesinden ötürü bu düzeydeki politikaların uygulanmasında ülkeler çekimser davransalar da kentler, Habitat III gibi platformlarda daha çok yer almaya

ve kendi aralarında baskı grupları oluşturarak (Çolakoğlu, 2019) alınan kararları etkilemeye başlamışlardır.

Son olarak, her geçen yıl iklim kaynaklı doğal afetlerden daha çok kendileri etkilediğinden kentlerin gerçek sahiplerinin – kentlilerin – iklim değişikliğiyle mücadelede karar alma süreçlerinde yer alması önem arz etmektedir. Bireysel olarak da iklim değişikliğinin etkilerine karşı mücadelenin bir parçası olmanın yanı sıra, kentliler yerel yönetimlerin yürüttükleri bu süreçlerde etkin rol almalarını sağlayarak kendi meşruiyetlerini sağlayacaklardır.

KAYNAKÇA

- AECOM (2016). Final Report: Extreme Storms in San Francisco Bay – Past to Present, Alıntılama Adresi: http://www.adaptingtorisingtides.org/wp-content/uploads/2016/05/Extreme_Storms_SF_Bay_Past_to_Present_FINAL.pdf (28.04.2020).
- Algan, N. & Çolakoğlu, E. (2017). Yerel Yönetimlerin İklim Değişikliği ile Mücadelesi ve İyi Uygulama Örnekleri. [Mahmut Güler ve A. Menaf Turan (der.)] Belediyelerin Geleceği ve Yeni Yaklaşımlar (Büyükçekmece I. Uluslararası Yerel Yönetimler Kongresi, T.C Büyükçekmece Belediyesi ve Marmara Belediyeler Birliği, İstanbul, 14-15 Mayıs 2017) İstanbul: Marmara Belediyeler Birliği Kültür Yayınları, 463-482.
- Amadeo, K. (2020). Hurricane Katrina Facts, Damage, and Costs: What Made Katrina so Devastating, Alıntılama Adresi: https://www.thebalance.com/hurricane-katrina-facts-damage-and-economic-effects-3306023 (23.04.2020).
- Arnbjerg-Nielsen, K., L. Leonardsen & H. Madsen (2015). Evaluating adaptation options for urban flooding based on new high-end emission scenario regional climate model simulations. Climate Research, 64(1), 73-84.
- Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü (2020). İklime Dirençli Kentler, Alıntılama Adresi: https://www.ipa.gov.tr/assets/uploads/files/climate_change_261217.pdf (25.04.2020).
- Baltic Smart Water Hub (2017). SURFF-Operational flood warning system, Copenhagen, Alıntılama Adresi: https://www.balticwaterhub.net/solutions/surff-copenhagen (29.04.2020).
- Basu, R. (2015). Disorders Related to Heat Waves. Climate Change and Public Health (Edited by Barry S. Levy and Jonathan A. Patz), New York: Oxford University Press.
- Baysal, E. (2019). İklim Krizi ve Kentler: İklim Krizinin Faili, Mağduru ve "Bir" Çözüm Yolu Olarak Kentlerin Önemi, TESEV Değerlendirme Notları, Alıntılama Adresi: https://www.tesev.org.tr/tr/research/iklim-krizi-ve-kentler-iklim-krizinin-faili-magduru-ve-bir-cozum-yolu-olarak-kentlerin-onemi/ (05.05.2020).

- BBC News (2011), Denmark floods: Scenes of chaos in Copenhagen, Alıntılama Adresi: https://www.bbc.com/news/av/world-europe-14007888 (03.07.2011).
- Boverket (2006). Legislation – The Planning and Building Act, The Act on Technical Requirments for Construction works, etc. The Environmental Code with ordinances of relevance – Current wording June 1st 2004, The National Board of Housing, Building and Planning.
- Brink, E. & Wamsler, C. (2018). Collaborative Governance for Climate Change Adaptation: Mapping citizen–municipality interactions. Environmental Policy and Governance, 28, 82–97.
- C40 Cities (2017), Case Study: Industrial Area Transformed: Hammarby Sjöstad, Alıntılama Adresi: http://www.c40.org/case_studies/industrial-area-transformed-hammarby-sjostad (19.04.2017).
- Cathcart-Keays, A. (2017). Why Copenhagen is building parks that can turn into ponds, Alıntılama Adresi: http://citiscope.org/story/2016/why-copenhagen-building-parks-can-turn-ponds (17.04.2017).
- Cities Today (2019). Stockholm wins world smart city award, Alıntılama Adresi: https://cities-today.com/stockholm-wins-world-smart-city-award/ (01.05.2020).
- City and County of San Francisco (2017). Resilient San Francisco Stronger Today, Stronger Tomorrow, Alıntılama Adresi: http://sfgsa.org/sites/default/files/Document/Resilient%20San%20Francisco.pdf (17.04.2017).
- CRED Crunch (2020). Refugee crisis in Bangladesh: a view from the field, 57.
- CRED Crunch (2019a). Disasters in Africa: 20 Year Review (2000-2019*), 56.
- CRED Crunch (2019b). Volcanic Activity & Wildfires, 55.
- CRED & UNISDR (2018). Economic Losses, Poverty and Disasters, 1998-2017.
- CRED & UNISDR (2016). The Human Cost of Weather Related Disasters, 1995-2015.
- Çolakoğlu, Elif (2019). İklim Değişikliği, Sürdürülebilir Kentler ve Kentsel

Planlama Etkileşimi, İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 11, İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN) (Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.).

- Çolakoğlu, E. (2018). Climate Change and Urbanization in New York City During Bloomberg's Term of Mayor: Effects and Implications. Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 36(2), 23-42.
- Çolakoğlu, E. (2017). The Climate Change and Energy Security Nexus in the US. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 31(1), 71-84.
- Çolakoğlu, E. (2016). Adapting to Climate Change in New York City and Regulatory Background. Alternative Politics, 8(1), 160-181.
- Çolakoğlu, E. (2013). Climate Change and Urbanization in New York City: Effects and Implications, (TÜBİTAK İçin Hazırlanan Yayınlanmamış Rapor).
- Davies, R. (2017). Denmark, Germany and Poland – Storm Surge Causes Coastal Flooding, Alıntılama Adresi: http://floodlist.com/europe/denmark-germany-poland-storm-surge-flood-january-2017 (17.04.2017).
- DW (2016). Italy's flooding crisis eases, leaving trail of death and destruction, Alıntılama Adresi: http://www.dw.com/en/italys-flooding-crisis-eases-leaving-trail-of-death-and-destruction/a-36537967 (22.06.2018).
- Energy.Gov. (2018). Climate Action Champions: San Francisco, CA, Alıntılama Adresi: https://www.energy.gov/policy/climate-action-champions-san-francisco-ca (27.06.2018).
- Environment and Energy Division City of Toronto (2017). Best Practices in Climate Resilience From Six North American Cities, Alıntılama Adresi: https://www1.toronto.ca/City%20Of%20Toronto/Environment%20and%20Energy/Programs%20for%20Businesses/Images/16-06-2014%20Best%20Practices%20in%20Climate%20Resilience.pdf (17.04.2017).
- FAO (2018). The Impact of Disasters on Agriculture and Food Security 2017.
- FloodList (2016). Report – Flood Losses in Europe to Increase Fivefold by 2050, Alıntılama Adresi: http://floodlist.com/europe/report-floods-europe-increase-fivefold-2050 (24.04.2020).
- Freudenthal, E. (2017), Hammarby Sjöstad/ Hammarby Sjöstad/ - unique environmental project in Stockholm, Alıntılama Adresi: http://siteresources.worldbank.org/ECAEXT/

► Gasparrini, A., Guo, Y., Hashizume, M., Lavigne, E., Zanobetti, A., Schwartz, J., Tobias, A., Tong, S., Rocklöv, J., Forsberg, B., Leone, M., Sario, M., Bell, M., Guo, Y.L., Wu, C., Kan, H., Yi, S., Zanotti, M.S., Coelho, S., Hilario, P., Saldiva, N., Honda, Y., Kim H. & Armstrong, B. (2015). Mortality Risk Attributable to High and Low Ambient Temperature: A Multicountry Observational Study. The Lancet, 386 (9991), 369-375.

► Gerdes, J. (2012). What Copenhagen Can Teach Cities About Adapting To Climate Change, Alıntılama Adresi: https://www.forbes.com/sites/justingerdes/2012/10/31/what-copenhagen-can-teach-cities-about-adapting-to-climate-change/#5fae9d371e89 (27.06.2018).

► GlashusEtt (2017). Hammarby Sjöstad – A Unique Environmental Project in Stockholm, Alıntılama Adresi: http://carbonn.org/uploads/tx_carbonndata/HS-en_unik_engelska11.pdf (19.04.2017).

► Goering, L. (2017). From recycling royalty to smart buildings, Stockholm mayor takes on climate change, Alıntılama Adresi: https://www.reuters.com/article/us-climatechange-stockholm-mayor-idUSKBN16D13Z (28.06.2018).

► GrowSmarter (2020). Our vision: GrowSmarter: transforming cities for a smart, sustainable Europe, Alıntılama Adresi: https://grow-smarter.eu/home/ (01.05.2020).

► Haddow, G.D., Bullock J.A. & Coppola, D.P. (2011). Introduction to Emergency Management, Elsevier, Burlington.

► Insurance Information Institute (2020). Facts + Statistics: Hurricanes, Alıntılama Adresi: https://www.iii.org/fact-statistic/facts-statistics-hurricanes (23.04.2020).

► Intergovernmental Panel on Climate Change (2014). Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change, Working Group III Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, New York.

► IPCC (2018). Global Warming of 1,5 °C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1,5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner,

D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)], In Press.

- IPCC (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Jones, S. (2018). Cities Responding to Climate Change: Copenhagen, Stockholm and Tokyo, Cham: Palgrave Macmillan.
- Kihl, L. (2020). Les catastrophes climatiques ont affecté près de 98 millions de personnes. Le Soir (14 Janvier 2020), 3.
- Kilhof, S. (2014). Copenhagen weather change prompts audacious flood plan, Alıntılama Adresi: https://www.theneweconomy.com/technology/copenhagens-climate-change-flooding-response (29.04.2020).
- Kiraz, D.E. (2019). İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığına Etkileri, İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 14, İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN) (Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.).
- Klimakvarter.dk (2015). Copenhagen Carbon Neutral by 2025: Copenhagen Climate Resilient Neighbourhood.
- Klizista-hr (2018), Croatian Lanslide Portal, Alıntılama Adresi: http://www.klizista-hr.com/en/severe-weather-in-liguria-italy-caused-100-landslides/ (22.06.2018).
- Le Quéré, C., Andres, R. J., Boden, T., Conway, T., Houghton, R. A., House, J. I., Marland, G., Peters, G. P., van der Werf, G. R., Ahlström, A., Andrew, R. M., Bopp, L., Canadell, J. G., Ciais, P., Doney, S. C., Enright, C., Friedlingstein, P., Huntingford, C., Jain, A. K., Jourdain, C., Kato, E., Keeling, R. F., Klein Goldewijk, K., Levis, S., Levy, P., Lomas, M., Poulter, B., Raupach, M. R., Schwinger, J., Sitch, S., Stocker, B. D., Viovy, N., Zaehle, S. & Zeng, N. (2013). The Global Carbon Budget 1959–2011. Earth Systems Science Data, 5, 165-185.
- Lindsey, R. (2019). Climate Change: Global Sea Level, Alıntılama Adresi:

https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level (23.04.2020).

- Mezzi, P. (2015). San Kjeld, Copenhagen: the first climate-change-adapted neighbourhood, Alıntılama Adresi: http://www.abitare.it/en/architecture/sustainable-elements/2015/03/01/san-kjeld-copenhagen-first-climate-change-adapted-neighbourhood/ (27.06.2018).
- McElroy, M. B. (2002). The Athmosphreic Environment: Effects of Human Activity, Princeton University Press, New Jersey.
- NRDC (2017). Water Facts – San Francisco, California: Identifying and Becoming More Resilient to Impacts of Climate Change, Alıntılama Adresi: https://www.nrdc.org/sites/default/files/ClimateWaterFS_SanFranciscoCA.pdf (17.04.2017).
- Rosenzweig, C. & Solecki, W. (2016). Building climate resilience in cities: lessons from New York, Alıntılama Adresi: https://www.newclimateforpeace.org/blog/building-climate-resilience-cities-lessons-new-york-0 (30.03.2017).
- Miljø Metropolen (2011). Copenhagen Carbon Neutral by 2025: Copenhagen Climate Adaptation Plan, Alıntılama Adresi: https://en.klimatilpasning.dk/media/568851/copenhagen_adaption_plan.pdf (29.04.2020).
- Mobjörk, M., Gustafsson, M., Baalen Sonnsjö, H., Lisa Maria S. & Bremberg, N. (2016), Climate-Related Security Risks: Towards an Integrated Approach, Solna: Stockholm International Peace Research Institute.
- NASA (2014). NASA, Partners Target Megacities Carbon Emissions, Alıntılama Adresi: https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?release=2014-320 (07.04.2017).
- NOAA National Centers for Environmental Information (2020). State of the Climate: Global Climate Report for January 2020, Alıntılama Adresi: https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202001 (21.04.2020).
- Ország, J. (2018). Hammarby Sjöstad: From Polluted Harbour to Eco-Friendly Role Model, Alıntılama Adresi: https://trevl.eu/hammarby-sjostad-from-polluted-harbour-to-eco-friendly-role-model/ (28.06.2018).
- Özer, Y.E. (2017). İklim Değişikliği Yönetişimindeki AktörlerinAnalizi ve Türkiye. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 13(4), 833-851.

- PreventionWeb (2020). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction, Alıntılama Adresi: https://www.preventionweb.net/sendai-framework/sendai-framework-for-drr (25.04.2020).
- Revi, A., Satterthwaite, D.E., Aragón-Durand, F., Corfee-Morlot, J., Kiunsi, R.B.R., Pelling, M., Roberts, D.C. & Solecki, W. (2014). Urban areas. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerabilit, Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge and New York: Cambridge University Press, 535-612.
- San Francisco Department of Environment (2013). San Francisco Climate Action Strategy - 2013 Update, The City of San Francisco.
- Savills (2019). Savills top resilient global cities, Alıntılama Adresi: file:///Users/elifcolakoglu/Desktop/Savills%20top%20resilient%20global%20cities%20%7C%20Savills%20Impacts.html (06.05.2020).
- SF Environment (2020a). Climate Change, Alıntılama Adresi: https://sfenvironment.org/climate (28.04.2020).
- SF Environment (2020b). San Francisco Climate Milestones, Alıntılama Adresi: https://sfenvironment.org/climate-milestones (29.04.2020).
- Storbjörk, S. (2007). Governing Climate Adaptation in the Local Arena: Challenges of Risk Management and Planning in Sweden. Local Environment, 12(5), 457–469.
- Sustainable Development Goals Knowledge Platform (2015). Sustainable Development Goal 11: Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable, Alıntılama Adresi: https://sustainabledevelopment.un.org/sdg11 (25.04.2020).
- Sustainable Development Goals Knowledge Platform (2019). Sustainable Development Goal 1: End poverty in all its forms everywhere, Progress of Goal 1 in 2019, Alıntılama Adresi: https://sustainabledevelopment.un.org/sdg1 (25.04.2020).
- State of Green (2018). Case: Tåsinge Square – Copenhagen's First Climate

Adapted Urban Area, Alıntılama Adresi: https://stateofgreen.com/en/partners/orbicon/solutions/tasinge-square-copenhagen-s-first-climate-adapted-urban-area/ (27.06.2018).

- Statistics Denmark (2020). Population 1. January by urban and rural areas and time, Alıntılama Adresi: https://www.statbank.dk/BY1 (29.04.2020).
- Steven Whitman, Glenn Good, Edmund R. Donoghue, Nanette Benbow, Wenyuan Shou, and Shanxuan Mou (1997). "Public Health Briefs: Mortality in Chicago Attributed to the July 1995 Heat Wave", American Journal of Public Health, 87(9), pp. 1515-1518.
- Stockholm Stad (2020). Stockholm Royal Seaport, Alıntılama Adresi: http://www.stockholmroyalseaport.com (01.05.2020).
- Stockholm – The Capital of Scandinavia (2015), Stockholm´s green projects on show in Munich, Alıntılama Adresi: http://www.investstockholm.com/news/stockholms-green-projects-on-show-in-munich/ (19.04.2017).
- Sweden (2020). Saving the Climate, Alıntılama Adresi: https://sweden.se/climate/#climate-smart-cities (01.05.2020).
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2020). Yeni Kentsel Gündem (New Urban Agenda), Alıntılama Adresi: https://habitat.csb.gov.tr/yeni-kentsel-gundem-new-urban-agenda-i-5733 (25.04.2020).
- The German G7 Presidency (2015). A New Climate for Peace: Taking Action on Climate and Fragility Risks (An independent report commissioned by the G7 members), Adelphi, International Alert, Woodrow Wilson International Center for Scholars, and European Union Institute for Security Studies.
- The Global Covenant of Mayors for Climate & Energy (2017), San Francisco, CA, Alıntılama Adresi: https://www.globalcovenantofmayors.org/cities/san-francisco-ca/#profile (17.04.2017).
- The Guangzhou International Award for Urban Innovation (2016). Report of the Technical Committee (TC) 2016 Guangzhou International Award for Urban Innovation Bogota, Colombia, 11-14 October 2016, Alıntılama Adresi: http://www.guangzhouaward.org/en/pdf/enTCReport3rdGuangzhouAward.pdf (27.06.2018).
- The Local (2017). Flash Floods Cause Chaos in Southern Sweden,

Alıntılama Adresi: https://www.thelocal.se/20140831/flash-floods-cause-chaos-in-southern-sweden (17.04.2017).

- The Nordic Insurance Associations (2013). Weather related damage in the Nordic countries – from an insurance perspective, DIA, FNO and FFI.
- The Swedish Institute (2015), Facts About Sweden: Climate is Key for Sweden, Alıntılama Adresi: https://sweden.se/wp-content/uploads/2015/08/Environment_high_resolution.pdf (19.04.2017).
- The USAonline.com (2020). San Francisco, California, United States of America, Alıntılama Adresi: https://www.theusaonline.com/cities/sanfrancisco.htm (28.04.2020).
- Tuğaç, Ç. (2019). Kentsel Dirençlilik Perspektifinden Yerel Yönetimlerin Görevleri ve Sorumlulukları. Idealkent, 28(10), 984-1019.
- UN Atlas of the Oceans (2020). Human Settlements on the Coast: The ever more popular coasts, Alıntılama Adresi: http://www.oceansatlas.org/subtopic/en/c/114/ (23.04.2020).
- UN ECOSOC (2019). Special Edition: Progress Towards the Sustainable Development Goals, Report of the Secretary-General, 2019 session, 26 July 2018–24 July 2019, Agenda items 5 (a) and 6, E/2019/68.
- UNEP (2020). Cities and Climate Change, Alıntılama Adresi: https://www.unenvironment.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/cities-and-climate-change (23.04.2020).
- UN Habitat (2016). Urbanization and Development: Emerging Futures (World Cities Report 2016), Nairobi.
- United Nations (2014). World Urbanization Prospects The 2014 Revision Highlights, Department of Economic and Social Affairs, New York.
- Veolia (2020). Copenhagen, a city becoming resilient to flooding, Alıntılama Adresi: https://www.veolia.in/about-us/cop21/our-solutions/copenhagen-city-becoming-resilient-flooding (29.04.2020).
- WHO (2018). Climate change and health, Alıntılama Adresi: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health (10.02.2020).
- World Population Review (2020). San Francisco, California Population 2020, Alıntılama Adresi: https://worldpopulationreview.com/us-cities/san-francisco-population/ (28.04.2020)

AB TARIM POLİTİKALARI AZALTIM VE UYUM STRATEJİLERİ

Prof. Dr. Zeynep Zaimoğlu

1. GİRİŞ

İklim değişikliği, gıda güvenliği için önemli ve giderek büyüyen bir tehdittir. Birçok gelişmekte olan ülkede hâlihazırda savunmasız nüfusu etkilemektedir ve bugün harekete geçilmediği sürece daha fazla yerde daha fazla insanı etkilemesi beklenmektedir. İklim değişikliği altında her zamanki gibi tarım için mevcut senaryolar, 2050 yılına kadar gıda güvenliği zorluklarını artırıyor. En kötü durum, gıda güvensizliğinin zaten bir sorun olduğu ve nüfusların şoklara karşı savunmasız olduğu dünyanın az gelişmiş bölgeleri olacaktır. Tarım teknolojisi ve yönetimindeki gelişmelerin gıda güvenliğini artırması beklenmektedir, ancak iklim değişikliğine değinmezsek, mahsul ve hayvancılık verimliliğindeki iklim kaynaklı kayıplar bu kazanımları azaltacaktır. Taraflar Konferansı (COP22) emisyonların azaltılmasında anahtar bir unsur olarak tarımın rolünü yaygın olarak tanındığından, Avrupa Birliği ülkeleri, bu araçları iklim değişikliğinin gıda güvenliği üzerindeki etkisini azaltacak uygun politikaları belirlemeğe çalışmaktadır.

2. AB İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TARIM POLİTİKALARI

Avrupa Birliği ülkeleri de tıpkı diğer ülkeler gibi, büyük iklim değişikliği etkilerine karşı savunmasız durumdadır. Her ne kadar bazı kuzey Avrupa bölgeleri için olumlu sonuçları olma ihtimali olsa da, şimdiden iklim değişikliğine bağlı kuraklık ve extrem yağışlar, sonucu zarar gören bölgelerde iklim değişiklikleri çoğunlukla olumsuz sonuçlar doğurmaktadır ve ne yazık ki gelecekte de doğurmaya devam edecektir. Birçok bölgede bu etkilerin birkaçının bir arada hissedilmesiyle söz konusu olumsuz etkiler daha da artacaktır. En çok güney ve güney-doğu Avrupa Birliği bölgelerinde tarım etkilenecektir (Türkeş ve Kılıç, 2004).

1962 yılında uygulanmaya başlayan AB ortak tarım politikası (OTP), tarımla, toplum ve Avrupa ile çiftçileri arasında kurulan bir ortaklıktır. Politikanın ana amaçları, tüketicilerin uygun fiyatlı gıda arzına her zaman ulaşabilmesini garanti altına almak amacıyla tarımsal verimliliği artırmak ve AB çiftçilerinin makul bir şekilde geçinebilmelerini sağlamaktır.

OTP, Avrupa Birliği Üye Ülkelerin tamamında geçerli olan ortak bir politikadır. Politika, AB yıllık bütçesinden alınan kaynaklarla AB düzeyinde yönetilir ve finanse edilir. Aradan geçen 50 yılın ardından AB'nin başka sorunlarla başa çıkması gerekmektedir. Bu sorunlardan ilki gıda güvenliğidir. Küresel düzeyde bakılacak olursa, 2050 yılı itibariyle 9 milyara ulaşacağı tahmin edilen dünya nüfusunun beslenebilmesi için gıda üretiminin iki katına çıkması gerekmektedir. Diğer sorunlar iklim değişikliği ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi, AB içerisindeki kırsal kesimin idaresi ve kırsal ekonominin canlı tutulması olarak sıralanabilir (https://www.avrupa.info.tr/tr/tarim-ve-kirsal-kalkinma-113).

Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikası (OTP), iklim değişikliğinin sürdürülebilir Avrupa Birliği tarımı önündeki zorluklara ve azaltım ve uyum çalışmalarına destek verebilecek birkaç araç sunmaktadır. Bu araçlar;

- Doğal kaynaklar üzerinde artan baskı ile birlikte tarımsal faaliyetler sürdürülebilir üretim uygulamalarını destelemek;
- Çiftçilerin iklim değişikliği kaynaklı zorluklara uyum sağlamak, azaltım ve uyum doğrultusunda adımlar atmasını desteklemektir (örn. seller, kuraklık ve yangınlar doğal felaketlere karşı daha dayanıklı hale gelmek).

OTP' nin sunduğu destekler genel anlamda yukarıda verilen bu iki ana noktayı kapsamaktadır.

OTP' nin üç temel hedefinden biri doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve iklim eylemleridir. Farklı araçların bir arada kullanılması sonucu elde edilecek etkiler sonucu sürdürülebilirlik geliştirilecektir.

Birincil olarak, karşılıklı rızaya dayalı ve basitleştirilmiş, çevresel şartlar ve zorunluluklar üreticinin, tam OTP finansmanı elde etmesi için temel koşulu temsil eder.

İkincil olarak, 2015 yılından itibaren, OTP yeni bir politik araç kullanmaya başlamıştır; Yeşil Doğrudan Ödeme, söz konusu 'yeşil ödeme' üç zorunlu uygulama şartıyla üreticinin kullanımına sunulmaktadır;

- Biyolojik çeşitliliğin korunması
- Su ve toprak kalitesinin üretim süreçleri boyunca gözetilmesi
- Karbon yutak alanlarının korunması ve bu amaca hizmet edebilecek alanların oluşturulması.

Bu Yeşil doğrudan ödeme finansmanı, destek bütçesinin %30'unu temsil etmektedir. Yeşil Doğrudan Ödemede koşullara uymak zorunlu olduğu için kullanılmakta olan tarım alanlarının çoğunluğunda çevre ve iklim değişikliği konusunda faydalı ve sürdürülebilir üretimi temsil etmektedir.

Üçüncül olarak, bu zorunlu unsurlara ek olarak, kırsal kalkınma, OTP'nın amaçlarını gerçekleştirmek ve iklim değişikliği ile mücadele etmek konusunda önemli bir rol oynamaktadır.

Kırsal kalkınma politikası, Avrupa Birliği seviyesinde bazı önceliklere sahiptir. Bu amaçların ikisi doğrudan çevre ve iklim değişikliği ile ilgilidir:

- 'Tarımsal ve ormanlık alanların ekosistemlerinin geliştirilmesi, korunması ve yenilenmesi'
- 'Tarım, gıda ve orman sektörlerinde iklim değişikliğine dayanıklı ve düşük karbon salınımlı bir ekonomiye geçişin desteklenmesi ve verimli kaynak kullanımının amaçlanması'
- Araştırma çalışmaları,

İklim değişikliği ve çevre, Avrupa Birliği'nin kırsal kalkınma politikası içinde birbirleriyle zaman zaman kesişen amaçlara sahiptir. Dolayısıyla üye ülkelerinstratejileri ve araç seçimlerinde bu üç amacın eş zamanlı gözetilmesi dikkate alınmalıdır.

Avrupa Birliği kırsal kalkınma politikasının sürdürülebilirlik odaklı olduğu, kırsal kalkınma programının en az %30'unun çevreye ve iklim değişikliğine azaltım ve uyum stratejilerini destekleyecek şekilde, alınacak tedbirlere ayrıldığından anlaşılabilir.

Avrupa Birliği tarım politikalarında, tarım sektöründe üretici konumundaki kişilerin yani çiftçilerin, eğitim programlarını ve diğer destek mekanizmaları ile politika dahilindeki tüm araçları,

ARGE ortaklıklarını ve yürütülen araştırmaları, çiftçinin kullanabileceği çözümlere ulaşılmasına yardımcı olabilecek şekilde oluşturulması amaçlanmaktadır.

Gelecekte OTP'nin temel alacağı öngörülen dokuz temel amaçtan biri iklim değişikliğiyle mücadeledir ve buna göre planlanmayı içermektedir.

Avrupa Birliği Komisyonu, iklim değişikliğinin tarımsal uygulamalara oluşturduğu tehditleri ve tarımsal emisyonları azaltmak konusunda yeni tarım ve toprak işleme tekniklerinin önemi konusunda bir yol haritası hazırlamıştır.

3. AVRUPA BİRLİĞİ TARIM POLİTİKALARININ SONUÇLARI

Tarımı sürdürülebilir kılmak küresel bir sorundur. Avrupa Birliği'nde (AB), Ortak Tarım Politikası (OTP) biyolojik çeşitlilik, iklim, toprak, toprak bozulması ve sosyo - ekonomik zorluklar bakımından başarısız olmaktadır.

Avrupa Komisyonu'nun 2020 sonrası OTP önerisi, sürdürülebilirliğin arttırılması için bir bir öneri sunmaktadır. Bununla birlikte, Üye Devletlerin bu politikaları uygulama yollarını seçmelerine de izin verir.Bu esneklikler ikim değişikliği azaltım ve uyum açısından zafiyetler ortaya koymaktadır. Bu nedenle, üreticilerin sürdürülebilir tarım taleplerini dikkate alarak, OTP'deki sistemik zayıflıkları düzeltmek, mevcut bilimsel kanıtların ve bilginin genişliğini kullanmak Avrupa Birliği tarım politikalarının da geleceğe dönük planlamasında gereklidir (Pe'er et al., 2020).

4. TARIM SEKTÖRÜNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ AZALTIM VE UYUM STRATEJİLERİ

İklim, bölgesel ve zamansal değişkenliği ile tarımsal üretimin önemli bir belirleyicisidir. Tüm tarımsal üretim, belirli çevresel koşullara bağlı (ekili) türlerin performansıyla ilgilidir. İklim koşulları değiştikçe, üretim koşulları da tarımsal üretim üzerindeki olası olumlu veya olumsuz etkilerle değişebilir (Rosenzweig ve Parry, 1994; Olesen ve Bindi, 2002; Lobell et al., 2008). Tarım, insanlığa temel ürünler (yani gıda, yem, lif veya biyoyakıt) sağlasa da, tarım yönetimi temiz su veya toprak koruma gibi önemli ekosistem hizmetlerini de etkilemektedir (Foley et al., 2011). Birden fazla ekosistem hizmetiyle ilgili olarak yeterli şekilde yanıt verebilmek ve işlevselliğini devam ettirebilmek için, gelecekteki değişikliklerin agroekosistemde öngörülmesi önemlidir. İklim değişikliğinin tarım-ekosisteminin işleyişini etkilediği biliniyorsa, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini önlemek ve yeni, yeni ortaya çıkan potansiyelleri sömürmek için tarımsal yönetimi adapte etmek için tedbirler planlanabilir.

Tablo 1: İklim Değişikliği Azaltım Ve Uyum Politikalarındaki Zorluklar

	Zorluk	İklim Değişiliğinin Olası Etkisi
Doğal Kaynaklar	kurak ve yarı-kurak gelişmekte olan bölgelerde yağış miktarı oldukça değişken. Asya'da üretimi arttırmak için su hayati önem arz ediyor fakat olanaklar Afrika'da daha kısıtlı ve gelecekte tarım çoğunlukla yağmur ile beslenen sistemlere bağlı olacak Doğal kaynakların bozulması ve toprak kirliliğinin artması	Yağış değişkenliğinin artması Özellikle tarımsal üretim ile tarımsal olmayan alanlar arasında su kullanımında rekabetin artması. Tarım alanında daha az su kullanılmak zorunda kalınacak.

	Zorluk	İklim Değişiliğinin Olası Etkisi
Nüfus	Düşük nüfuslu ve küçük pazara sahip yerlerde tarımsal gelişim kısıtlı olanaklarla yapılıyor olması. HIV/AIDS ve son dönemde Corona tarımsal üretimi azaltıyor	Göçlerin artması ve dünyanın farklı yerlerinde nüfus yoğunluklarının değişmesi Yerel bilginin ve uyum/baş etme yöntemlerinin yeni nesillere aktarılmaması ile uyumun kısıtlanması
Taşımacılık/ Altyapı	Yetersiz lojistik altyapı birçok çiftçinin pazara erişimini kısıtlıyor Çoğu Afrika ülkesinde yüksek ihracat fiyatlarının sebebi yüksek taşıma ücretleri	Altyapının doğal afetler sonucu tehlikede olması, Hafifletme önlemleri dolayısıyla taşıma ücretlerinin artması Küresel ve yerel rekabet üzerindeki etkileri
Ürün Fiyatları	Ürün maliyetleri artmakta Üretimi arttırmak için yapılacak yatırımlar fiyatlardaki dalgalanmalardan etkileniyor.	Küresel ürün fiyatları artabilir fakat önemli ölçüde bölgesel farklar ortaya çıkacak Ürün fiyatlarının dalgalanması artacak
Pazara Erişim	Süpermarketler tarafından belirlenen ürün standartları küçük üreticilerin pazara erişimini engelliyor. Yüksek fiyatlı tarımsal ürünler (örn. bahçecilik, çiçekcilik) fırsatlar sunuyor fakat küçük üretici pazar payından az bir oran elde ediyor	Bitki sağlığı standartları iklim değişikliği kaynaklı pestlerden yayılımı dolayısıyla artabilir Gelişmiş ülkelerde değişen tüketim alışkanlıkları ve taşıma ücretlerinin artması ile süpermarketlere erişim azalabilir
Tarım – Gelişim Bağlantıları	Geniş çapta gelişim ve tarım arasındaki ilişki, Yeşil Devrim sırasındaki kadar güçlü olmayabilir.	Küresel taşımacılık fiyatlarının artması ve değişen tüketici talepleri yerel çeşitliliği ve bağlantıları çoğaltabilir
Kamu ve Politika Yapıcıların Görevi	Birçok gelişmekte olan ülkedeki finansal dengesizlikler devletleri tarıma desteği azaltma/kesmeye yöneltti, yerine çoğu başarısız olan özel işletmeler getirildi	İklim değişikliği devletlerin başarılı bir uyum ve hafifletme çabasını göstermesini gerektirmekte İklim değişikliği öngörülerinde, tarıma farklı alanlarda ve artan miktarlarda kamu harcamaları gerekmektedir.

Kaynak: Slater et al., 2007

4.1. Tarımsal Üretim Sistemlerinde İklim Değişikliğine Uyum

Tarımın en önemli bileşeni olarak toprak, özellikle endüstriyel tarım teknikleri nedeniyle, sera gazı salımına neden olurken aynı zamanda atmosferdeki karbonun tutulumunu sağlayabilen ana kaynaklardan biridir. Arazi kullanımında oluşan değişikler ya da kullanılan tarım tekniklerinde yapılabilecek küçük uyarlamalar tarım sektörü adına hem azaltım hem de uyum da etkili olabilir (Batjes, 1996; Houghton, 1999).

Geçtiğimiz 15 yıl içinde resmi olarak yayınlanan ve BM tarafından onaylanmış BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinde "iklim değişikliği ve etkileri ile mücadele etmek için acil eylem planı" ihtiyacı gündemdedir Bu eylem planları çerçevesinde, dayanıklılık, iklim risklerine ve doğal afetlere uyum sağlama kapasitesinin güçlendirilmesi özel öneme sahip konulardır. Tarımsal sistemlerde iklim değişikliğine uyum sağlama bağlamında, "açlığın sona ermesi, gıda güvenliğinin sağlanması, beslenmenin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir tarımın teşvik edilmesi" konuları ilk hedefe bağlantılı şekilde sürdürülebilir gıda güvenliğini de kapsamaktadır. Bu hedefe ulaşmanın amaçları, "sürdürülebilir gıda üretim sistemlerini sağlamak, üretkenliği ve üretimi artıran, ekosistemleri korumaya yardımcı olan, iklim değişikliğine uyum kapasitesini güçlendiren, dayanıklı tarım uygulamalarını teşvik etmektir. Bu hedeflerin özeti olarak; "Sosyo-ekolojik agroekosistemin diğer işlevleriyle sinerjiyi teşvik ederken, üretkenliği sürdürme ve geliştirme isteğinin uluslararası platformlarda uygulanması gerekliliği" açıkça belirtilmiş ve kabul edilmiştir.

Uluslararası ve ulusal gündemler de, iklim değişikliğine uyum, tarımsal üretimden elde edilen gelire dayanan, bireysel çiftçilerin ya da çiftçilik kooperatiflerinin çıkarları için de tartışmasız gereklidir.

Bu hedeflere ulaşmada öncelikli olarak yerelden ulusala ve kısa vadeden uzun vadeye alınabilecek tedbirler ve uygulanacak çözümler mutlaka sürdürülebilir tarım ve gıda üretiminde göz önünde bulundurulmalıdır (Domínguez et al., 2016).

Bu çerçeve de tarım işletmeleri ve uygulanabilecek önlemler aşağıda sıralanmıştır.

Küçük Tarım İşletmelerinde İklim Değişliğine Uyum Sağlamak Adına Kısa Ve Orta Vadede Uygulanabilecek Çözümler:

- Ekim, hasat ve diğer bakım zamanlarının iklim verilerine ve tahminlere göre ayarlanması,
- Bahçelerin don hasarına karşı korunması veya hayvan barınaklarında havalandırma ve soğutma gibi iklimlendirme sistemlerinin iyileştirilmesi (teknik çözümler),
- Beklenen büyüme mevsimi ve mevcut sulama imkânlarına uygun ve yeni sıcaklık ve nem şartlarına dayanıklı ürün çeşitlerinin seçilmesi. (ürün deseninin gözden geçirilmesi),
- Bioteknoloji imkânlarının ve hazır bulunan genetik çeşitliliklerin yardımıyla iklim değişikliğine uyum sağlanması,
- Daha iyi gözleme yöntemleri, çeşitlendirilmiş ürün rotasyonu veya entegre haşere yönetimi gibi uygulamalar ile haşere ve hastalık kontrolünün iyileştirilmesi (proaktif bitki koruma önlemleri),
- Su kayıplarının azaltılması, sulama uygulamalarının iyileştirilmesi ve suların geri dönüşümü, saklanması ile suyun daha verimli kullanılması (sürdürülebilir su yönetimi),
- Su tutma kapasitesinin arttırılması, toprak yönetiminin iyileştirilmesi,
- Küçük ve barınaklarda iklimlendirme yapılan işletmelerde ısıya dayanıklı çiftlik hayvanlarının kullanılmaya başlanması (Yücel, 2016; IPCC, 2019).

Endüstriyel Tarım İşletmelerinde İklim Değişliğine Uyum Sağlamak Adına Yapılabilecekler:

- Savunmasız alanların ve sektörlerin tanımlanması, iklimsel değişimlere bağlı olarak seçilecek farklı ürün çeşitleri ve ürün değişimi için gereklerin ve fırsatların değerlendirilmesi,

- Yeni koşullara en uygun ürün seçimi ve üretimi için tarımsal araştırmalara ve deneysel üretime destek verilmesi,
- Çiftlik yönetimi ile ilgili farkındalık arttırarak ve yararlı bilgi sağlayarak uyum sağlama kabiliyetlerinin güçlendirilmesi (Tarımsal yayım servislerinin işlevsel hale getirilmesi),
- Endüstriyel tarım bağlamında yağış, sulama ve verim ilişkisi ele alındığında, daha yüksek verim daha fazla sulama gerekebileceğinden uygun sulama yatırımları planlanması,
- İklim değişikliğinin sonuçları olarak beklenen verim ve sulama gereksinimi arasındaki ilişki ürün desenini ve bu da, arz talep dengesi sonucu ürün fiyatlarını etkileyecektir. Bu etkileşim endüstriyel tarım yapan büyük işletmelerin ekonomik parametreleri ve iklim parametrelerini paralel takip etmesi (Yücel, 2016; IPCC, 2019).

Bu ana başlıklar dışında son yıllarda en çok tartışılan organik üretim ve iklim değişikliği ile mücadeledeki yeridir.

4.2. Organik Tarımın İklim Değişikliğine Uyum ve Azaltıma Etkisi

İklim dalgaları, kuraklık, şiddetli yağış ve diğer aşırı hava olayları gibi iklim değişikliğinin olumsuz etkileri gelecekte kaçınılmaz olarak artacaktır. Ortalama kış sıcaklıkları yükselmeye ayarlandığında, iklim değişkenliği ve genel olarak üretim riskleri artacaktır. Aynı şekilde, haşere ve hastalık baskısı da artacaktır. Tarım sistemleri, dayanıklı gıda üretimini sağlamak için bu olumsuz etkilere uyum sağlamalıdır. Organik çiftlikler genellikle daha yüksek tür çeşitliliğine sahiptirler ve bu türler, yerel olarak adapte olabilen türlerdir. Çalışmalar, organik tarım yapan tesislerde oluşturulan üretim sistemlerinin aşırı kuraklık koşullarına daha dayanıklı olduklarını ayrıca organik örtü gibi su tüketimini azaltan önlemleri ve permakültürü benimsediklerini göstermiştir. Organik tarım yapan işletmelerde yine iklim değişikliğinin olumsuz senaryolarından biri olan tarımsal kuraklıkla ilgili olarak onarıcı tarımın ve organik örtü gibi önlemlerin sonucunda, yeraltı

suyu beslenmesinin endüstriyel tarım yapan işletmelere göre %15-20 daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yeraltı suyu reşarjının yanı sıra organik işletmelerde bulunan topraklarda su tutma kapasitesi, endüstriyel tarım yapılan işletmelerdeki, tarım topraklarından %100'e kadar daha yüksektir olabilmektedir. Özetlemek gerekirse, organik tarım sistemleri, aşırı kuraklık ve aşırı yağış gibi değişen hava koşullarına daha dayanıklıdır (Tuck et al., 2014).

Organik tarıma, iklim değişikliği ve uyum açısından baktığımızda biyolojik çeşitlilikteki belirgin farkları da mutlaka göz önünde bulundurmak zorundayız. Organik çiftlikler, son 30 yılda yapılan yaklaşık 94 bilimsel çalışmada da ortaya kondugu gibi, geleneksel çiftliklerden yaklaşık %30 daha fazla biyolojik çeşitliliğine sahiptir. Çiftlik yönetimi uygulamalarının yanı sıra, peyzaj, iklim, bitki türleri de organik tarımın biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkilerinde önemli rol oynamaktadır. Çalışmalar, yabani türlerin de organik işletmelerin arazileri içerisinde yer aldığını ve hem biyolojik çeşitlilik hem de buharlaşmayı engellediğini ortaya koymuştur. Özellikle, yetiştirilen, tarım ürünlerinin biyolojik çeşitliliği %70-100 daha yüksektir ve bunun sebebi organik çiftliklerde kardeş bitkiler ve bütünsel (holistic) tarımın benimsenmesidir (Lampkin, 1996).

Organik tarımın iklim dostu olması ile ilgili tersi, görüş ise organik tarımın endüstriyel tarıma oranla daha düşük verim eğiliminde olduğu için, daha büyük tarımsal alanlara ihtiyaç duyulduğu iddiası dolayısıyla aynı miktar ürün üretebilmek için daha fazla alana ihtiyaç duyulması nedeni ile nihai olarak iklim dostu olmadığıdır. Bu görüş, Avrupa'daki tarımsal üretimin verimliliğinin arttırılması adına kaynak kullanımın çok yoğun olduğu ve bu kapasite üstü üretim planlamasının, yerel çevresel kaynakların kapasitesini aştığı gerçeğini göz ardı etmektedir (Müller et al., 2016).

Organik tarım arazileri, biyolojik çeşitliliğin, tozlaşmanın, haşere kontrolünün ve besin döngüsünün eş zamanlı oluştuğu doğal bir ekosistem hizmeti de sunmaktadır. Avrupa ülkeleri, peyzaj alanlarında da yüksek tür çeşitliliğini sürdürmek için, büyük oranda yarı doğal habitatların korunmasının hayati önemde olduğu gerçeğinden

yola çıkarak doğal habitatı peyzaj amaçlı dizayn etmiştir. Ülkemizde de peyzaj alanlarında doğal habitat korunarak yapılacak peyzaj çalışmaları ve holistik uygulamalar yine uyum çalışmaları adına doğru bir adım olacaktır.

Sonuç olarak; organik tarım, sürdürülebilir tarımsal üretim için bir rol modelidir, geleneksel üretim için de en azından benzer bütüncül uygulamaları kullanmak sürdürülebilirlik ve uyum adına bir fırsat olabilir. Ancak bütüncül tarım yaklaşımı yalnızca üretimde değil, aynı zamanda tüketim modellerine ve optimal kaynak kullanımına da odaklanmak zorundadır. Böylece, organik tarım, azaltılmış konsantre yem ve hayvansal ürünler ile azaltılmış gıda israfı, optimum sürdürülebilir ve iklim dostu tarımsal üretim ve gıda sistemi sağlamış olur.

4.3. Tarımsal Üretim Sistemlerinde Azaltım

Sera gazı emisyonlarının azaltılarak iklim değişikliğinin etkilerini gidermek söz konusu olduğunda konuyu iki farklı açıdan ele alabiliriz, birincisi teknik olarak alınabilecek tedbirler sonucunda karbon ve eşdeğeri gazların salımının azaltılması, diğeri ise alınabilecek politik tedbirler sonucu karbondioksit ve eşdeğeri gazlarda oluşacak azalma. Bu azaltım süreci içerisinde tüm dünyada uygulanan ve önerilen öncelikli tarımsal öneri; karbon yakalama ve depolama yeteneği bulunan, ormanların, sulak alanların, deniz ve kıyı ekosistemlerinin, çayırların, tarımsal alanların ve turbalıkların mevcut durumlarının korunması ve iyileştirilmesidir (Dudley et al., 2010).

4.3.1. Tarım ve Ormancılıkta Kullanılabilecek Teknik Azaltma Tedbirleri:

- Koruyucu tarım: Bu tedbir, çeşitli unsurları kapsamaktadır. Bunlar arasında, toprak işletmenin azaltılması, kalıntıların yönetimi ve nöbetleşe ekim (ürün rotasyonu) bulunmaktadır. Toprakların mekanik olarak daha az işlenmesi, ölü hayvan ve bitkiler de dahil, zengin bitkisel madde içerikli bir toprak tabakası oluşturarak, toprağın karbon tutma oranını artırmaktadır. Ayrıca,

tarım makinelerinin (traktörler, sabanlar) daha az kullanılması gerektiği için, toprağın daha az işlenmesiyle fosil yakıt kullanımı azaltılır.

- Arazi değişimi: Bozuk arazi, uygun şekilde değiştirilmek suretiyle, örneğin önceden erozyona uğramış bir tepeyi teraslayarak, karbon tutucu yutak alan haline dönüştürülebilir. Bu sayede toprak önceden çorak olan arazide birikir ve karbon, toprak ve bitki biçiminde saklanır.
- Mera yönetimi: Toprağın karbon içeriği, bitkisel madde fazlalığının ne kadar sıklıkla ortadan kaldırıldığına bağlıdır. Bunun en bilinen yolu hayvan otlatmadır. Toplam karbon miktarı, mera yönetimini iyileştirerek artırılabilir. Fazla otlatma yapılmış meralar yeniden büyümeye bırakılırken, az otlatma yapılmış meralarda otlatma miktarı artırılırsa, bitkilerin büyüme ve karbon "yutak alanı" vazifesi görme oranları maksimum seviyeye çıkarılabilir.
- Biyogaz: Tarımsal atığın biyo-metan gazına dönüştürülmesi, geleneksel doğal gaz ve diğer fosil yakıtların yerini alarak, ek azaltma sağlayabilir. Buradaki temel kısıtlama, biyo-metan kullanımının ekonomik uygulanabilirliğidir. Seçenekler arasında, doğrudan tesis içi yanma (genellikle gıda işleme gibi tarımsal faaliyetlerde), tesis içi elektrik üretimi kullanımının veya "yükseltilmiş" biyo-metanın gaz şebekesine dahil edilmesi bulunmaktadır. Burada, elektrik üretimi, en ulaşılabilir seçenek gibi görünmektedir.
- Azaltılmış gübre kullanımının çok etkili olmadığı bilinmekle beraber yine de gübre üretim proseslerinin kullanılan miktarın azalması ile birlikte daha az salım yapacağı düşünülmektedir.
- Enterik emisyonların azaltılması yine bütüncül çiftlik yönetimi ile bir miktar mümkün olabilmektedir.
- Orman yönetimi, mevcut ormanların karbon tutma oranlarını arttırarak yutak alanların azalmasını engellemelidir. (Yücel, 2016).

4.3.2. Tarım ve Ormancılıkta Politik ve Yönetimsel Alınabilecek Azaltma Tedbirleri:

Çiftçilere iklim ve çevre için faydalı uygulamalarda destek sağlanması.

Ekosistemlerin iyileştirilmesi, korunması, geliştirilmesi, aynı zamanda kaynak verimliliğinin ve düşük karbonlu iklime dayanıklı, üretim tekniklerinin ekonomik tedbirlerle uyumlandırılması. (IPCC, 2014).

Bu önceliklere en fazla katkıda bulunacak önlemler,

- Tarımsal çevre- iklim ödemeleri,
- Organik ve bütüncül tarım için destekleri,
- Ormancılık faaliyetleri için yıllık destek, dağlık alanlar, doğal ve diğer belirli kısıtlamalarla karşı karşıya kalan bölgeler için yapılabilecek düzenlemelerin gözden geçirilmesi.
- Buna ek olarak, bilgi aktarımı ve inovasyon ile ilgili kırsal kalkınma önlemleri ile toprak koruma kanunun gözden geçirilmesi ve yasal kısıtlamalar ile yutak alanlarının ve ormanların sulak alanların korunabilmesi yaptırımlarının arttırılması.

4.3.3. Azaltım Seçeneklerinin Benimsenmesinin Önündeki Potansiyel Engeller

Biyo-fiziksel kısıtlamalardan, çiftçilerin, bilişsel ve davranışsal algılarına kadar geniş bir yelpazede pek çok kısıt ve uygulama zorluğu ne yazık ki bu konuda karşımıza çıkmaktadır. Sosyal ve kurumsal faktörler arasında özellikle azaltım adına efektif olabilecek yeni teknolojilerin uygulanması ve üretimin yeni sistemlere uyarlanması, konvansiyonel tarımın dünya nüfusunun beslenmesi adına gerekliliği, azaltım konusunda kısıt olarak karşımıza çıkmaktadır (Weiner 2003; Wreford, 2017). Bu konuda atılması gereken ilk önemli adım, topraktaki gerçek koşulları bilmek ve iklim önlemlerini yerel ihtiyaçlara göre ayarlamaktır. Basit farkındalık yaratma, çiftçilerin söz konusu konuları anlamalarına veya daha iyi bilgi edinmelerine zaten yardımcı olabilir. Davranışsal deneyler de çiftçinin farkındalığını arttırarak uygulamaya gönüllü olmasını sağlayabilir.

Bu konuda tarımsal yayım örgütlerinin sahada bilinçlendirme ve farkındalık çalışmaları ve politika yapıcıların destekleri son derece önemlidir.

5. SONUÇ

İklim değişikliğinin neden olduğu afetler ve tanımsal güçlükler ne yazık ki yalnızca bir bölge yada bir kıtayı değil tüm dünyayı etkileyecektir.

Bu, tarım odaklı politikalar için iklim değişikliği ve mücadelede ne yazık ki zaman ve erteleme şansı yoktur. Bu nedenle önümüzdeki on yıl içerisinde tarımsal üretimde uyum ve intibak adına kalkınma yardımı anlamında gelişmekte olan ülkelere yatırım yapmaya odaklanmak gelişmiş ülkelerin öncelikleri arasında olmalıdır. İklim değişikliği ile tarım sektörü adına verilmesi gereken mücadelede, iyileştirilmiş koordinasyona ihtiyaç vardır. Modelciler, tarım ekonomistleri ve tarımsal politika yapıcılar, iklim değişikliği konularını mevcut tarımla bütünleştirmek için daha etkin politikalarla ilerlemek ve birbirleri ile birlikte çalışmak zorundadır.

6. KAYNAKÇA

- (https://www.avrupa.info.tr/tr/tarim-ve-kirsal-kalkinma-113). (21.05.2020)
- Batjes, N.H. (1996). Total Carbon and Nitrogen in the Soils of the World. Eur J Soil Sci, 47(2): 151- 163.
- Domínguez, I., Fellmann, T., Weiss, F., Witzke, P., Barreiro-Hurlé, J., Himics, M., Jansson, T., Salputra, G., & Leip, A. (2016). An economic assessment of GHG mitigation policy options for EU agriculture (EcAMPA 2). JRC Science for Policy Report, EUR 27973 EN, 10.2791/843461
- Dudley, N. et al. (2010). Natural Solutions: Protected Areas Helping People Cope With Climate Change. IUCN-WCPA, The Nature Conservancy, UNDP, Wildlife Conservation Society, The World Bank and WWF, Gland, Switzerland, Washington DC and New York. https://www.iucn.org/downloads/natural_solution s.pdf (01.05.2020).
- Foley, J.A. et al. (2011). Solutions for a Cultivated Planet. Nature, 478: 337-342.
- Houghton, R.A., (1999). The Annual Net Flux of Carbon to the Atmosphere from Changes in Land Use 1850 to 1990. Tellus, 50B: 298-313.
- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151.
- IPCC. (2019). IPCC special report on climate change and land. Intergovernmental Panel on Climate Chan- ge(IPCC). 200 p. London. https://www.ipcc.ch/srccl/ (13.05.2020 İklim Değişikli).
- Lampkin, N. (1996). Impact of EC Regulation 2078/92 on the development of organic farming in the European Union working paper no 7 Aberystwyth:Wels institute of Rural Studies. Welsh Institute of Rural Studies [Corporate Author]
- Lobell, D.B., Burke, M.B., Tebaldi, C., Mastrandea, M.D., Falcon, W.P., & Naylor, R.L. (2008). Prioritizing Climate Change Adaptation Needs for Food Security in 2030. Science, 319: 607-610. DOI: 10.1126/science.1152339

► Müller, A., Bautze, L., Meier, M., Gattinger, A., Gall, E., Chatzinikolaou, E., Meredith, S., Ukas, T., & Ullmann, L. (2016). Organic Farming, climate change mitigation and beyond. IFOAM, chapter 5, 43-47

► Olesen, J.E. & Bindi, M. (2002). Consequences of Climate Change for European Agricultural Productivity, Land Use and Policy. Eur. J. Agron., 16: 239-262.

► Pe'er, G., Bonn, A., Bruelheide, H., Dieker, P., Eisenhauer, N., Feindt, P.H., Hagedorn, G., Hansjürgens, B., Herzon, I., Lomba, A., Marquard, E., Moreira, F., Nitsch, H., Oppermann, R., Perino, A., Röder, N., Schleyer, C., Schindler, S., Wolf, C., Zinngrebe, Y., & Lakner, S. (2020). Action needed for the EU Common Agricultural Policy to address sustainability challenges. https://doi.org/10.1002/pan3.10080C

► Rosenzweig, C. & Parry, M.L. (1994). Potential Impact of Climate Changes on World Food Supply. Nature, 367: 133-138.

► Schiermeier, Q. (2015). Quest for Climate-Proof Farms. Nature, 523: 396–397. doi : 10.1038 / 523396a

► Slater, R., Peskett, L., Ludi, E., & Brown, D. (2007). Climate Change , Agricultural Policy And Poverty Reduction – How Much Do We Know?. Natural Resource Perspectives 109. Overseas Development Institute.

► Tuck, S., Winqvist, C., Mota, F., Ahnström, J., Turnbull, L., & Bengtsson, J. (2014). Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: A hierarchical meta-analysis. Journal of Applied Ecology. 51. DOİ: 10.1111/1365-2664.12219.

► Türkeş, M., & Kılıç, G. (2004). Avrupa Birliği'nin iklim değişikliği politikaları ve önlemleri (European Union Policies and Measures on Climate Change). Çevre, Bilim ve Teknoloji, Teknik Dergi, 2: 35-52.

► Weiner, J. (2003). Ecology – the science of agriculture in the 21st century. Journal of Agricultural Science (2003), 141, 371–377. DOI: 10.1017/S0021859603003605

▶ Wreford, A., Ignaciuk, A., & Gruère, G. (2017). Overcoming barriers to the adoption of climate-friendly practices in agriculture, OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 101, OECD Publishing, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/97767de8-en

▶ Yücel, U.G. (2016). AB'de Sürdürülebilir Tarım Hedefinde İklim Değişikliğiyle Mücadele Kapsamında Kullanılan Araçlar ve Türkiye İçin Karşılaştırılması. AB Uzmalık Alan Tezi. Ankara

SEKTÖR SPESİFİK UYUM STRATEJİLERİ: TURİZM

Prof. Dr. Mehmet Somuncu

1. GİRİŞ

Turizm sektörünün, ülkelerin ekonomilerinin içindeki payının hızla artması, doğrudan ve dolaylı yollarla sağladığı yüksek istihdam olanakları, pek çok sektörle etkileşim halinde olması ve o sektörler üzerinde çarpan etkisine sahip olması gibi nedenlerden dolayı gelişmekte olan ülkelerin çoğu için başlıca döviz kaynağı ve bu ülkelerin ekonomileri için kritik öneme sahiptir. Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü'nün (UNWTO) verilerine göre, dünya genelinde savaşlar, ekonomik problemler, salgın hastalıklar ve ülkeler arasındaki politik sorunlar gibi zaman zaman turizmi etkileyebilecek olumsuzlukların ortaya çıkmasına karşın, 1950'den bu yana uluslararası turizme katılanların sayısı ile turizm için yapılan harcamalar ve yatırımlar sürekli olarak artmıştır. Buna bağlı olarak da turizm endüstrisi büyük gelişme göstermiştir.

1950 yılında uluslararası turizme katılanların sayısı 25 milyon iken bu rakam 2018 yılında 1,4 milyara ulaşmıştır. Uluslararası turizm harcamaları 1950 yılında yalnızca 2 milyar ABD Doları iken 2018 yılında 1,4 trilyon ABD Doları olarak gerçekleşmiştir. Buna ek olarak 256 milyar ABD Doları olan uluslararası seyahat harcamalarıyla birlikte 2018 yılında uluslararası turist harcamaları 1,7 trilyon ABD Doları'na veya günlük ortalama 4,65 milyar ABD Doları'na erişmiştir.

2018 yılındaki uluslararası turist harcamaları dünya ihracatının %7'sini, aynı yılda dünya hizmetler ihracatının %30'unu meydana getirmiştir (UNWTO, 2019). Turizm gelirleri dünyada 60 ülkede birinci sıradaki ihracat geliri iken, 150'den fazla ülkede ilk beş sıradaki ihracat gelirlerinden birini oluşturur. Turizm aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerin üçte biri ve en az gelişmiş ülkelerin yarısı için döviz ana kaynağıdır. Turizmdeki bu gelişme, sektörü önemli bir istihdam alanı haline getirmiştir. Turizm endüstrisi dünya genelinde doğrudan veya dolaylı olarak yılda yaklaşık 277 milyon kişiye istihdam sağlamakta ve küresel düzeyde çalışan her 11 kişi içinde 1 kişi turizm sektöründe iş yapmaktadır. 2030 yılında dünya genelinde uluslararası turizme katılacakların sayısının 1,8 milyar olacağı tahmin edilmektedir

(UNWTO, 2015). Bu veriler yalnızca uluslararası turizmin ekonomik ve sosyal boyutlarını yansıtan makro düzeydeki göstergelerdir.

Dünyada ülkelerin kendi sınırları içinde gerçekleşen iç turizmin boyutları uluslararası turizmden daha da büyüktür. Nitekim 2014 yılı itibariyle iç turizme katılanların sayısı yaklaşık olarak 6 milyar kişi olarak tahmin edilmektedir (UNWTO, 2015). İç turizmde yapılan harcamalar uluslararası turizm harcamalarına eklendiğinde, ortaya çıkacak ekonomik büyüklüğün çok daha yüksek olacağı tartışmasızdır. Dünya Seyahat ve Turizm Konseyi'nin (World Travel & Tourism Council/WTTC) yaptığı hesaplamalar bu durumu doğrulamaktadır. WTTC'nin verilerine göre seyahat ve turizm, 2019 yılında küresel GSYH'ye 8,9 trilyon ABD Doları katkı sağlamıştır. Bu rakam küresel GSYH'nin %10,3'ünü oluşturmaktadır. Sektör 330 milyon kişiye doğrudan ve dolaylı yolla iş sağlamış, bu da küresel ölçekteki her 10 işten birinin turizm sektörüne ait olduğunu göstermektedir. Bunun yanında turizm sektöründe ziyaretçi harcamaları 1,7 trilyon ABD Doları olup bu rakam küresel toplam ihracatın %6,8'sini, hizmet ihracatının ise %28,3'ünü oluşturmaktadır (WTTC, 2020). Gerek UNWTO gerekse WTTC'nin verilerine ve öngörülerine göre, turizmdeki gelişmeye bağlı olarak, sektörün yakın gelecekte dünya ekonomisindeki payının daha da artması beklenmektedir.

Ekonomik olarak böylesi bir tablonun varlığı turizmi önemli kılmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkeler için turizm önemli bir döviz kaynağı ve kalkınma aracıdır. Bununla birlikte turizm, iklime duyarlılığı çok yüksek olan bir sektördür. Lokasyonların turistik aktivitelere uygunluğu, turizm sezonu ve faaliyetler gibi pek çok unsurun belirlenmesinde iklim koşulları rol oynamaktadır. Sıcaklık artışı, deniz seviyesindeki yükselme ve aşırı hava olayları kitle turizmini doğrudan etkileyecektir. Kuraklık ve çölleşme, orman yangınları, su kıtlığı, biyoçeşitlilik kayıpları, kıyı erozyonu, aşırı hava olaylarına bağlı gözlenen hastalıklar ve vektör kaynaklı bulaşıcı hastalıkların gözlenmesi gibi olayların da turizm faaliyetlerini etkilemesi, iklim değişikliğinin turizme dolaylı etkileridir. Dünya turizm Örgütü ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın 2008 yılında yayımladığı OECD Ülkelerinde İklim Değişikliği ve Turizm Politikası raporunda Akdeniz Havzası'nda iklim

değişikliğinin etkileri nedeniyle gözlenebilecek olaylar arasında daha sıcak yazlar, su stresi, karasal ve sucul ekosistemlerde biyolojik çeşitlilik kayıpları ve salgın hastalıklar bulunmaktadır (UNWTO ve UNEP, 2008). Dünya Turizm Örgütü'nün 2003 yılında Tunus'ta düzenlemiş olduğu İklim Değişikliği ve Turizm Konferansı'nın sonuç bildirgesinde Akdeniz havzası için oldukça çapıcı öngörüler mevcuttur. Bu bildirgeye göre sıcaklıkların her on yılda bir 0,3 ºC ile 0,7 °C arasında artacağı, ısı indeksinin (Sıcaklık-Bağıl Nem İndeksi) yükseleceği ve 40 °C'nin üstündeki günlerin sayısının artacağı belirtilmektedir (ÇŞB, 2016; Republic of Turkey Ministry of Environment and Urbanization, 2018; UNWTO, 2003).

Turizm sektörünün temel kaynağının iklim olması nedeniyle, turizm merkezleri iklim ile doğrudan ilişki içindedir ve su temini, kalitesi, ısıtma-soğutma maliyetleri, sulama ihtiyacı gibi birçok farklı yönden turizm faaliyetlerini doğrudan etkilemektedir. Bununla birlikte iklim koşulları ve hava durumu bir etkinliğe katılımı artırmakta veya benzer biçimde katılımı engelleyici rol oynayabilmektedir. İklim koşulları yapılan aktivitenin ne kadar eğlenceli olacağını etkilediği için, turistlerin memnuniyetinin önemli ölçüde hava şartlarına bağlı olduğunu söylemek mümkündür. Bir diğer bakış açısıyla inceleyecek olursak iklim koşulları, turistler açısından caydırıcı unsur olabilecek aşırı sıcaklar, şiddetli hava olayları dalgaları, sel felaketleri gibi olumsuz çevresel koşullar oluşturabileceği gibi aşırı sıcaklar ve su temininde yetersizlikten kaynaklanabilecek bulaşıcı hastalıklar, stres, kötü hava kalitesi gibi olumsuz şartlara da zemin hazırlayabilmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi).

Turizm endüstrisi ve destinasyonlar iklim değişkenliğine ve değişime açıkça duyarlıdır. İklim, trilyonlarca dolarlık turizm endüstrisinde mevsimlerin uzunluğunu ve kalitesini belirler ve destinasyon seçimi ile turist harcamalarında önemli bir rol oynar. Birçok yerde turizm doğal çevre ile yakından bağlantılıdır. İklim, kar koşulları, vahşi yaşam verimliliği ve biyolojik çeşitlilik, su seviyeleri ve kalitesi gibi turizm için kritik olan çok çeşitli çevresel kaynakları etkilemektedir. Aynı zamanda turizm operasyonlarının çeşitli yönlerini de etkiler (örneğin, kar üretimi, sulama ihtiyaçları, ısıtma-soğutma maliyetleri gibi). Hükümetlerarası İklim

Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından öngörülen ve turizm sektörü için en büyük potansiyel öneme sahip iklim değişikliğinin başlıca etkileri tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1: Turizm Destinasyonlarında Başlıca İklim Değişikliği Etkileri ve Turizme Muhtemel Etkileri

Etki	Turizme muhtemel etkileri
Daha yüksek sıcaklıklar	Mevsimselliğin değişmesi, turistler için ısı stresi, soğutma maliyetleri, bitki-yaban hayatı-böcek popülasyonlarında ve dağılışında değişiklikler, bulaşıcı hastalıkların yayılışı.
Azalan kar örtüsü ve küçülen buzullar	Kış sporları destinasyonlarında kar yetersizliği, kar yapma maliyetlerinde artış, daha kısa kış sporları mevsimi, peyzajın estetiğinin azalması.
Aşırı fırtınaların yoğunluğunda ve sıklığında artış	Turizm tesisleri için risk, sigorta maliyetlerinde artış/sigorta edilebilirlikte kayıp, iş kesintisi maliyetleri.
Bazı bölgelerde buharlaşmanın artışı ve yağışın azalması	Su kıtlığı, turizm ve diğer sektörler arasında su konusunda rekabet, çölleşme, talebi etkileyen ve altyapıyı tehdit eden yangınların artması.
Bazı bölgelerde yoğun yağışların sıklığında artış	Tarihsel mimari ve kültürel varlıklarda sel hasarı, turizm altyapısına zarar, değişen mevsimsellik.
Deniz seviyesinin yükselmesi	Kıyı erozyonu, plaj alanı kaybı, liman bölgelerini korumak ve sürdürmek için yüksek maliyetler.
Deniz yüzeyi sıcaklıklarında artış	Mercanların beyazlamasında artış, şnorkel ve dalış destinasyonları ile deniz kaynakları ve estetikte bozulma.
Karasal ve denizel biyoçeşitlilikte değişiklikler	Destinasyonlardaki türler ve doğal çekiciliklerin kaybı, tropikal-subtropikal ülkelerde daha yüksek hastalık riski.
Daha sık ve büyük orman yangınları	Doğal çekiciliklerin kaybı, sel riskinin artması, turizm altyapısına zarar.
Topraktaki değişiklikler (Örneğin: nem düzeyleri, erozyon ve asitlik)	Destinasyon çekicikileri üzerindeki etkiler ile arkeolojik varlıklar ve diğer doğal kaynakların kaybı.

Kaynak: UNWTO ve UNEP, 2008

İklim özelliklerinin turizm sektörü üzerindeki etkileri estetik, fiziksel ve termal etkiler şeklinde sınıflandırmaktadır. Bu sınıflandırmada yer alan termal bileşen, turistin kendini ne kadar rahat hissettiğini açıklamaktadır. Fiziksel bileşen rüzgâr ve yağmur gibi iklimsel etkilerin görüldüğü koşullarda belirli bir etkinliğin mümkün olup olmadığını değerlendirmek için önemlidir. Estetik bileşen ise gelen ziyaretçilerin

hoşlandığı psikolojik perspektif olarak tanımlanan bulutların görünümü, ışığın yansıması gibi görsel etkiler olarak değerlendirilmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi). Bu nedenle mevcut kırılganlığın ve sektördeki risklerin üstesinden gelmek ve iklim değişikliği ile mücadele etmek için uyum büyük önem taşımaktadır.

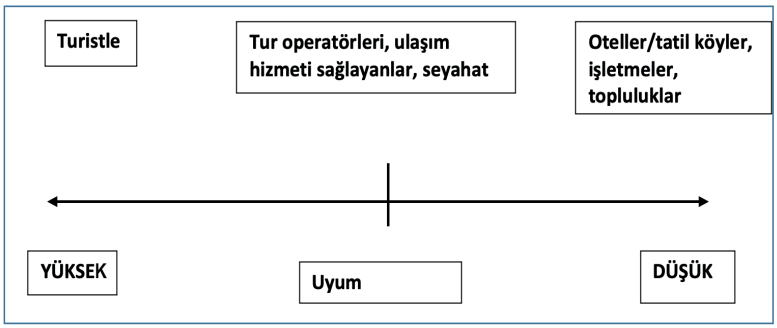
2. TURİZM SEKTÖRÜNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUMUN ÖNEMİ

IPCC (2007), önümüzdeki yıllarda dünyadaki toplumların ve turizm gibi ekonomik sektörlerin iklim değişikliğine uyum sağlama ihtiyacının kaçınılmaz olduğunu belirtmektedir. Gelecekteki iklim değişikliğine uyum ihtiyacının kaçınılmazlığı ve günümüzde uyumun gerçekleştiğinin farkına varılması, son yıllarda iklim değişikliğine uyum konusunda neden bir araştırma patlaması ve politika ilgisi olduğunu kısmen açıklamaktadır. Turizmde iklim değişikliğine uyum konusundaki araştırmalar, tarım gibi diğer bazı ekonomik sektörlere göre daha az belirgindir ve özellikle destinasyonlar açısından önemli bir bilgi boşluğunun varlığı devam etmektedir.

İklim değişikliğine uyum kısaca, mevcut veya beklenen iklim şartlarına ve etkilerine uyum süreci olarak tanımlanabilir. Diğer bir tanımla iklim olaylarının (risklerinin) etkileriyle mücadele etmek, yarar sağlamak ve etkileri yönetebilmek için stratejilerin güçlendirilmesi, geliştirilmesi ve uygulanması sürecidir.

Uyum, iklim değişikliğinin etkisini azaltma potansiyeline sahiptir. Uyum, toplumlar, kurumlar, bireyler, hükümetler tarafından gerçekleştirilebilir. Ekonomik, sosyal veya çevresel itici güçler, örneğin sosyal faaliyetler, piyasa faaliyetleri, yerel veya küresel müdahaleler gibi birçok yolla motive edilir. Turizm sektöründe uyum önlemlerinin uygulanmasında, iklim değişikliği etkilerinin zaman ufku dikkate alınmalıdır. Zira turizm destinasyonlarının etkin uyumu için gerekli bilginin oluşturulması, politika değişiklikleri ve yatırımlar bazı durumlarda on yıllar gerektirecektir ve bu nedenle, yüzyılın ortalarında etkilenmesi beklenen destinasyonlar için çok kısa bir zamanda uyum sürecinin başlaması gerekmektedir.

Şekil 1: Başlıca Turizm Alt Sektörlerinin/Paydaşlarının Göreceli Uyum Kapasitesi



Kaynak: UNWTO ve UNEP, 2008

Önümüzdeki 30 yılda, sera gazı salımının azaltılması, sera gazı stoklarında yalnızca küçük bir etkisi olacağı için, iklim değişikliği kaçınılmazdır. Dolayısıyla uyum temel bir politika tepkisidir ve uluslararası toplum, özellikle etkinin büyük olacağı ülkelerdeki uyum sürecini destekleme yollarını bulmalıdır. Uyumu teşvik eden politikalar, örneğin fırsatların çeşitlendirilmesi açısından, genel olarak kalkınma ile yakından ilgili olacaktır, ancak altyapı, ürün çeşitleri ve diğer alanlar açısından bazı özel yatırımlar yapılması muhtemel olacaktır. Bununla birlikte iklim değişikliğine uyum kolay bir süreç olmayıp beşeri ve ekonomik maliyetlerinin büyük olması açısından zorlukları vardır. İklim değişikliğinin dünyanın farklı bölgelerini farklı şekillerde etkilemesinden dolayı uyum zorlu bir süreçtir. Uyum ve azaltım birbirinin alternatifi olmayıp iklim değişikliği ile mücadelede birbirini tamamlayan iki temel unsurdur. Her ikisinin birlikte gerçekleştirilmesi gerekir (Boğaziçi Üniversitesi İklim Değişikliği ve Politikaları Merkezi, 2020).

Turizm endüstrisinin dinamik doğası ve SARS, bazı ülkelerdeki terör saldırıları veya Asya'daki tsunami de dahil olmak üzere bir dizi yeni şokla başa çıkabilme kabiliyeti, genel olarak turizm endüstrisinin iklim değişikliğine nispeten yüksek bir uyum kapasitesi olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte iklim değişikliğine uyum sağlama kapasitesinin turizm endüstrisinin alt sektörleri/paydaşları arasında değiştiği düşünülmektedir. Şekil 1, büyük alt sektörlerin iklim değişikliğine göreceli

uyum kapasitelerini göstermektedir.

Turistler, iklim değişikliğinden etkilenen destinasyonlardan veya olumsuz iklim koşullarından kaçınmak için seyahat zamanlamasını değiştiren göreceli özgürlüğe sahip en büyük uyum kapasitesine sahiptir. Turizm hizmetleri tedarikçileri ve belirli destinasyonlardaki turizm işletmeleri daha az uyum kapasitesine sahiptir. Altyapı sahibi olmayan büyük tur operatörleri, müşterilerin taleplerine cevap verebilecekleri ve müşterilerin seyahat seçeneklerini etkilemek için bilgi sağlayabilecekleri için destinasyondaki değişikliklere uyum sağlamak için daha iyi bir konumdadır. Taşınmaz sermaye varlıklarına (ör. otel, tatil köyü kompleksi, yat limanı veya kumarhane) büyük yatırım yapan hedef topluluklar ve turizm işletmecileri en az uyum kapasitesine sahiptir.

Turizm sektörü, operasyonlarını dünya genelindeki iklim bölgelerine uyarlamıştır. Tablo 2'de görüldüğü gibi, hedef düzeydeki iklim değişkenliği ile başa çıkmak için çeşitli turizm paydaşları tarafından çeşitli teknolojik, yönetsel, politika ve davranışsal uyarlamalar kullanılmaktadır. İklime uyumu nadiren tek bir yönteme bağlıdır. Zira genellikle hedef iklime ve turizm ürünlerine çok spesifik olan çoklu uyum yöntemlerini içerir. İklime uyumun lokasyona özgü doğası, nihayetinde tüm dünyada turizm sektöründe uygulanan uyum yöntem ve tekniklerinin bir karışımı olacaktır.

Tablo 2: Turizm Paydaşlarının Kullandığı İklim Uyum Portföyü

Uyum çeşidi	Turizm işletmecileri/ işletmeleri	Turizm endüstrisi örgütleri	Hükümetler ve topluluklar	Finans sektörü (yatırımcılar/sigortacılar)
Teknik	•Kar yapımı •Eğim şekillendirme •Yağmur suyu toplama ve geri dönüşüm sistemleri •Rüzgar geçirmez bina tasarımı ve yapısı	• Turizm işletmecilerine erken uyarı ekipmanlarına (örn. Radyolar) erişimin sağlanması • Uyum önlemleri hakkında pratik bilgiler içeren web siteleri geliştirmek	•Rezervuarlar ve tuzdan arındırma tesisleri •Su tüketimi için ücretlendirme •Hava tahmini ve erken uyarı sistemleri	•Sigorta için gelişmiş bina tasarımı veya malzeme (yangına dayanıklı) standartlarının gerekliliği •Tüketicilere bilgi malzemesi sağlamak

Uyum çeşidi	Turizm işletmecileri/ işletmeleri	Turizm endüstrisi örgütleri	Hükümetler ve topluluklar	Finans sektörü (yatırımcılar/sigortacılar)
Yönetimsel	•Su koruma planları •Düşük sezon kapanışları •Ürün ve pazar çeşitlendirmesi • Ticari faaliyetlerde bölgesel çeşitlilik •Müşterileri etkilenen destinasyonlardan uzağa yönlendirme	• Medya aracılığıyla kar durumu raporlama • Pazarlama faaliyetlerinin planlanması için kısa vadeli mevsimsel tahminlerin kullanılması • İklim değişikliğine uyum konusunda eğitim programları • Firmalar ile çevre yönetiminin teşvik edilmesi (örn. Sertifikasyon yoluyla)	•Etki yönetim planları (örneğin, 'Mercan Beyazlaşma Müdahale Planı') •Sözleşme/etkinlik kesinti sigortası •İşletme sübvansiyonları (örneğin, sigorta veya enerji maliyetleri)	• Sigorta primlerini ayarlama veya sigorta poliçelerini yenileme • Yüksek riskli işlere kredileri sınırlandırma
Politika	• Kasırga kesinti garantileri • Yönetmeliğe uyma (örn. Bina kodu)	•Sera gazı emisyonlarının azaltılması ve uyumun yaygınlaştırılması için koordineli siyasi lobicilik •Uyum projelerini uygulamak için finansman aramak	•Kıyı yönetim planları ve tespit gereklilikleri •Bina tasarım standartları (örn. Kasırga gücündeki rüzgarlar için)	•Kredi riski ve proje finansmanı değerlendirmelerinde iklim değişikliğinin ele alınması
Araştırma	• Yer lokasyonu (ör. Kuzeye bakan yamaçlar, kayak alanları için daha yüksek rakımlar)	• Bilgi açığı kadar işletmeler ve turistlerin farkındalığının değerlendirilmesi	• İzleme programları (örn. Ağarma veya çığ riskini, plaj suyu kalitesini tahmin etme)	• Aşırı olay riskine maruz kalma
Eğitim	•Çalışanlar ve misafirler için su tasarrufu eğitimi	•Halk eğitimi kampanyası •Su tasarrufu kampanyaları	•Su tasarrufu kampanyaları •UV radyasyonunun tehlikeleri üzerine kampanyalar	•Potansiyel ve mevcut müşterileri eğitmek/ bilgilendirmek
Davranışsal	•Kar koşullarının gerçek zamanlı web kameraları •Sera gazı emisyon dengeleme programları	• Sera gazı emisyon dengeleme programları • Su tasarrufu girişimleri	•Aşırı olay geri kazanım pazarlaması	•Kurum içi iyi uygulamalar

Kaynak: UNWTO ve UNEP, 2008

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUMDA ULUSAL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ UYUM STRATEJİSİNİN ÖNEMİ

Tablo 2'de tek tek sayılan uyum yöntem ve tekniklerinin şüphesiz ki tek başına gerçekleştirilmesi veya başarılı olması düşünülemez. Bu nedenle iklim değişikliğine uyum ulusal düzeydeki çalışma ve çabaların bir parçası olarak düşünülmelidir. Bu bakımdan, ulusal düzeydeki iklim değişikliği uyum strateji belgeleri ve bu belgede hedeflenenlerin eyleme dönüştürülmesi uyum etkinliklerinin eşgüdümüne katkıda bulunmak nedeniyle önemlidir. En az gelişmiş ülkelerde yapılan "Ulusal Uyum Eylem Programları" ve gelişmekte olan ülkelerde yapılan "Ulusal Uyum Stratejileri" belgelerinde; ülkelere özgü etkilerin saptanması, farklı kurumların ve idari düzeylerin devreye sokulmasının yanı sıra, iş dünyası ve sivil toplum aktörlerinin de geniş katılımıyla yerel ve bölgesel düzeyde de iklim değişikliğine uyum faaliyetleri ele alınmaktadır (ÇŞB, 2012).

Aslında, ulusal düzeyde iklim değişikliğine başarılı bir şekilde uyum sağlanması, temel bazı koşulların sağlanması ile mümkündür. Bir ulusal stratejinin unsurlarını belirleyen koşullar aşağıda yer almaktadır:

- İşbirliğine dayalı kurumsal bir ortamda sistemli bir planlama kapasitesi;
- Tutarlı politikalar, önlemler ve düzenleyici çerçeveler dâhil olmak üzere yeterli kurumsal düzenlemeler;
- STK'lar, araştırma kuruluşları, özel sektör ile yerel ve bölgesel yönetimlerin öncülüğünde gerçekleştirilen ve süreklilik arz eden faaliyetlerin bölgesel ve yerel düzeyde etkin eşgüdümü;
- Sorunun ve etkilerinin ulusal ve yerel/bölgesel düzeyde anlaşılmasına, uzun dönemli etkilerinin modellenmesine ve uygulama düzeyine göre önlemlerin ve uyum sağlama stratejilerinin oluşturulmasına yönelik bilimsel ve teknik

kapasite;

- Program ve proje hazırlama kapasitesi;

İklim değişikliğine uyuma yönelik önlemlerini sürdüren ve önceliklerini belirleyen vatandaş farkındalığı ve katılımı (ÇŞB, 2012).
Ülkelerde, iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlama kapasitesini belirleyici etmenler aşağıda sıralanmıştır:

- Kaynakların elverişliliği ve bunların nüfusa yayılması
- Kritik kurumların altyapısı ve karar verici otoritelerin koordinasyonu
- Risk değerlendirme yöntemleri ve yönetimi (riskleri yayma yöntemleri) aşamaları
- İklim değişikliğinin ekonomik etkileri
- Etki analizlerine dayalı yatırım programları
- İklim değişikliğinin etkilerinin ve uyumun mali politikalarla ilişkilendirilmesi (Örneğin, vergi/teşvik politikaları, sigorta rejimi ile ilişkilendirme)
- Uyum için uygun teknoloji seçenekleri/yenilikler
- Uyum fonlarının kullanılması ve bu fonların arzından çok talep edilmesi yönünde proje üretme kapasitesi (ÇŞB, 2012).

İklim değişikliğinin etkilerine uyum için strateji geliştirmenin en önemli zorluğu; etkileri, kırılganlıkları, belirsizlikleri gerçekçi bir biçimde tespit etmekteki engellerin varlığıdır. Bilimsel anlamda hemen her sektör için etkilerin ve belirsizliklerin yeterince bilinmemesi, ölçülmemesi, kapsamlı modellerin olmaması temel engellerdir.

Etkilenebilirlik (kırılganlık), duyarlılık değerlendirmeleri yoktur ya da çok genel olmaktadır. Bilinçlenmenin yetersizliği uyum tedbirlerinin de sektör/tema bazında yetersiz olmasını beraberinde getirmektedir. Oysa etkileri tespit ederken ekonomiye, başat sektörlerin büyümelerine (sera gazlarını azaltım ve kontrol etme sorumluluklarından doğan etki), sosyal hayata ve çevreye etkileri olarak ayırmak lazımdır.

İklim değişikliğinden etkilenen sektörlerin ve kaynakların iklim değişikliğine uyumu için belirgin politikalar ve uygulamaların olmaması ya da eksikliği bir yana, ülkelerin iklim değişikliği ile ilgili çeşitli kuruluşları kendi başlarına etkileri belirlemekte ve bu yönde hedefl er koymaktadır. Bu da sektörler arasındaki entegrasyonu engellemektedir. Burada önemli olan birleşik etkilerin dikkate alınması ve ölçülmesidir (ÇŞB, 2012).

İklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlama süreci; seçeneklerin, maliyetlerin ve risklerin, özel sektör ve kamu karar vericileri tarafından farklı yerlerde ve farklı süreler içinde bütünleştirilmesini içerir. Dolayısıyla, birçok karar verme sürecini zaman içinde yönlendirebilecek bir iklim değişikliğine uyum stratejisi oluşturulması önem taşımaktadır. Bu strateji, toplumları daha dirençli hale getiren, çevrenin ve ekonominin uzun dönemdeki refahını sağlayan sürdürülebilir bir yaklaşım olmalıdır. İklim değişikliğine uyum konusunda sürdürülebilir bir yaklaşımının, aşağıda özetlenen temel "stratejik prensipler"le desteklenmesi önemlidir:

- Uyum sağlama, direnç sağlayan önlemler yoluyla gerçekleştirilmelidir. Uyum önlemleri, güçlü toplumlar, sürdürülebilir ekonomik büyüme ve sağlıklı bir çevre sağlamalıdır.
- Uyum sağlama, sürekli olmalı ve yeni bilgilere dayanmalıdır. Uyum sağlama önlemleri, sistematik olarak izleme ve gözden geçirme yoluyla iklim tahminlerine ilişkin belirsizliği dikkate almalıdır. Bu, başarılı olan önlemleri belirleyerek bilgi birikimini artırır ve riske ilişkin yeni bilgilerin dâhil edilmesine imkân verir.
- Uyum sağlama, normal kalkınma ve uygulama süreçleri ile bütünleştirilmelidir. İklim direnci ve risk yönetimi; iyi kalkınma uygulamalarının kapsamının genişletilmesi amacıyla, mevcut yönetim süreçleri ve kararları ile bütünleştirilmelidir.
- Uyum sağlama, uygun bir ölçekte bütünleştirilmeli ve ilgili karar verme düzeylerini içermelidir. Burada hükümetlerin oynaması gereken stratejik bir rol bulunmaktadır. Ancak, sorun sadece hükümetlerin değildir, çünkü iklim değişikliğinin etkileri, toplumdaki birçok kuruluşun ve bireysel aktörlerin

karar vermesini gerektirmektedir. İklim değişikliğine uyum sağlanması; bazen geniş bir ölçekte çaba gösterilmesini, bazen de coğrafi olarak farklılık gösteren bölgelerde, havzalarda ya da daha küçük ölçeklerde ele alınmasını amaçlayan birleşik bir yaklaşım gerektirir.

- Uyum sağlama, sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik eylemlerle birlikte ele alınmalıdır. Değişen iklimin etkilerinin yönetilmesine ilişkin faaliyetler, aynı zamanda sera gazı emisyonlarının azaltılmasına ilişkin mevcut şartlara uygun olmalıdır. Aynı şekilde emisyonların azaltılmasına yönelik çalışmaların da, uyum sağlama prensiplerine (burada belirtilen) uygun olması gerekir.
- Bir sektörün uyum sağlaması, diğer sektörlerin uyumunu kısıtlamamalıdır. Bir kuruluş, işletme veya birey tarafından iklim değişikliği risklerinin yönetilmesi için alınan kararlar, güçlü toplumları, sürdürülebilir ekonomik büyümeyi ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını teşvik ederek diğer ilgili tarafların menfaatleri için direnç sağlamayı amaçlamalıdır.

İklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlanmasına yönelik olarak seçilecek "stratejik öncelikli" faaliyetler, doğrudan iklim risklerinden etkilenebilirlik düzeyini azaltabilir veya fırsatlardan yararlanılmasını sağlayabilir. Alternatif olarak faaliyetler, uyum sağlama önlemlerinin oluşturulması için kapasite veya beceri geliştirilmesini içerebilir. Hükümetler, iklim değişikliğine uyum sağlanmasını teşvik etmek üzere, aşağıda bahse konu bazı stratejik öncelikleri belirlemek/önlemleri almak durumundadır (ÇŞB, 2012).

Mümkün olduğu takdirde hemen harekete geçilmesi: İklim değişikliği, karar vericiler tarafından genellikle, gelecekte meydana gelecek bir konu olduğundan, öncelik gibi görülmemektedir. Oysaki olağan uygulamalar süregelirken maliyetlerin, iklimdeki değişiklikler nedeniyle artmaya başladığına artık tanık olunmaktadır. Bu noktada her ne kadar bilgi eksikliği bir engel oluştursa da, iklim risklerini de içeren bütüncül planlamalar yapılmasına başlanmalı ve bu planlar mevcut faaliyetlerin planlanması ile birleştirilmelidir. Burada ilk öncelik, daha güvenilir ve yeterli bilginin elde edilmesidir.

Hükümetlerin öncü rolü ve eşgüdüm sağlaması: Hükümetler; kalkınma planları, politikaları ve programlarına iklim değişikliğine uyum sağlama ilkelerini dâhil ederek, bu yönde öncü olmalı ve ilgili tarafl arla eşgüdüm sağlamalıdır.

Uyum sağlama kapasitesinin oluşturulması: Bilgiye daha fazla erişim sağlanması ve karar vericilerin bu bilgiyi kullanma kapasitelerinin geliştirilmesinin teşvik edilmesi önemlidir. Ayrıca, etkin uyum sağlama önlemlerinin oluşturulması amacıyla, kilit karar vericiler arasında etkin bir iletişim olmalıdır.

Belirsizliğin azaltılması ve yönetilmesi: Araştırmaya yönelik stratejik bir yaklaşım benimseyerek ve belirsizlikle ilgili nasıl planlama yapılacağı ve yönetileceğinin anlaşılması dâhil olmak üzere, en iyi uygulamalar ve bulguları paylaşan ortaklıklara katılma yoluyla bilgi birikiminin artırılması gerekmektedir. Burada "ihtiyat prensibi", devam eden belirsizlik karşısında karar verme konusunda iyi bir kılavuz olarak kullanılabilir.

Halkın ve diğer grupların, iklim risklerinin özellikleri ve bunların nasıl yönetilebileceği konusunda eğitilmesi: İklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlanması için haneler, işletmeler, toplumun diğer kesimleri, STK'lar, gönüllüler, özel ve kamu sektörü dâhil olmak üzere herkesin etkin katılımı gereklidir. Hükümetler, iklim değişikliğinin özelliği ve riskleri ile bu riski nasıl daha iyi yönetebilecekleri konusundaki bilinç ve farkındalık düzeyini artırarak, bu aktörlerin uyum sağlama kapasitesini geliştirmeyi desteklemelidir. İklim değişikliğinin etkilerine karşı toplumun farkındalığı ne kadar gelişirse, risklerin bertaraf edilmesi o kadar kolaylaşacak, üstelik uyum sağlamanın faydaları da ortaya çıkabilecektir.

İklim değişikliğine uyum için yönetim yapılarının gözden geçirilmesi gereksinimi: İklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamak için hemen her sektörün ve yönetimin etkin katılımı gereklidir. Hükümetler, bu aktörlerin iklim değişikliğine uyum sağlama kabiliyetini geliştirmeyi desteklemelidir. Bu noktada kurumsal sahiplenme önemlidir. Birçok ülkede iklim değişikliği konusundaki genel sorumluluk Çevre Bakanlıklarındadır. Çevre ile ilgili bakanlıkların yanı sıra; Planlama, Maliye,

Tarım ve Ticaret Bakanlıkları gibi kalkınmada kilit rol oynayan bakanlıkların da iklim değişikliğine uyum sağlama stratejilerinin oluşturulmasına katılmaları büyük önem taşımaktadır. Örneğin, doğal afetlerden daha fazla etkilenen Pasifik bölgesinde yer alan ülkelerin hükümetlerinde Bayındırlık, Maliye veya Sağlık gibi önemli bakanlıkların iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamada kapasite eksikliklerinin olması, birçok uyuma yönelik alınan birçok önlemin olumsuz şekilde etkilenmesine neden olmuştur. Özetle, kurumsal yapı, toplumun iklim risklerine maruz kalma düzeyini artırabilir veya azaltabilir. Afet yardım ödemeleri ve sigorta programları gibi köklü kurumlar, uyum sağlama kapasitesini etkilemektedir. Kıyısal bölgelendirme, imar planları ve yapı mevzuatı, iklim değişikliklerine etkin bir biçimde direnç gösterme kapasitesine katkıda bulunabilecek (veya azaltabilecek) kurumsal örneklerdir.

İklim değişikliğinin etkilerine uyum için çevre yönetimi ve planlama araçlarının kullanılması: İklim değişikliğine uyum sağlama çalışmalarının proje düzeyinde entegrasyonunda çevre yönetimi ve planlama araçlarını kullanmak önemlidir. Burada çevre yönetimi araçlarından olan Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) çalışmaları olası bir giriş noktası olarak değerlendirilebilir. Türkiye'de olduğu gibi, birçok ülkede yatırım önerilerinde ÇED yapılması mevzuata tabidir. Bu nedenle proje düzeyinde iklim değişikliği ile ilgili rutin konuların belirlenmesi için ÇED bir çerçeve oluşturabilir. Esasen, ÇED uygulamalarında iklim değişikliğine uyum ile ilgili sorunların dâhil edilmesi konusundaki önemli bir eksiklik; ÇED'lerin çevredeki değişikliğin projeler üzerindeki etkileri yerine, projelerin çevre üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamalarıdır. Bir ÇED'in ilk aşaması, çevre üzerinde önemli etkiler yaratması olası olan faaliyetleri belirlemektir. Bu nedenle "çevresel açıdan zararsız" faaliyetler, iklim değişikliği sonuçlarından etkilenebilecek olsalar bile, ne yazık ki dikkate alınmamaktadır. İklim riski analizi ve iklim değişikliğine uyumun ÇED işlemleri ile birleştirilmesi, proje tarama sürecinin iklim değişikliğine karşı duyarlılığının ve projenin iklim değişikliğinden etkilenme düzeyinin veya potansiyelinin belirlenmesini, projenin tüm bunları içerecek biçimde genişletilmesini gerektirecektir (ÇŞB, 2012).

4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM İÇİN SEKTÖRLERARASI ENTEGRASYONUN ZORLUKLARI

İklim değişikliğinin etkileri mekansal veya sektörel ölçeklerle sınırlı değildir. Zira iklim etkileri geniş bir ölçekte gerçekleşir ve bazı etkiler çoğunlukla belirli bir sektörle ilgili olsa bile, iç içe bağlantılı sektörler arası etkiler taşırlar. Bu nedenle iklim değişikliği ile mücadelenin her kademesinde karar verme ve politika oluşturma süreçlerinde sektörler arası entegrasyona ihtiyaç vardır. Ancak bu entegrasyon veya eşgüdüm her zaman mümkün olmamaktadır.

5. SONUÇ

İklim değişikliğinin turizm işletmeleri ve destinasyonları için geniş kapsamlı sonuçları olduğu bilinmektedir. Destinasyon düzeyinde, iklim değişikliğinin etkisinin büyüklüğü, turizmin bölge ekonomisindeki önemine, iklim değişikliğinin karakteristiğine ve bunun doğal çevre üzerindeki etkisine, turizm sektörünün uyum tepkisine ve iklim değişikliğinin etkilerinin turizm sektöründeki diğer uzun vadeli etkileyen değişkenler olan küreselleşme ve ekonomik dalgalanmalar, yakıt fiyatları, sanayileşmiş ülkelerde yaşlanan nüfus, artan seyahat güvenliği ve sağlık endişeleri, artan çevresel ve kültürel farkındalık, bilgi ve ulaşım teknolojisindeki gelişmeler, çevresel sınırlamalar gibi değişkenlerle nasıl etkileşime girdiğine bağlıdır. Hiçbir destinasyonun iklim değişikliğinden etkilenmeyeceği varsaymamalıdır (UNWTO and UNEP, 2008). İklim değişikliğinin turizm hedefi üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerinin büyük ölçüde olumsuz olduğu düşünüldüğünde, hem uyum hem de azaltıma aktif olarak katkıda bulunmak endüstrinin yararınadır. Sektörün varlığı doğa, özellikle de iklim temelli olduğu için iklim değişikliğinin etkilerine diğer sektörlerden daha fazla maruz kalmaktadır. Bu nedenle turizm sektörü için uyum hayati önem taşımaktadır (Somuncu, 2016; Somuncu, 2018).

KAYNAKÇA

- Boğaziçi Üniversitesi İklim Değişikliği ve Politikaları Merkezi. (2020). İklim değişikliğinin
- ekonomisi, Alıntılanma adresi: http://climatechange.boun.edu.tr/iklim-degisikliginin-ekonomisi/ (23.03.2020).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2012). Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem
- Planı, Ankara.
- IPCC. (2007). Impacts, Adaptation and Vulnerability – Summary for Policymakers.
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi. İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı İklim Değişikliği Risk,
- Fırsat ve Kırılganlıklar Analiz Raporu, İstanbul.
- Republic of Turkey Ministry of Environment and Urbanization. (2018). Seventh National
- Communication of Turkey Under the UNFCCC, Ankara.
- Somuncu, M. (2018). İklim Değişikliği Türkiye Turizmi için Bir Tehdit mi, Bir Fırsat mı?
- TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu, 3-6 Ekim 2018, Bildiriler Kitabı, Ankara, 748-771.
- Somuncu, M. (2016). İklim Değişikliğinin Dünya ve Türkiye Turizmine
- Etkileri, İçinde: Somuncu, M., (ed).,Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Yayın No: 191, Ankara, 157-182.
- UNWTO and UNEP. (2008). Climate Change and Tourism – Responding to Global
- Challenges, Madrid, Spain.
- UNWTO. (2019). UNWTO Tourism Highlights 2018 Edition.
- UNWTO. (2015). UNWTO Tourism Highlights 2015 Edition.
- WTTC.(2020). World Travel & Tourism Council, Economic Impact Report, Alıntılanma adresi: https://wttc.org/en-gb/Research/Economic-Impact (03.05.2020).

SEKTÖR SPESİFİK UYUM STRATEJİLERİ: ENERJİ

Prof. Dr. Levent Aydın

1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUMDA ENERJİ SEKTÖR: KAVRAMSAL ÇERÇEVE

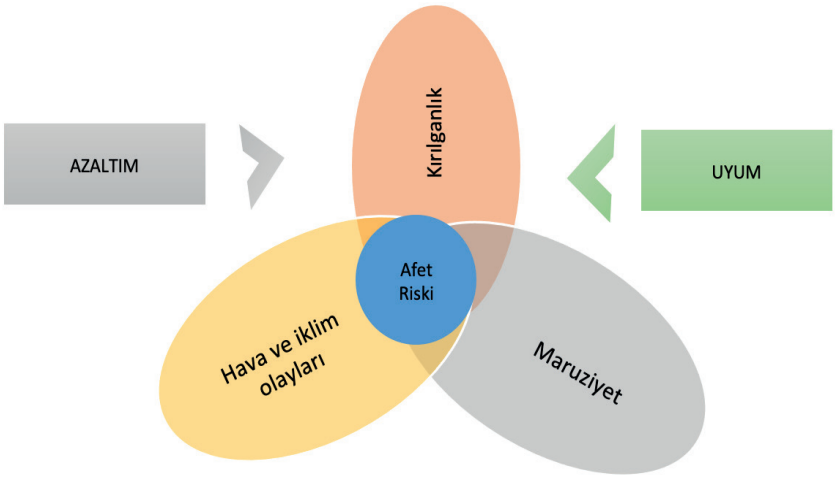
1.1. Uyum ve Azaltım

Uyum "gerçek veya beklenen iklim etkilerine yanıt olarak doğal ve beşeri sistemlerde bir ayarlama" olarak tanımlanır (IPCC, 2012). İklim değişikliğinin azaltımı, iklim değişikliği tehlikelerinin şiddetini ve sıklığını azaltırken, iklim uyum eylemleri, aşağıdakilerini azaltmak için değişen bir çevreye karşı koymaktadır:

- Bir sistemin güvenlik açığı, olumsuz etkilenecek bir sistemin eğilimi veya yatkınlığı olmak ve
- İklim değişikliği tehlikelerinden olumsuz etkilenebilecek alanlarda geçim kaynaklarının, ekosistemlerin, hizmetlerin ve ekonomik varlıkların olduğu bir alanın maruz kalması.

Şekil-1'de gösterildiği gibi, bir sosyo-ekolojik sistem aynı anda savunmasız ve iklim tehlikelerine maruz kaldığında bir afet riski mevcuttur Etki azaltmanın faydaları, küresel olarak iklim tehlikelerini azaltmak ve pek çok spesifik olmayan iklim yönünü kapsamaktadır. Öte yandan, hem kırılganlığı hem de mevcut ve öngörülen iklim değişikliğine maruz kalmayı azaltmak için uyum çabaları gerekmektedir. Uyumun faydaları, uzun vadede sürdürülebilir bir toplum için afet riskini yerel ve belirli bir seviyede azaltmaktır.

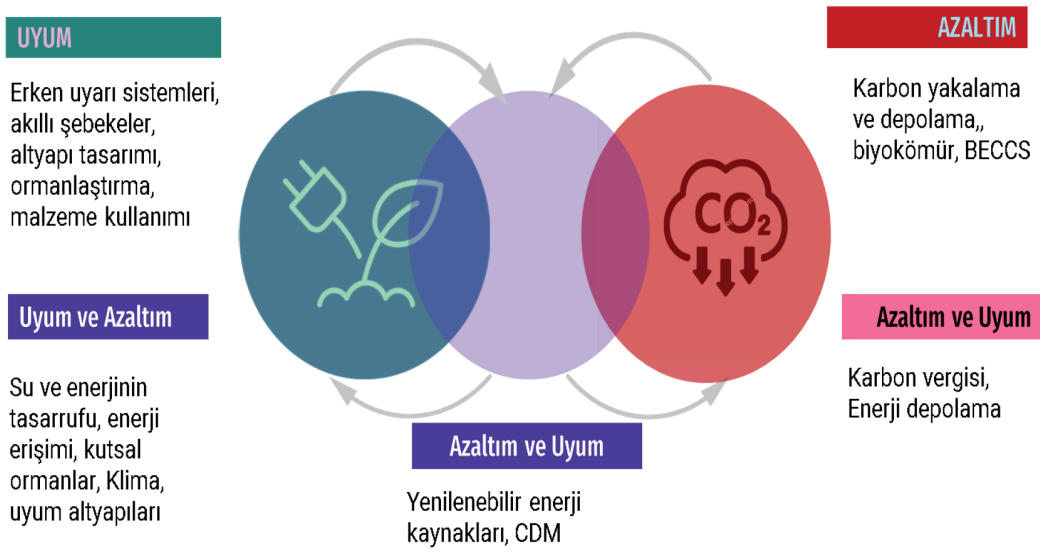
Şekil 1: İklim bağlamında afet risk faktörleri



Uyum ve azaltım arasındaki farkı anlamak, enerji sektörü için uyumun ne anlama geldiğini anlamak için esastır. Enerji sektörü çoğunlukla azaltım çabalarıyla ilişkilendirildiğinden, enerji uyum fırsatları sürekli olarak dikkate alınmamaktadır.

Şekil 2, iklim ve enerji müdahalelerinin hem emisyonları nasıl azaltabileceğini hem de esnekliği nasıl oluşturabileceğini ya da her ikisini aynı anda gerçekleştirebileceğini ve hem azaltma hem de uyum faydalarına neden olabileceğini detaylandırmaktadır (Winkelman, 2016).

Şekil 2: İklim değişikliğine uyum ve azaltma müdahalesi ayrımları ve enerjideki sinerjiler



Örneğin, enerji verimliliği programları bir etki azaltma müdahalesidir ve karbon emisyonlarını düşürecektir. Ancak bu programlar, bir enerji sisteminin enerji arz güvenliğini etkileyebilecek iklim tehlikelerine karşı savunmasızlığını da azaltacaktır. Aynı hizmet için daha az enerji gerekiyorsa, elektrik kesintileri daha az hasara neden olur ve bu da iklim direncini teşvik eder. Diğer örnekler, hem düşük karbonlu hem de daha esnek güç sistemleri oluşturan mikro şebekeleri içerir. Su verimliliği önlemleri ayrıca daha az pompalama enerjisi gerektirme, karbon ayak izini düşürme ve gelecekteki su kaynaklarında olası bir azatlmaya hazırlanma gibi ikili bir faydaya sahiptir. Aslında, azaltma finansmanı uyum çabalarına dolaylı olarak katkıda bulunabilir.

Gerçekten de başlangıçtan itibaren azaltım (azaltım) ve uyum (uyum) arasındaki ayrımları ve sinerjileri anlamak önemlidir. Farklılıkların ve örtüşmelerin farkına varılması, ilerleyen bölümlerde enerji sektörünün neden ciddi iklim değişikliği ve değişkenliğe hazır olmadığını anlamamıza yardımcı olacaktır.

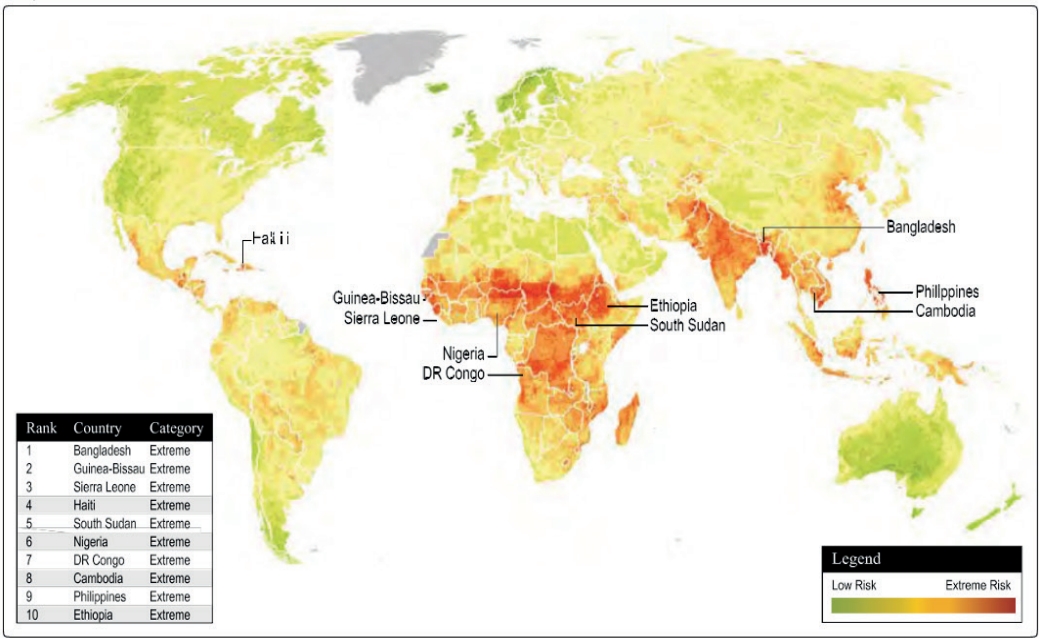
1.2. İklim değişikliğine uyum nerede gereklidir?

2016 yılında, Dünya Meteoroloji Örgütü'ne (WMO) göre, küresel ısınma, sanayi öncesi referans dönemine kıyasla zaten +0,83 santigrat dereceye ulaşmıştı. IPCC projeksiyonları 2100 yılına kadar 2,6 ile 4,8 santigratlık bir ısınma eğilimi, 0,26 ile 0,55 metre arasında muhtemel bir deniz seviyesi yükselmesi ve tropik siklonlar gibi aşırı hava olaylarının eğilimi ve sıklığında büyük olasılıkla bir artış olduğu belirtilmektedir (IPCC, 2014).

Kırılganlık ve maruziyetin ele alınması gereken yerlerde coğrafi olarak görselleştirmek için Maplecroft bir İklim Değişikliği Kırılganlık Endeksi tasarlamıştır.

Şekil-3, iklim değişikliğine en açık bölgelerin gelişmekte olan ülkeleri oluşturduğunu göstermektedir. Bu nedenle, bu bölüm iklim değişikliğine uyum ve enerji sektörü konusunu ele alırken gelişmekte olan ülkelere odaklanacaktır (Maplecroft, 2014).

Şekil 3: Maplecroft İklim Değişikliği Kırılganlık Endeksi 2014



Rank	Country	Category
1	Bangladesh	Extreme
2	Guinea-Bissau	Extreme
3	Sierra Leone	Extreme
4	Haiti	Extreme
5	South Sudan	Extreme
6	Nigeria	Extreme
7	DR Congo	Extreme
8	Cambodia	Extreme
9	Philippines	Extreme
10	Ethiopia	Extreme

Kaynak: Maplecroft, 2014.

Bu endeks, deniz seviyesinin yükselmesi, bir ülkenin tarım gibi belirli sektörlere bağımlılığı ve hükümetin uyum sağlama kapasitesi gibi iklim ile ilgili olaylara maruz kalmayı dikkate almaktadır. 170 ülkeye ilişkin veriler bu İklim Değişikliği Kırılganlık Endeksi kapsamındadır.

Örneğin: Bangladeş'te, tek siklon olaylarından kaynaklanan hasar maliyetlerinin 2050 yılına kadar beş kat artarak 9 milyar ABD Doları'na yükselmesi beklenmektedir ve bu yük, kıyı bölgelerindeki yoksul hanelere orantısız bir şekilde düşen GSYH'nin %0,6'sını oluşturmaktadır. Kıyı bentleri ve siklon barınakları, siklonlardan kaynaklanan zararları ve ölüm sayısını sınırlandırmada etkilidir.

Aşırı risk altındaki ülkeler, aşağıdakiler de dâhil olmak üzere, birçok benzer iklim kırılganlık özelliğe sahiptir:

- Yüksek yoksulluk seviyeleri;
- Yoğun popülasyonlar;
- İklim olaylarına yüksek maruziyet;
- Sel ve kuraklık riskli bölgelerde tarım arazilerine yüksek güven; ve
- Güvenilir enerjiye zayıf erişim (World Bank, 2010).

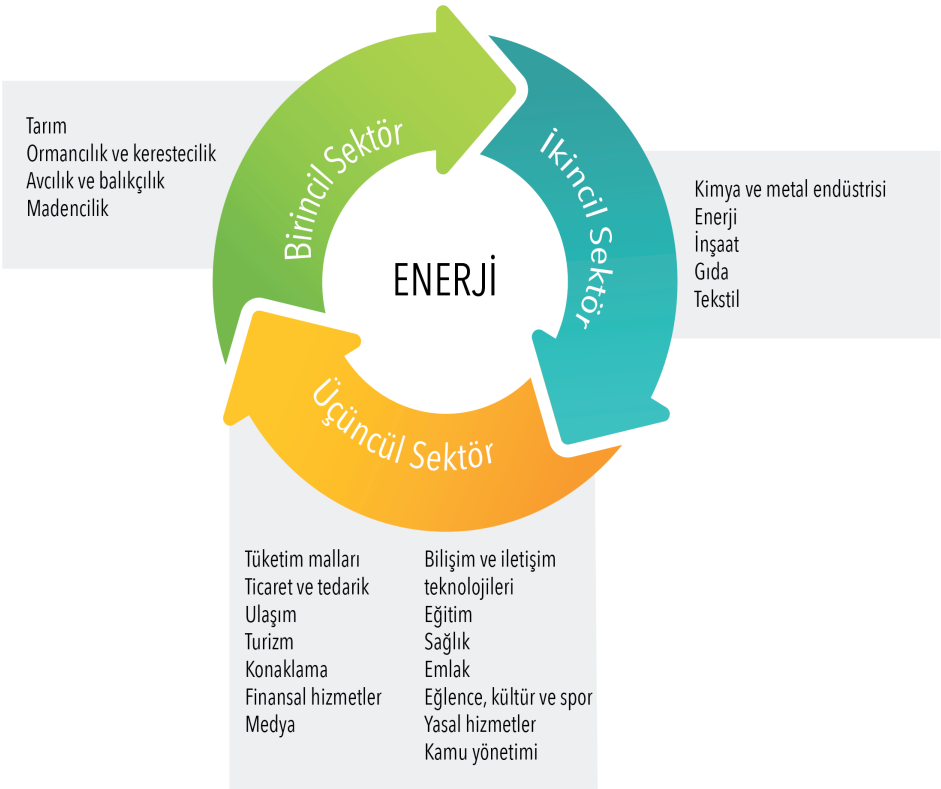
Bu endeksteki sıralamayı kullanarak, daha düşük ekonomik kalkınma düzeyine sahip ülkelerin iklim değişikliğine uyuma en fazla ihtiyaç duydukları açıktır. Bunun nedeni, ekonomilerini öngörülen iklim tehlikelerine uyarlamak için çok az finansal kapasiteye sahip olmalarıdır. İklim değişikliğine karşı kırılganlık ile ekonomik kalkınma düzeyi arasında doğrudan bir ilişki vardır.

1.3. Enerji sektörü iklim değişikliğine uyum konusunda nasıl bir katkı sağlıyor?

Daha dayanıklı bir enerji sisteminin nasıl oluşturulacağını detaylandırmadan önce genel olarak uyum için enerji sektörünün rolü kabul edilmelidir. Başka bir

deyişle, bu bölüm enerjinin ve enerjiye erişimin tüm sektörlerde uyumu nasıl destekleyebileceğini açıklamaktadır (IEA, 2015). Enerji, bir ekonominin neredeyse tüm mal ve hizmetlerine girdi sağladığı için, sürdürülebilir bir enerji sistemi uyuma katkıda bulunur. Özellikle, gıda üretimi, su arıtma ve dağıtım sektörleri birincil girdi olarak enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Güçlü bir enerji sektörü, ekonominin dayanıklılığını güçlendiren GSYH, istihdam, ticaret fırsatları ve refah avantajlarına girdi sağlayabilir. Şekil 4, enerjinin tüm üçüncü ve ikinci sektörlerin yanı sıra çoğu üçüncül sektör hizmetlerine nasıl girdi olduğunu göstermektedir. Gri renkli kelimeler zayıf enerji giriş bağlantılarını, siyah renkli kelimeler güçlü enerji giriş bağlantılarını tanımlar (ADB, 2012).

Şekil 4: Tüm ekonomik sektörler için enerji girdi gereksinimleri



Artan ekonomik büyüme ile birlikte bir bütün olarak ekonomi, iklim değişikliğinin etkilerine karşı daha dirençlidir. Çin, Hindistan ve Güney Kore'de, yenilenebilir enerji gibi geleneksel olmayan enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar ekonomik büyümeyi arttırmak için kullanılmaktadır (World Economic Forum/HIS CERA, 2012). Enerji talebi arttıkça OECD üyesi olmayan ülkelerde yüzyılın ortalarına kadar %71 oranında artış, bu sektörün ekonomik büyüme ve dayanıklılık için önemli bir rol oynama potansiyeli büyüktür (IEA/OECD, 2016).

Enerji sektörü, enerji karışımını çeşitlendirmenin yanı sıra, gelişmiş sulama sistemleri yoluyla daha verimli tarım faaliyetleri sağlayabilir. Ayrıca, eğitime enerji erişimi sağlamak, daha fazla insan tarafından gün içerisinde daha fazla saat boyunca daha kaliteli araçların kullanılmasına izin verir. Artan kapasite geliştirme, iklim değişikliği bilincini arttırır ve uyum stratejilerini bilgilendirir.

Enerji sektörünün uyuma nasıl katkıda bulunduğunun bir başka örneği, aşırı sıcaklıklarda ve ısı dalgaları sırasında ihtiyaç duyulacak tüm ek enerji talebi ile ilgilidir. Uyum önlemleri, daha sıcak iklime hazırlanmak için kamu binalarındaki klima tesisatlarını içermektedir. Güvenilir bir enerji kaynağı, böyle bir önlemin etkili olması için belkemiğidir.

Bununla birlikte, hâlihazırda, Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkılar (NDC'ler) ve Ulusal Uyum Planları (NAP'ler) genellikle enerji sektörünü uyuma katkıda bulunan bir unsur olarak atlar ve enerji sistemini yalnızca azaltım için kullanmaya odaklanır. Enerji sektörü henüz azaltım için önemli bir araç olsa da, uyum planlamasının yapısal bir bileşeni değildir.

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ENERJİ SEKTÖRÜ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

2.1. Enerji sektörünü iklim değişikliğine karşı savunmasız yapan nedir?

Küresel sera gazı emisyonlarının %70'i enerji faaliyetlerinden kaynaklandığından enerji sektörü iklim değişikliğine başlıca katkıda bulunmaktadır. Bununla birlikte, enerji sektörünün kendisi iklim değişikliğinden etkilenmektedir ve bu etkilerin modalitelerifarklı şekilleri, etki alanı ve etkinin yoğunluğuna bağlı olarak ekonomi üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabilir. Bugüne kadar, öngörülen iklim değişikliğine ilişkin olarak enerji sektörü kırılganlığına yetersiz dikkat edilmiştir.

Enerji sektörünün çeşitli özellikleri onu iklim değişikliğine karşı savunmasız bırakmakta ve sürdürülebilir dönüşüme zorlamaktadır. Enerji sektörü, aşırı iklim olaylarının neden olduğu hasara karşı savunmasız olan geniş bir fiziksel altyapı ağından oluşmaktadır.

Enerji sektörü, uzun ömürlü altyapı gerektirir. Aslında, santral altyapı ömürleri 15 ile 40 yıl (nükleer santraller için daha da yüksek) ve iletim hattı ömürleri 40 ile 75 yıl arasındadır. Bu, iklim projeksiyonlarına göre stratejik olarak planlamanın ve uzun vadeli iklim değişikliği etkilerinin farkında olmanın önemli olduğu anlamına gelir.

Enerjinin birçok sektöre girdi olmasına ek olarak, enerji sektörü de faaliyet görmesi için diğer sektörlere de bağlıdır. Su ve tarım sektörleri, iklim değişikliği etkileri riski altında olan enerji üretimi ve kullanımı için vazgeçilmez girdilere örnektir.

En önemlisi, termal güç ve hidroelektrik gibi enerji sektörü üretim kaynaklarının tümü iklim koşullarına bağlıdır. Bu bölüm, dört iklim stresinin enerji sistemini nasıl etkilediğine odaklanmaktadır: sıcaklık artışı, yağış dalgalanması, aşırı hava olayları (fırtınalar, siklonlar) ve deniz seviyesindeki artış.

2.2. İklim değişikliği enerji üretimini nasıl etkiler?

Hidroelektrik sektörü özellikle kar ve buzul eriyiği, yağış değişkenliği, sıcak hava dalgaları, kuraklık, sel ve aşırı fırtınalar nedeniyle su akışındaki değişikliklerden etkilenecektir. Şekil 5'te, 2050 yılında hidroelektrik üretimindeki öngörülen değişiklikler, 12 Genel Sirkülasyon Modelinden (GCM) gelen IPCC A1B emisyon senaryosuna ve 2006 yılında hidroelektrik üretimine dayanarak sunulmuştur.

Örneğin: Gaz türbinleri için güç çıkışı sıcaklık artışıyla orantılı olarak azalır. Ortam hava sıcaklığındaki 5,5 derecelik bir artış, enerji çıkışında %3 ile %4 azalma sağlar. (Neumann ve ark., 2009). Kenya'da, yüksek bir iklim değişikliği senaryosu için, yağış kıtlığının bir sonucu olarak 2100'e kadar azalan hidroelektrik potansiyelindeki ekonomik kayıplar, 4 ile 19 milyon dolar arasında olabilir. (Droogers, 2009) Avrupa'daki 2003 ve 2007 ısı dalgaları sırasında, yetersiz soğutma suyu olduğu ve atık suların sıcaklık sınırlarını aştığı için 17 termik santral Almanya, Fransa, İspanya, Romanya, Çek Cumhuriyeti ve Slovakya'da kapatılmalı veya üretim kesilmelidir (Linnerud, 2010).

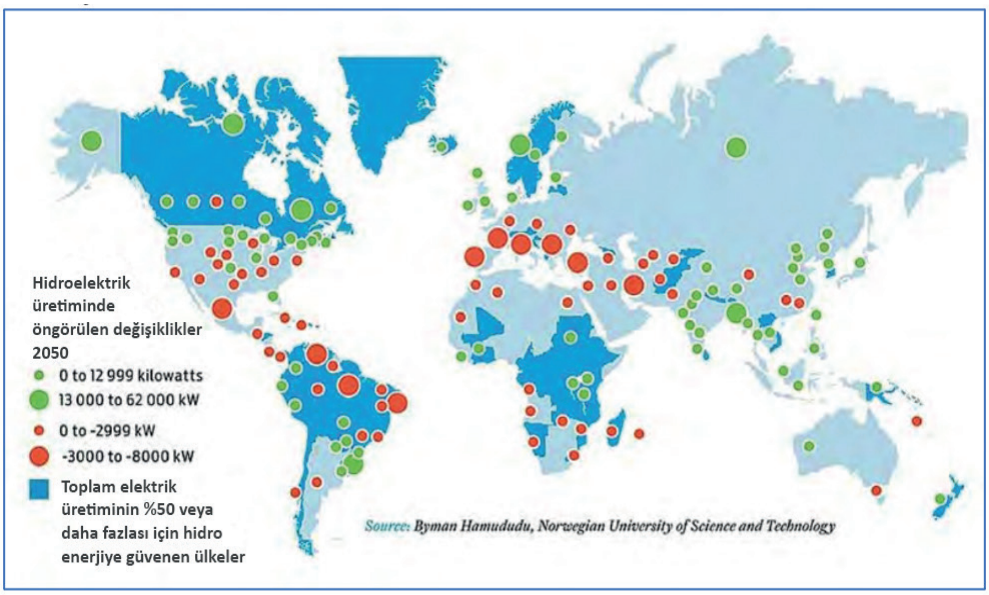
Güney Amerika ve Afrika gibi hidroelektrik enerjisine güçlü bağımlı olan birçok ülkenin su kaçaklarında büyük dalgalanmalarla karşılaşacağını ve bu değişikliklerle başa çıkmak için çok az uyum kapasitesine sahip olacağını kabul etmek önemlidir.

Tablo 1: İklim değişikliğinin iklim stresörü tarafından enerji üretim kaynakları üzerindeki ana etkileri

İklim stresi	Isınma trendi	Yağış	Siklon	Deniz Seviyesi
Hidro Güç Santralleri	Yüksek sıcaklıklar buzulların erimesine neden olarak hidro havzalarda su miktarını artırabilir. Aşırı sıcaklıklar, rezervuar buharlaşmasının artması nedeniyle enerji üretimini etkileyebilir.	Yağışlarda meydana gelen değişiklikler, akış değişkenliğini artırabilir. Kuraklıklar akıntıyı ve enerji çıkışını etkileyebilir.	Ekipman hasarı çıktıyı düşürebilir.	Önemli bir etkisi yok
Rüzgâr santralleri	Artan sıcaklıklar hava yoğunluğunu azaltarak enerji çıkışını azaltabilir.	Önemli bir etkisi yok	Rüzgâr hızındaki değişiklik çıktı değişkenliğini artırabilir. Siklonlardan gelen hasar santral ömrünü ve verimini azaltabilir.	Deniz seviyesinin yükselmesi kıyıdaki altyapıya zarar verebilir.
Biokütle	Aşırı sıcaklıklar yangına neden olabilir ve bitkileri tehdit edebilir. Artan sıcaklıklar mahsul verimini ve sulama ihtiyaçlarını etkileyebilir.	Kuraklık, mahsul verimini etkileyebilir Yağış dalgalanmaları değişken sulama ihtiyaçlarına neden olabilir.	Fırtınalar mahsul verimini tehdit edebilir.	Erozyon ve tuzlanma ürün verimliliğini tehdit edebilir.
Güneş santralleri	Yüksek sıcaklıklar güneş PV hücresi verimliliğini düşürebilir. Yüksek sıcaklıklar Konsantre Güneş Enerjisi (CSP) verimliliğini değiştirebilir.	Artan bulut örtüsü, güneş PV üretim çıktısını azaltabilir. Kuraklık, Konsantre Güneş Enerjisi (CSP) üretimini etkileyebilir	Aşırı olaylar yapılara zarar verebilir ve bitki ömrünü kısaltabilir.	Önemli bir etkisi yok

İklim stresi	Isınma trendi	Yağış	Siklon	Deniz Seviyesi
Termal santralleri	Soğutma suyunun daha yüksek sıcaklığı bitki verimliliğini düşürebilir.	Artan su içeriği fosil yakıt kalitesini etkileyebilir. Kuraklık soğutma için suyun kullanılabilirliğini etkileyebilir	Siklonlar tesis altyapısına zarar verebilir.	Deniz seviyesindeki artış, kıyı altyapısına ve kıyı istasyonlarına zarar verme riskini artırabilir

Şekil 5: Şekil 5: Enerji sektöründe iklim değişikliğine uyum ve etki azaltma müdahalesi ayrımları ve sinerjileri



Kaynak: Hamududu et al., 2010

2.3. İklim değişikliği enerji iletimini ve dağıtımını nasıl etkiler?

İklim değişkenliği ve değişimin enerji üretimi üzerindeki etkileri çok açıktır, ancak enerji taşımacılığı, iletim ve dağıtım altyapısı da dolaylı ve doğrudan etkilenecektir. Örneğin: Elektrik sektöründe, her bir santigrat derece sıcaklık artışı için bakır hatların direnci %0,4 artar ve trafo kapasitesi %1 azalır (Aivalioti, 2015).

Tablo 2: Enerji sektöründe iklim değişikliğine uyum ve etki azaltma müdahalesi ayrımları ve sinerjileri

İklim stresi	Isınma trendi	Yağış	Siklon	Deniz Seviyesi
İletim ve dağıtım	Daha yüksek sıcaklıklar iletim hatları için elektrik direncini artırabilir ve iletim verimliliğini düşürebilir. Yüksek sıcaklıklar yangın riskini artırabilir, elektrik hatları da dâhil olmak üzere altyapıya zarar verebilir.	Yağış varyasyonları karayolu taşımacılığını engelleyebilir veya geciktirebilir, bu da petrol veya gaz taşımacılığını etkileyebilir.	Fırtınalar ve kuvvetli rüzgârlar altyapı ve elektrik hatlarına zarar vererek sistem güvenilirliğini azaltır.	Deniz seviyesinin yükselmesi tuzlu su korozyonu nedeniyle altyapıya zarar verebilir.

Şekil 6: Münster, Almanya yakınlarındaki pilonlar üzerinde 2005 sonbaharında aşırı buz ve kar yükleri

2.4. İklim değişikliği enerji tüketimini nasıl etkiler?

Kalkınma ve nüfus artışı nedeniyle artan enerji talebine ek olarak, enerji kullanımı da değişecektir. Küresel ısınma, yaz mevsiminde soğutma için artan enerji ihtiyacını ve kış mevsiminde ısıtma ihtiyacının azalmasını sağlayacaktır. Genel olarak, ısı dalgaları gibi aşırı olaylar için ek enerji rezervleri ve acil enerji kapasitesi gerekecektir.

Örneğin: Tayland'da, 1,7 ile 3,4 santigrat derecelik bir küresel sıcaklık artışı, 2080 yılına kadar pik elektrik güç kapasitesi talebinde %6,6 ile %15,3 oranında bir artışa neden olabilir (ADB, 2010).

Tablo 3: İklim değişikliğinin iklim stresörü tarafından enerji tüketimi üzerindeki ana etkileri

İklim stresi	Isınma trendi	Yağış	Siklon	Deniz Seviyesi
Son kullanıcılar	Daha yüksek sıcaklıklar soğutma için enerji talebini artırabilir ve ısıtma için enerji talebini azaltabilir.	Değişken yağışlar elektrik kesintilerini artırabilir ve kesintilere neden olabilir. Sel ve kuraklıklar ek acil enerji kapasitesi gerektirebilir.	Aşırı hava olayları son kullanıcı altyapısına zarar verebilir ve elektrik kesintilerine neden olabilir.	Deniz seviyesindeki artış, tuzdan arındırma tesisleri (tatlı su kaynakları tehdit altında olduğu için) ve su verimliği olan sulama teknikleri (ekinler tehdit altında olduğu için) için enerji ihtiyacını artırabilir.

Enerji üretimi sıcaklık artışlarına ve yağış dalgalanmalarına karşı özellikle savunmasız olacaktır. İletim ve dağıtım ağları aşırı fırtınalardan ve tropikal siklonlardan mustarip olacaktır. Enerji tüketimi, soğutma enerjisi talebi için ısı dalgalarına karşı oldukça hassas olacaktır.

Enerji sektörü bu nedenle iklim değişikliğinin etkilerinden giderek daha fazla etkilenecektir. Ayrıca, gelişmekte olan ülkelerin iklim hassasiyeti bu sonuçların ciddiyetine ve aciliyetine katkıda bulunmaktadır. Azaltım şu anda enerji sektöründeki iklim eylemi için bir öncelik olduğundan, aşağıdaki bölüm daha esnek bir enerji sistemi için kilit eylem alanlarını ayrıntılarıyla açıklayacaktır.

3. DAYANIKLI BİR ENERJİ SEKTÖRÜ İNŞA ETMEK İÇİN KİLİT FAALİYET ALANLARI

3.1. Enerji sektörünü iklim değişikliğine adapte etmek için hangi uyum önlemleri var?

İklim kontrolü (climate proofing) "iklim değişikliği senaryolarının altyapının tasarımı, işletimi ve bakımı için muhtemel risklerin ve fırsatların dikkate alınması ve içselleştirilmesi" anlamına gelir (UNDP, 2011).

İklim kontrolü aynı zamanda "kırılganlığı azaltmayı başaramayan, onun yerine artıran uyum" olan uyumsuzluğun önlenmesini de içerir. Örneğin, bir topluluğa sadece enerjiye erişim sağlamak doğal kaynakların aşırı çıkarılmasına yol açabilir. Dizel pompalar, su çekişini manuel emeğe kıyasla çok daha kolay hale getirdiğinden, su genellikle hedeflenen kaynaktır. Genel olarak, enerji üretimi de muazzam miktarlarda su gerektirir, bu da suyun kullanılabilirliğini enerji talebiyle dengelemeyi zorlaştırır ve artan aciliyet ve önemi olan bir sorun sağlar. Enerji, iklim değişikliğine uyuma ağırlıklı olarak katkıda bulunacak olsa da, enerji proje planlaması ve uygulaması sırasında uyumsuzluk bilinci mevcut olmalıdır.

Projeler, projenin dayandığı sosyoekolojik sisteme özgü tüm doğal, beşeri, sosyal ve finansal kaynakları göz önünde bulundurarak bütünsel bir yaklaşımla uygulanmalıdır.

Gelecekteki iklim değişikliğinin doğası ve yoğunluğu ile sistemlerin kırılganlığı konusunda her zaman belirsizlikler olacağından, iklim uyumu devam eden bir süreç olarak kalacaktır.

Enerji sektörü için birçok uyum türü vardır. Birincisi, uyum önlemleri proaktif olabilir ve gelecekteki güç sistemlerinin daha az maruz kalan alanlarda yerini

planlamak gibi gelecekteki risklere maruziyeti azaltabilir. İkincisi, uyum önlemleri reaktif olabilir ve kurulu bir hidroelektrik santralindeki bir barajı güçlendirmek gibi önceden kurulmuş sistemler üzerindeki etkileri azaltabilir.

Enerji sektörünün piyasalarını koruyan bazı genel uyum çözümleri aşağıdadır:

- İklim değişikliği belirsizliğini gidermek için kritik bir uyum önlemi, yeterli uyum kapasitesini sağlamaktır (Adger et al., 2006). Uyarlanabilir kapasite "bir sistemin iklim değişikliğine başarılı bir şekilde yanıt verme yeteneği veya potansiyeli" anlamına gelir. Bu, sosyal, insani, doğal ve finansal kaynakların kontrolü ve erişimi yoluyla kolaylaştırılabilir. Örneğin, gelişmekte olan ülkelerde kadınlar bilgiye erişemedikleri için iklim değişikliğine karşı daha savunmasızdırlar; altyapı için finansmana çok az erişimin olduğu yerlerde, binalar ve ulaşım sistemleri iklim olaylarına karşı savunmasızdır.
- Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki kırsal alanlarda enerjiye erişim iklim savunmasızlığını azaltır. Enerjiye erişimi olmayan nüfuslar, aşırı hava olaylarına karşı daha savunmasızdır, çünkü su pompaları olmadan yağış değişimleri bir toplum için suyun kullanılabilirliği üzerinde ciddi sonuçlar doğurabilir. Enerjiye erişim, geçim çeşitliliğini de artırabilir. Kırsal aileler faaliyet portföylerini ve sosyal yeteneklerini çeşitlendirdikçe, yaşam standartlarını geliştirebilirler. Ancak, bir elektrik şebekesini kırsal bölgelere yaymak genellikle maliyetli olduğundan, kırsal alanlarda enerji erişimini arttırmanın etkili bir yolu şebekeden yenilenebilir enerji sistemlerinden geçmektedir. Bu yenilenebilir ve ademi merkeziyetçi yaklaşımla, nüfus iklim değişikliklerine karşı daha az savunmasızdır.
- Enerji çeşitlendirmesi, arz güvenliğini artırmak için tek nesil bir kaynağa bağımlılığı ortadan kaldırır. Enerji sektörünü çeşitlendirerek, enerji arzı iklim değişkenliği ve değişime, özellikle de su mevcudiyetindeki dalgalanmalara karşı daha az savunmasız olmasını önlemek.
- Örneğin: Elektrik üretiminin %80'i hidroelektrik kaynaklardan elde edildiğinden, Doğu Afrika iklim değişikliğine karşı özellikle savunmasızdır, ancak bu alandaki yağış dalgalanmaları bir risk oluşturacaktır (Karekezi et al.,

2005). Enerji çeşitliliği Doğu Afrika'nın enerji sektörü kırılganlığının büyük bir kısmını azaltabilir.

- Enerji verimliliği, su verimliliği ve talep-yönlü yönetimi de arz kısıtlamalarını hafifletebilir. Gelişmekte olan ülkeler sadece savunmasız altyapıdan ve bakımlı güç üretim kaynaklarından değil, aynı zamanda verimsiz elektrik kullanımından da zarar görmektedir. Ayrıca, daha yüksek sıcaklıklar daha sıcak mevsimlerde üretim verimliliğini düşürür ve enerji talebini artırır. Bu etkiler daha verimli enerji altyapısı tasarlanarak telafi edilebilir. Özellikle inşaat sektöründe etkin kaynak kullanımı için büyük bir potansiyel vardır. Bu potansiyel özellikle şehirler enerji için önemli tüketiciler olduğu için kentsel alanlar için önemlidir.
- Enerji talebinin pik saatlerden düşürülmesi ve kaydırılması ve böylece gün ve yıl boyunca enerji talebinin yumuşatılması, gerekli toplam enerji kapasitesini düşürecektir. En yüksek enerji talebini yumuşatarak, elektrik kesintileri ve yük atma riski azaltılarak enerji arz güvenliğinin artırılması ve daha esnek bir enerji sistemi elde edilir. Enerji depolama (ör. Piller), elektrik şebekesi için akıllı şebekeler, diğer esneklik ve talep tarafı yönetim önlemleri gibi teknolojiler bu enerji yükünün değişmesini sağlayabilir.
- Merkezi enerji sistemlerinin aksine dağıtılan enerji sistemi esnekliği artırabilir. Genel olarak, birçok farklı enerji üreticisi ve tüketicisi ile birbirine bağlı merkezi enerji sistemleri, iklim değişikliğine karşı daha savunmasızdır, çünkü sistemin bir noktasında bir kesinti tüm ağı etkileyebilir. Daha kısa iletim ve dağıtım hatlarına sahip merkezi olmayan sistemler birbirine bağımlı değildir ve bu nedenle belirli bir alanda meydana gelen iklimle ilgili riskleri azaltabilir.

Aşağıdaki Tablo 4, esnek enerji sistemleri oluşturmak için ihtiyaç duyulacak enerji kaynağı ve iklim stres etkeni ile ilgili diğer önemli uyum önlemlerini listelemektedir.

Tablo 4: İklim değişikliğinin iklim streslerine göre enerji iletimi ve dağıtımı üzerindeki ana etkileri

İklim Stresi	Isınma Trendi	Yağış	Siklon	Deniz Seviyesi
Hidro santral	Buzul eriyiği, bir hidroelektrik santralinin su kapasitesi gereksinimlerini artırabilir, böylece genişlemiş ve güçlendirilmiş barajlar ve hidroelektrik santrali takviyesi gereksinimini indükleyebilir.	Yağış artışları, dağ erozyonunu ve hidroelektrik santraline taşınan sudaki silt ve kum miktarını artırabilir. Bu etki, geliştirilmiş silis giderme kapıları ve geliştirilmiş hidrolojik tahmin gerektirecektir. Taşkınlar genişletilmiş hidro taşkın kapıları ve daha yüksek baraj yüksekliği gerektirebilir. Akış rejimine bağlı olarak (örneğin yağışların azalması durumunda), yukarı akış nehir kollarının veya barajlarının yer değiştirmesi düşünülebilir.	Artan fırtına ve siklon yoğunluğu ve / veya frekansı, esnek hidroelektrik altyapısı gerektirebilir.	Önemli bir uyum önlemi yok
Rüzgâr santrali	Önemli bir uyum önlemi yok	Taşkın riskleri santralin yer değiştirmesini gerektirebilir.	Artan rüzgâr hızları daha yüksek rakımlarda maksimum olacaktır ve en kuvvetli rüzgârları yakalamak için daha yüksek kuleler kullanılabilir. Rüzgâr hızındaki değişiklik, dikey eksen türbinlerinin dikkate alınmasını gerektirebilir çünkü ikincisi rüzgâr yönündeki hızlı değişikliklere daha az duyarlıdır.	Deniz seviyesinin yükselmesi bitki yer değiştirmesini gerektirebilir.
Biyo-kütle	Daha yüksek sıcaklıklar, bu yüksek sıcaklıklara tolere edebilecek mahsul türleri gerektirebilir.	Yağış belirsizlikleri, gelişmiş sulama sistemleri gerektirebilir. Artan yağış, daha yüksek su streslerini tolere edebilen biyokütle için mahsul seçimlerini gerektirebilir.	Fırtınalar acil hasat için erken uyarı sistemleri gerektirebilir.	Deniz seviyesi ve tuzlanma riski, drenaj sistemlerinin inşasını gerektirebilir.

İklim Stresi	Isınma Trendi	Yağış	Siklon	Deniz Seviyesi
Güneş santralleri	Artan sıcaklıklar, soğuması için montaj yapısının altında artan hava akışı gerektirebilir.	CSP tesisleri için azalan yağış riskleri, su soğutma sistemleri yerine hava soğutma sistemleri gerektirebilir. Suyun yeniden kullanımı da düşünülebilir.	Artan fırtınalar ve siklonlar, kuvvetli rüzgârlara dayanacak şekilde tasarlanmış paneller gerektirebilir.	Deniz seviyesinin yükselmesi bitki yer değiştirmesini gerektirebilir.
Termal santral	Artan sıcaklıklar daha verimli soğutma sistemleri gerektirebilir (atık su kullanımı, suyun yeniden kullanımı, ısı eşanjörlerinden su geri kazanımı, buharlaşma kayıplarının azaltılması) ve merkezi olmayan üretim.	Kuraklık ve seller sel iyileştirme gerektirebilir bitki istasyonlarının sağlamlığı. Sel riskleri depolama rezervuarlarının yer değiştirmesini gerektirebilir. Azalan yağış, su soğutma sistemleri yerine hava soğutma sistemleri gerektirebilir. Suyun yeniden kullanımı da düşünülebilir.	Fırtına riskleri, tesis istasyonlarının sağlamlığında iyileştirmeler gerektirebilir. Aşırı olaylar ek depolama kapasitesi gerektirebilir. Aşırı olaylar acil durum planlama prosedürleri gerektirebilir. Artan fırtınalar rüzgâr geçirmez standartlar gerektirebilir.	Deniz seviyesinin yükselmesi bitki yer değiştirmesi, taşkın kontrol sistemleri (setler, hendekler, havuzlar, bariyerler) gerektirebilir.
İletim ve dağıtım	Artan sıcaklıklar ek güç hattı koruması gerektirebilir. Yeraltı taşıma ve aktarma yapıları kullanılabilir. Yüksek sıcaklıklara dayanıklı trafo merkez- leri ve transformatörler ve ICT bileşenleri için soğutma düşünülebilir.	Önemli bir uyum önlemi yok	Aşırı olaylar, gelişmiş güç hattı sağlamlığı gerektirebilir. Aşırı olaylar acil durum planlama prosedürleri gerektirebilir ve düzenli altyapı değerlendirmeleri ve izleme. Aşırı olaylar metal yerine beton taraflı binalar gerektirebilir (yapı rüzgâra ve korozyona karşı daha dayanıklıdır).	Deniz seviyesinin yükselmesi tuzlu su korozyonunu önlemek için yer değiştirme ve sağlamlık artışı gerektirebilir.

İklim Stresi	Isınma Trendi	Yağış	Siklon	Deniz Seviyesi
Son kullanıcı	Artan sıcaklıklar, ısıtma / soğutma ve nakliye için enerji tasarruflu cihazlar / yakıt ikameleri gerektirebilir.	Değişken yağış, su tasarruflu cihazlar gerektirebilir.	Aşırı fırtınalar elektrik kesintilerini artırabilir ve enerji arz istikrarı için ev düzeyinde merkezi olmayan güce yatırım yapılmasını gerektirebilir.	Deniz seviyesinin yükselmesi yeniden konumlandırmayı gerektirebilir.

Tablo 4'te sunulan uyum önlemleri ancak sahaya özgü iklim riski değerlendirmesi yapıldıktan sonra kullanılabilir. Büyük altyapı projeleri, ekosistem üzerindeki fiili etkiyi azaltmak için zaten çevresel etki değerlendirmeleri gerektirmektedir; bu, örneğin belirli bir ortamdaki bir baraj yapımının analizini içerir. Ancak, iklim riski değerlendirmeleri sistematik olarak yapılmamaktadır.

Bir iklim riski değerlendirmesi, ekosistem üzerindeki riski değerlendiren çevresel etki değerlendirmesinin aksine, altyapı üzerindeki iklim değişkenliği risklerini değerlendirecektir. Özellikle uzun ömürlü olanlar olmak üzere tüm altyapı projelerinin hem çevresel etki değerlendirmesi hem de iklim riski değerlendirmesi yapması veya iki tahminin bugün ve gelecekte ekstra uyum ihtiyaçlarının nerede olduğunu belirlemek için birleştirilmesi çok önemlidir.

Bir bölge aynı zamanda mevcut enerji sistemini hesaba katmalı ve enerji arzının en çok güvendiği sektörü belirlemelidir. Örneğin, hidroelektriğe oldukça bağımlı bir bölgede, yerel yönetimler ve özel sektör, başlangıçta enerji karışımını çeşitlendirmeye, ikinci olarak da barajları güçlendirmeye, hendek oluşturmaya ve su akıntı dalgalanmalarına hazırlanmak için nehir kollarını yönlendirmeye odaklanmalıdır. Özel coğrafi ve sosyo-ekonomik koşullar farklılaştırılmış bir yerel yaklaşım gerektirdiğinden, uyum önlemleri genelleştirilemez.

Örneğin: Ho Chi Minh Şehrindeki Dong Nai Havzası hidroelektrik santrallerini korumak için teknolojik uyum mekanizmaları şunları içerir:

- Akış yukarı nehir kollarının saptırılması,
- Yeni depolama rezervuarlarının yerleştirilmesi,
- Eski türbinlerin uyarlanmış yeni türbin tasarımlarıyla değiştirilmesi,
- Teknolojik olmayan uyum da gerekli olacaktır, yani tesislerin operasyonlarını geliştirilmiş hidrolojik tahmin,
- Aşırı hava olaylarına karşı yüksek riskli altyapının güçlendirilmesi. Örneğin iletim ve dağıtım hatları kuvvetli rüzgâr, su basması ve korozyondan kaçınmak için yeniden yerleştirilecek şekilde ayarlanmıştır.

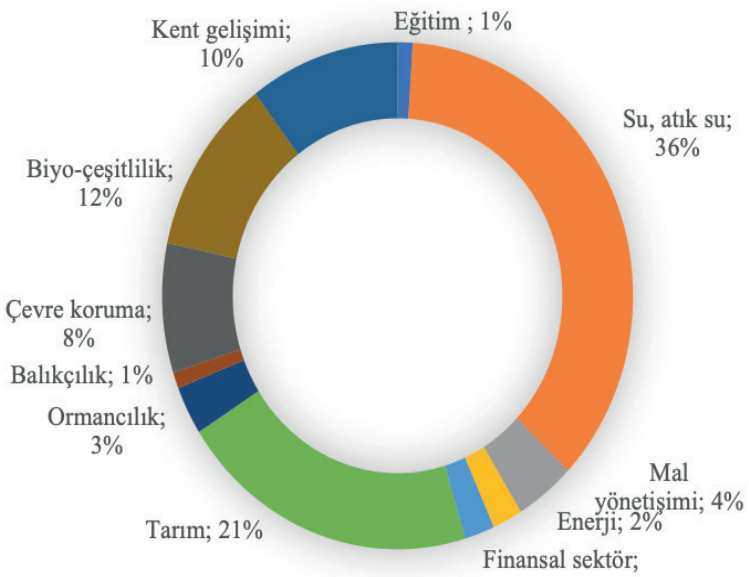
Son olarak, merkezi olmayan enerji çözümleri enerji güvenliğini ve istikrarını artırır. Yenilenebilir enerji, hem azaltım hem de uyum faydası ile bu ademi merkeziyetçiliğin yaratılmasının anahtarıdır.

3.2. Uyum stratejilerinin uygulanmasının finansal anlamı nedir?

2,0 santigrat derece küresel ortalama sıcaklık artışına uyumun yılda 70 milyar ile 100 milyar dolar arasında bir maliyete sahip olabileceği tahmin edilmektedir (World Bank, 2010) Bu fiyat etiketi, 2015'teki toplam Resmi Kalkınma Yardımı (ODA) ödemesinin neredeyse %70'ine eşdeğerdir (World Bank 2017). Altyapı yükseltme ve yeni altyapı, uyum maliyetlerinin çoğunu kapsayacak şekilde ayarlanmıştır. Coğrafi olarak, uyum maliyetleri eşit olmayan bir şekilde dağıtılmaktadır. Sahra-altı Afrika, yüzyılın ortalarına kadar yılda en fazla 20 ile 30 milyar dolarlık en büyük masraflara maruz kalacak. Kıyı bölgelerindeki dayanıklılık inşası, yalnızca aşırı hava olaylarına değil, aynı zamanda erozyon, tuzlu su müdahalesi ve deniz seviyesinin yükselmesi gibi yavaş başlayan değişikliklere maruz kaldıklarından, uyumun en pahalı bileşeni olacaktır. Yalnızca enerji sektörü için çalışmalar, Avrupa Birliği'nin uyum maliyetlerinin bile 2025 yılına kadar yılda 636 ile 654 milyon Avro arasında olabileceğini göstermektedir (Karekezi et al., 2005).

Ne yazık ki, şu anda bu zorluğa çözüm bulmak için yeterli yatırım bulunmamaktadır. Uyum yatırımları yılda 8 ile 15 milyar dolar arasında; gerekli miktarın %10'u bile değil. Bu fonlara katkıda bulunan başlıca unsurlar, Dünya Bankası'nın İklim Yatırım Fonları (CIF) ve Küresel Çevre Tesisleri'nin En Az Gelişmiş Ülkeler Fonu (LDCF) idi. Uyuma çok az yatırımın yanı sıra, azaltım ve uyum arasında bir yatırım dengesizliği vardır. İklim Fonları, 2003 yılından bu yana onaylanan iklim finansmanının sadece dörtte birinin uyumu desteklediğini, geri kalanların azaltıma gittiğini gösteriyor. Halen, enerji sistemine uyum sağlama finansmanı, enerji azaltım üzerine odaklanan enerji sektörü fonlarından değil, çoğunlukla iklim uyum fonlarından sağlanmaktadır. Alman Federal Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Bakanlığı'nda (BMZ), 2016 yılı boyunca iklim değişikliğine uyum fonlarının analizi, uyum önlemleri için enerji sektörüne ne kadar az ilgi gösterildiğini göstermektedir. Şekil 6'da, 2016 yılında tüm BMZ iklim değişikliği uyum fonlarının sadece %2'si enerji sektörüne bağlanmıştır.

Şekil 6: Sektöre göre iklim değişikliğine uyum için iki taraflı BMZ iklim fonları (% olarak)



Kaynak: GIZ, 2017a

Uyum maliyetli olmasına rağmen, birçok düşük maliyetli çözüm mevcuttur; erken uyarı sistemleri ve çok sayıda faydası olan güç kaynağı çeşitlendirmesi gibi. Özetle, enerji sektöründe, iklim değişikliğinin etkileri zaten mevcut ve gelecekte maliyetli sonuçlar doğuracak olsa da, iklim uyum fonları yetersiz ve dengesizdir.

4. PAYDAŞLARIN ENERJİ SEKTÖRÜNE UYUM KONUSUNDAKİ SORUMLULUKLARI

Paydaşlar enerji sektöründeki iklim değişikliğine uyum konusunda nasıl katkıda bulunabilirler?

Uyum önlemlerinin etkin bir şekilde uygulanması, tüm paydaşların seferber edilmesini gerektirir. Bağışçı topluluğu, mevcut fonlara mali destek sağlamanın yanı sıra yerel veya bölgesel projeler uygulayabilir. Kamu sektörü, etkin bir politika çerçevesi oluşturarak ve akademik kurumlarda araştırma ve geliştirmeyi destekleyerek uyuma katkıda bulunabilir.

Enerji regülatörleri ayrıca uzun vadeli yatırım güvenliğini sağlamak için önemli bir rol oynamaktadır. Enerji hizmetleri ve endüstrileri kendilerine şu soruları sormalıdır:

- İklim değişikliğine karşı ne kadar savunmasızız?
- Hangi iklim dayanıklılığı oluşturma seçenekleri mevcuttur?
- Yatırımın daha iyi hedeflenmesi için gelecekteki kırılganlıkları nasıl tahmin edebiliriz?

Tablo 5, bazı paydaşların enerji sektöründeki iklim değişikliğine uyumuna nasıl katkıda bulunabileceğini açıklamaktadır.

Tablo 5'te endüstri sütununda gösterildiği gibi, enerji hizmetleri ve endüstrilerinin uyumda çok önemli bir rolü vardır. Uzun vadede, kamu hizmetleri ve şirketler varlıklarını iklim değişikliğinin etkilerinden korumak için kendi çıkarlarına sahiptirler.

Tablo 5: Enerji sektöründe paydaşların iklim değişikliğine uyum müdahalelerinin kategorileri

Paydaş	Akademiya	Düzenleyici Hükümet		Endüstri	Bağışçılar*
1. İklim değişikliği farkındalık yaratmayı etkiler	x	x			X
2. İklim değişikliği risk değerlendirmeleri	x	x	x	x	x
3. Çeşitlendirin ve enerji arzını / depolama kapasitesini / erişimini artırın	x		x	x	x
4. Alan yer planlaması		x		x	
5. Erken uyarı ve olağanüstü durum kurtarma yönetim sistemleri		x	x	x	x
6. Altyapıyı güçlendirin		x		x	x
7. Enerji / su verimliliği	x		x	x	x
8. Enerji güvenliği standartları		x	x	x	x
9. İzleme ve değerlendirme	x	x	x		x

** Bağışçılar enerji uyum projeleri için hem teknik yardımı hem de finans yardımını içerir.*

Örneğin: Güney Afrika'da Eskom Holding, %85 kömür yakıtlı santral üretim portföyüne sahip bir enerji sektörü kuruluşudur. Kamu hizmeti şirketi 2004 yılında bir İklim Değişikliği Politikası kabul etmiştir. 2007 yılında şirket, Altı Nokta Planının iklim değişikliğine uyum konusundaki önceliklerinden birini belirlemiştir. Uyum stratejisinin bir kısmı iklim değişkenlerini ve bunların şirket varlıkları üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi ve bu etkilere uyum sağlama planlarını tanımlamayı içermektedir. Somut olarak, kuraklık Eskom'un termik santralleri için ciddi bir risk olarak tanımlandığından, su soğutma teknolojilerinin yerine kuru soğutma teknolojilerine büyük yatırımlar yaptı (Braun et al., 2016).

4.1. Bağış topluluğu enerji sektörünün uyumuna nasıl katkıda bulunabilir?

Teknik bağış topluluğu, yukarıda belirtilen uyum eylemlerinin çoğunu ele almaya hazırdır. Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), uyum yaklaşımını yenilenebilir bir enerji geliştirme projesine entegre ederek doğrudan bu konuyu ele almaya başlamıştır.

Örneğin: Enerji sektörünün iklim değişikliğinin direncine doğrudan nasıl katkıda bulunduğuna dair iyi bir örnek, GIZ'in ev sahipliği yaptığı Advancing Climate Risk Insurance Plus (ACRI+) programı tarafından finanse edilen "Barbados'ta Yenilenebilir Enerji için İklim Risk Sigortasının Geliştirilmesi" projesidir.

Bu özel proje, mevcut ve gelecekteki enerji üretimi, iletim ve dağıtım altyapısının iklim ve afete dayanıklı olmasını sağlamak için Entegre İklim Risk Yönetimi (ICRM) yaklaşımını benimseyen bir yol haritası geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bunu başarmak için alınacak özel önlemlere örnekler:

- İklim projeksiyonlarının anlaşılması;
- Altyapı hasar sigortası yoluyla risk transfer mekanizmalarının entegrasyonu;
- Afet sonrası yönetim için finansmana erişim;
- Risk haritalamasına dayalı iyileştirilmiş konum planlaması;
- Esnek bina tasarım standartları; ve
- Enerji tedarikçileri için erken uyarı sistemleri.

Bununla birlikte, çoğu durumda, enerji uyum faydaları, enerji azaltım programlarının veya genel iklim esnekliği projelerinin sadece istenmeyen ortak faydalarıdır. Enerji sektöründeki olumlu uyum etkileri, özellikle proje veya program tasarımına uyum dikkate alınarak arttırılabilir.

Tablo 6'da uyum faydaları içeren GIZ, EUEI PDF, UNFCCC ve Dünya Bankası iklim ve enerji projelerinin örnekleri vurgulanmaktadır.

Tablo 6: İklim değişikliğine uyum faydaları olan iklim ve enerji geliştirme fon projeleri

Enerji sektörü uyumuna sahip İKLİM projelerine örnekler	Enerji sektörü uyumuna sahip ENERJİ projelerine örnekler
Enerji / Su verimliliği: GIZ, Karayip Topluluğu ve Ortak Pazar (CARICOM) ile Karayipler'de sekiz küçük ada ve kıyı devleti, su ve orman gibi doğal kaynakları korumak için iklim değişikliğine uyum çabalarında desteklemektedir (GIZ, 2017b). Afet kurtarma yönetim sistemleri: GIZ, Batı Balkanları iklim değişikliği uyumunda özellikle Drin Nehri Havzası'ndaki sel ve kuraklık risk yönetimine odaklanarak desteklemektedir. Havza, elektrik üretimi, sulama, balıkçılık ve eğlence faaliyetleri için kaynak sağlamaktadır (GIZ, 2017b). Afet kurtarma yönetim sistemleri: Nepal'de, uyum projeleri, güvenlik açığı değerlendirmeleri yapmak ve erken uyarı sistemleri sağlamak için UNFCCC En Az Gelişmiş Ülke Fonu'ndan (LDCF) 6,37 milyon dolarlık fon aldı. Bu proje sayesinde Terai'de 35 Toplum Afet Yönetim Komitesi ve sekz Köy Afet Risk Yönetimi Komitesi oluşturuldu (ODI, 2014b).	Enerji Verimliliği: EUEI PDF, Ulusal Enerji Verimliliği Politikaları, stratejileri ve Eylem Planlarının geliştirilmesinde Kamerun ve Kamboçya Enerji Bakanlıklarına destek sağlamıştır (EUEI PDF, 2017a). Gelişmekte olan ülkeler elektriğin verimsiz kullanılmasından mustariptir; bu tüketim sorunu daha verimli enerji altyapısı tasarlanarak telafi edilebilir. Enerji arzını / erişimini çeşitlendirme ve artırma: Batı Afrika'da EUEI PDF temiz enerji mini şebekeleri için politika ve düzenleyici çerçeve desteği sağladı (EUEI PDF, 2017b). Enerji erişimini arttırarak, kırılgan kırsal topluluklar iklim tehlikelerine karşı daha dayanıklı hale getirilmektedir. Örneğin, şehirlerden yardım ve afet yönetim sistemleri hızla devreye sokulabilir ve uygulanabilir. Enerji arzını/erişimini çeşitlendirme ve artırma: Dünya Bankası'nın Düşük Gelirli Ülkelerde Yenilenebilir Enerjiyi Ölçeklendirmek Programı (SREP), uyum avantajları ile Nepal'de 30.500 haneye elektrik erişimi elde etmek için 11.78 milyon ABD Doları taahhüt etmiştir. Enerji güvenliği standartları: EUEI PDF, Pasifik Komisyonu Sekretaryası Üye Ülkelerine enerji güvenliği göstergelerinin geliştirilmesinde destek sağlamıştır48. Enerji altyapısı, dalgalanan sıcaklıkların yanı sıra sel ve fırtına gibi aşırı iklim olaylarına dayanacak şekilde tasarlanmalıdır.

Şu anda, yukarıda bahsedilen uyum kategorilerinin çoğu, özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki projeler için teknik ve finansal destekten yoksundur. Bu bölümde, enerji sektörü uyumunu doğru bir şekilde ele almak için çok önemli olan iki spesifik uyum kategorisi ayrıntılı olarak açıklanacaktır: "İklim değişikliği risk değerlendirmeleri" ve "İzleme ve değerlendirme".

4.2. İklim değişikliği risk değerlendirmeleri

Gerçekten de iklim riski değerlendirmelerinin eksikliği esneklik inşasının önündeki bir engeldir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde enerji erişimi ve altyapısının geliştirilmesi acil olabileceğinden, iklim riski değerlendirmeleri sistematik olarak yapılmamaktadır. Ancak bu değerlendirme uygulaması enerji projelerinin uzun vadede sürdürülebilir kalmasına yardımcı olabilir. İklim riski değerlendirmeleri ve kırılganlık değerlendirmeleri iklim değişikliği riskini azaltmak için önleyici faaliyetlere aittir. Değerlendirme tercihen enerji projesinin başlamasından önce yapılmalı ve uzun vadeli iklim risklerini dikkatle değerlendirmelidir.

Gelişmiş ülkeler tarafından iklim riski değerlendirmelerine yönelik metodolojilere örnek olarak Avrupa Birliği'nin İklim Değişikliği Kırılganlık ve Risk Değerlendirmesi verilebilir. GIZ tarafından geliştirilen Güvenlik Açığı Kaynak Kitabı, bir projenin iklim değişikliği riskini değerlendirmek için bir araç olarak da kullanılabilir.

4.3. İklim değişikliğine uyum izleme ve değerlendirme

Uyum geliştirmenin önündeki ek bir engel, adaptasyon projelerinin uygulanmasından sonra izlenmesi ve değerlendirilmesidir. İkincisi, etki değerlendirmeleri için fon sağlama ajansları harcamaları fon çekmek için gereklidir. Ayrıca, adaptasyon projelerinin başarı oranını kaydetmenin hiçbir yolu yoksa, en iyi uygulamalar tanımlanmaya devam eder. Standart izleme ve değerlendirme araçlarının eksikliği vardır. ODI'ye göre, "Etki azaltma hedeflerine karşı izleme ve raporlamanın aksine, uyum ve dayanıklılık geliştirme faaliyetlerini "iyi" gelişime katkıda bulunan

faaliyetlerden ayırmak daha zor olmuştur. Bu, uyum finansmanının etkisini ölçmeyi ve raporlamayı zorlaştırabilir. Bu, uyum finansmanının etkisini ölçmeyi ve raporlamayı zorlaştırabilir ".

GIZ, sektöre göre uyarlamaya ilişkin çeşitli uluslararası örneklerden bir dizi örnek gösterge derlemiştir. Tablo 7de, bu örnek göstergeler koyu gri kutularda sunulmaktadır. Ortak faydalar hakkındaki bilgiler ışığında, bu listeye yenilenebilir enerji üretiminin artan direncini dikkate alan ek göstergeler eklenebilir; Örneğin. Bu potansiyel ek göstergeler tabloya açık gri renkte eklenmiştir.

Tablo 7: Bağış fonu topluluğunun enerji sektöründeki iklim değişikliğine uyum etkinliğini artırma önerileri

	Gösterge Türü	Göstergeler
Uyum öncesi proje uygulaması	İklim parametreleri	Yıllık sıcaklık değişimi Aylık ortalama sıcaklık Sıcak gün sayısı Yıllık yağıştaki değişim
	İklim değişikliğine hazırlık	İklim değişikliği tehlike iletişimi dağıtım çıkışlarının (outlet) sayısı Ulusal ve yerel düzeylerde iklim değişikliği güvenlik açığı değerlendirme sayısı Devletin uyum hedefli programlara yapılan yatırım yüzdesi İklim değişikliği güvenlik açığı değerlendirmelerinden elde edilen sonuçları kullanan politikaların yüzdesi Doğal afet erken uyarı sistemlerinin sayısı
	İklim etkileri	Hava durumuna bağlı elektrik arzının kesilmesi Aşırı yağış nedeniyle yıllık yüzde GSYH kaybı

	Gösterge Türü	Göstergeler
Uyum eylemi ve uzun vadeli etkiler	Uyum eylemi	Gelecekteki iklim risklerini göz önünde bulunduran yeni hidroelektrik projelerinin yüzdesi Enerji üretiminde / ekstraksiyonunda kullanılan su verimliliği önlemlerinin sayısı Enerji depolama kapasitesinin yüzde artması Risk altındaki bölgelerde bulunan yeni büyük altyapı projesi sayısı
	Uyum eylemi	Ek enerji kapasitesinde yüzde artış ve enerjiye erişim İklim değişikliğine karşı kırılganlık düzeyine göre yenilenen enerji kapasitesindeki yüzde artış Yenilenebilir enerji üretim kapasitesindeki yüzde artış Enerji arzının çeşitlendirme seviyesi Teknolojiye örnekler: Termal enerji: Öngörülen sel ve kuraklığa eğilimli alanlar için yerleşim haritası muhasebesi Hidroelektrik: Desilting kapılarıyla donatılmış baraj sayısı; nehir akış rejimindeki değişiklikler nedeniyle kapasite genişlemesi gerektiren hidroelektrik santrallerin haritalanması Biyokütle: Öngörülen sel ve kuraklık için sulama planlaması muhasebesi; ısı direnci bitkileri araştırma bütçesi, fırtına korumalı biokütle enerji santralleri için iç düzenlemeler Rüzgâr: Öngörülen rüzgâr hızı değişiklikleri ve deniz seviyesindeki artış dikkate alınarak harita haritası
	Uzun dönem uyum etkisi	İklim değişikliğinin etkileri nedeniyle enerji tesislerine maddi zararlarda yüzde azalma İklim değişikliğine bağlı elektrik kesintileri nedeniyle enerjiye erişimi kaybeden enerji kullanıcılarının yüzdesindeki azalma

4.3. Politika önerileri ve sonuç

Bağış fonu topluluğu, uyum önündeki engellerin aşılmasına katkıda bulunma ve böylece mevcut portföylerini geliştirme yeteneğine sahiptir. Bağış fonu topluluğunun iklim risklerini yönetmek için iklim değişikliğinin etkilerini tam olarak açıklayan projelere katılması gerekmektedir.

Bağış fonu topluluğunun enerji sektöründeki iklim değişikliğine uyum etkinliğini artırma önerileri şunlardır:

Bağış fonu topluluğu iletişimi geliştirmeli ve enerji sektöründeki uyumunun faydaları ve iklim uyumu için esnek bir enerji sisteminin faydaları hakkında güvenilir bir bilgi kaynağı sunmalıdır. İklim değişikliği ile mücadelede enerji sektöründeki uyumla ilgili bilgilerin doğru anlaşılması ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. Akademi ve ulusal hükümet aktörleri de bilgi iletişimini kolaylaştırmak için paydaşlardır.

Diyalog hizmetleri yoluyla, Bağış fonu topluluğu iklim değişikliğine uyumla ilgili paydaşlar arasındaki koordinasyona katkıda bulunabilir. Özellikle politika düzeyinde bakanlıklar arası ve sektörler arası koordinasyon esastır. Enerji planlama departmanları, tarım, su ve diğer doğal kaynak sektörlerinin iş birliği yapması gerekmektedir. Bu aynı zamanda proje uygulama verimliliğini de artıracaktır.

Enerji sektöründeki projelerin, hem iklim değişikliğini azaltmak hem de etkilerine uyum sağlamak için genellikle kesişen bir kazan-kazan odağına sahip olduğunu kabul etmek gerekir. Enerji sektörü için azaltım-uyum sinerjilerinin farkına vararak, fonlar daha uygun şekilde tahsis edilebilecek ve daha sürdürülebilir ve verimli tedbirler alınacaktır.

Bağış fonu toplumu iklim risklerini önlemek, müdahale etmek ve bunlara hazırlanmak için sürdürülebilir enerji projelerine iklim koruma önlemleri almalıdır. Barbados'taki proje gibi iklim riskine dayalı bir yaklaşımla projeler geliştiren bağış

fonu topluluğu, enerjiye sürdürülebilir bir şekilde erişilmesini, üretilmesini ve kullanılmasını sağlayabilir ve sağlayabilir. Bu iklim riski yönetimi yaklaşımı, enerji sistemlerinin iklime dayanıklı gelişiminin sağlanmasında önemli bir rol oynayabilir. Altyapı projelerinin uygulanmasından önce iklim güvenlik açığı değerlendirmelerinin ve standartlarının dahil edilmesi, iklim değişikliği maliyetlerini de başarılı bir şekilde azaltabilir. Ek 1'de bir iklim değişikliği risk değerlendirme metodolojisi örneği verilmektedir.

Proje uygulamasından önce ve sonra uyum faydalarını izlemek için göstergelerin geliştirilmesi, uyumun doğru şekilde izlenmesine ve değerlendirilmesine olanak sağlayacaktır. Bir baz çizgisi kullanarak, uyum göstergeleri en iyi uygulamaların belirlenmesine katkıda bulunacaktır. Önceki bölüme atıfta bulunarak, bağışçı topluluğunun projeleri için takip edebileceği ve takip edebileceği gösterge örnekleri sunulmaktadır.

Sonuç olarak, enerji sisteminin tüm bileşenleri iklim değişikliğinden giderek daha fazla etkilenmektedir. Enerji sektörü ekonominin bel kemiği olduğundan, iklim değişikliğine uyum bir zorunluluktur. İklim değişikliğinin tehdit ettiği ülkeler için sadece esnek bir enerji sektörü sürdürülebilir büyüme örüntüleri sağlayabilecektir. Yağış dalgalanmaları hidroelektrik üretimini etkiler, aşırı olaylar elektrik iletimini bozar ve ısınma sıcaklıkları son kullanıcının enerji talebini artırır. Enerji sektörünün tüm pazar segmentleri savunmasızdır.

Bu etkilerle mücadele etmek için, uyum çözümleri her bir enerji paydaşı ve pazar segmenti için hem yapısal hem de politika odaklıdır. Mevcut altyapıyı güçlendirmek esneklik sağlar. Enerji sektörünün çeşitlendirilmesi enerji güvenliğini arttırmaktadır. Son olarak, enerji verimliliği enerji sektörü esnekliği sağlayabilir.

Bununla birlikte, uyum maliyeti göz ardı edilmemelidir, çünkü toplumsal dayanıklılık oluşturmak için yüzyılın ortalarına kadar yılda 70 ile 100 milyar dolar gerekecektir. Şu anda sadece %10'u mevcuttur. Enerji sektörü paydaşları iklim değişikliğiyle sürdürülebilir şekilde mücadele edebilmek için hafifçe azaltma ve uyum çabalarına

odaklanmalıdır. Hem hafifletme hem de uyum avantajlarına sahip kesişen projeler en verimli ve etkili önlemleri sağlayacaktır.

İklim değişikliğinin etkileriyle etkili bir şekilde mücadele edebilmek için bağış fonu topluluğu, dayanıklılığı artırmak için yapısal engellerin üstesinden gelme kapasitesine sahiptir. Enerji sektöründe, enerji uyum projeleri tutarlı stratejiler ve en iyi uygulamalardan yoksundur. İklim riski değerlendirmelerini de içeren iklim değişikliğine hazır olmanın yanı sıra, uygulama sonrası izleme ve uyum projelerinin esnekliği sağlamak için değerlendirilmesi gereklidir.

Enerji sektörü ve iklim değişikliğine uyum açıkça birbiriyle bağlantılıdır. Artan fonlar ve adapte edilmiş bir enerji sektörü için hedeflenen eylemle, direnç boşluğunu doldurabilir ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik edebiliriz.

KAYNAKÇA

- Adger, W. N. 2006. "Vulnerability." Global Environmental Change 16 (3): 268–281.
- African Development Bank (AfDB). 2011. The Cost of Adaptation to Climate Change in Africa.
- Aivalioti, S. 2015. Electricity sector: adaptation to heat heaves. Columbia Law School.
- Altvater, S. et al. 2012. Adaptation Measures in the EU: Policies, Costs, and Economic Assessment. Report for the European Commission.
- Asian Development Bank (ADB). 2012. Climate risk and adaptation in the electric power sector. Mandaluyong City, Philippines.
- Asian Development Bank (ADB). 2010. Ho Chi Minh City: Adapting to Climate Change. Summary report. Manila.
- Braun, M. and Fournier, E. 2016. Adaptation Case Studies in the Energy Sector – Overcoming Barriers to Adaptation, Report presented to Climate Change Impacts and Adaptation Division, Natural Resources Canada, p. 114.
- Centre for International Governance Innovation (CIGI). 2009. CIGI Special Report: Climate Change in Africa: Adaptation, mitigation and governance challenges,nWaterloo, Canada.
- Droogers, P. 2009. Climate Change and Hydropower, Impact and Adaptation Costs: Case Study Kenya, The Netherlands: Future Water.
- Ebinger, J, Walter , V., Climate Impacts on Energy Systems; Key Issues for Energy Sector Adaptation, Worldbank study, ESMAP, 2011
- Energy Information Administration (EIA). 2016.International Energy Outlook 2016.
- EUEI PDF. 2017a. Cameroon: National Energy Efficiency Policy, Strategy and Action Plan in the electricity sector (http://www.euei-pdf.org/sites/default/files/ field_publication_file/140605_euei_factfile_cameroon_ rz_01_web.pdf)
- EUEI PDF. 2017b. Development of Energy Security Indicators and Support to the Regional Implementation Plan (I) (www.euei-pdf.org/en/seads/capacity-

building/ development-of-energy-security-indicators-and-support-to- the-regional)

► EUEI PDF. 2017c. Improvement of the Policy and Regulatory Framework for Clean Energy Mini-grids (www.euei-pdf.org/ en/seads/policy-strategy-and-regulation/improvement-of- the-policy-and-regulatory-framework-for-clean)

► European Commission (EC). 2016. Climate Change and Major Projects, Brussels

► Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. 2017a. Adapting to climate change in the Caribbean to conserve natural resources and diversify farming and forest management (www.giz.de/en/ worldwide/24160.html)

► Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. 2017c. Climate change adaptation in the Western Balkans (www.giz.de/en/ worldwide/29000.html)

► Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. 2017d. Vulnerability Sourcebook (www. adaptationcommunity.net/vulnerability-assessment/ vulnerability-sourcebook/)

► Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH/International Institution for Sustainable Development (IISD). 2014. Repository of Adaptation Indicators: Real case examples from national Monitoring and Evaluation Systems, Eschborn, Germany.

► Hamududu and Killingtveit. 2010. Estimating effects of climate change on global hydropower production. Norwegian University of Science and Technology. Hydropower 10 — 6th International Conference on Hydropower; Hydropower supporting other renewable Tromsø, Norway, 1–3 February 2010.

► International Energy Agency (IEA)/Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). 2015. World Energy Outlook: Special Report, Energy and Climate Change, Paris, France.

► International Energy Agency (IEA)/Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). 2016. International Energy Outlook 2016 (IEO), Paris, France.

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007. Mimura, N., L. Nurse, R.F.
- McLean, J. Agard, L. Briguglio, P. Lefale, R. Payet and G. Sem, 2007: Small islands. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 687–716.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2012. Cardona, O.D., M.K. van Aalst, J. Birkmann, M. Fordham, G. McGregor, R. Perez, R.S. Pulwarty, E.L.F. Schipper, and B.T. Sinh, 2012. Determinants of risk: exposure and vulnerability. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 65–108.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 151.
- Karekezi, S. et al. 2005. The potential contribution of non-electrical renewable energy technologies to poverty reduction in East Africa. AFREPEN/FWD, Nairobi.
- Linnerud, Kristin, Ruebbelke, Dirk, and Voegele, Stefan. 2010. Heat waves can close nuclear power plants. Klima (Oslo 2007), (2), 14.
- Maplecroft. 2012. Climate Change Vulnerability Index 2011 (https://maplecroft.com/about/news/ccvi.html)
- Mertz, Ole & Halsnæs, Kirsten & Olesen, Jørgen & Rasmussen, Kjeld. (2009). Adaptation to Climate Change in Developing Countries. Environmental management. 43. 743-52. 10.1007/s00267-008-9259-3.

- Neumann, J. and J. Price. 2009. Adapting to Climate Change: The Public Policy Response: Public Infrastructure. Resources for the Future Climate Policy Program. June.
- Overseas Development Institute (ODI). 2014a. Climate Funds Update. Climate Finance Thematic Briefing: Adaptation Finance, London, December 2014.
- ODI (Overseas Development Institute). 2014b. Climate finance: is it making a difference? A review of the effectiveness of Multilateral Climate Funds, London, England.
- Solomon et al. 2009. 'Irreversible climate change due to carbon dioxide emissions', The National Academy of Sciences of the USA, vol. 106 no. 6.
- United Nations Development Programme (UNDP). 2011. Paving the Way for Climate-Resilient Infrastructure: Guidance for Practitioners and Planners. New York, New York: United Nations Development Programme.
- Winkelman, S. 2016. Green Resilience: Adaptation + Mitigation synergies. Centre for Clean Air Policy.
- World Bank (WB). 2008. Eberhard, A., V. Foster, C. BricenoGarmendia, F. Ouedraogo, D. Camos, and M. Shkaratan. Underpowered: The State of the Power Sector in SubSaharan Africa. Africa Infrastructure Country Diagnostic Background Paper. World Bank, Washington DC, May 2008.
- World Bank (WB). 2009. World development report 2009: Reshaping economic geography, Washington, D.C.
- World Bank (WB). 2010. Economics of Adaptation to Climate Change, Synthesis Report, Washington D.C.
- World Bank (WB). 2015. World Development Indicators Database, Washington D.C.
- World Bank (WB). 2017. Net official development assistance and official aid received (current US$)http://data.worldbank.org/indicator/DT.ODA.ALLD.CD?end=2010&start=2010&view=bar)
- World Bank (WB). 2011. Ebinger and Vergara, Climate Impacts on Energy Systems Key Issues for Energy Sector Adaptation, World Bank, Washington.
- World Economic Forum (WEF)/ HIS CERA. 2012. Energy for Economic Growth, Energy Vision Update 2012.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUMUN EKONOMİK MALİYET ANALİZİ VE FINANSMANI

Prof. Dr. Levent Aydın

İklim değişimine uyumun ekonomik analizi ve finansmanını ele alan bu metin iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde uyumun ekonomik boyutları, ekonomik ve maliyet analizi, ikinci bölümde ise finansmanı ve kaynakları incelenecektir.

1. İKLİM UYUMUNUN EKONOMİK ANALİZİ

1.1. İktisadi İklim Değişikliği Uyumunda Karar Verme Nasıl Desteklenir?

Neden ekonomiyi kullanırız?

Kaçınılmaz iklim değişikliği toplumumuzun her bölümünü etkileyeceğinden, uyum giderek her politikanın önemli bir parçası olarak kabul edilmektedir. Uyum stratejilerinin ve planlarının aşamalı olarak benimsenmesine, alternatif eylem yollarının maliyet ve faydalarının daha fazla dikkate alınması eşlik etmiştir. Ancak, uyum için ekonomik analiz, sadece iklim koruma projelerinin maliyetleri veya finansal getirileri ile ilgili bir sorun değildir.

Halen uyumda kullanılan ekonomik analizin, karar vericiler ve paydaşlar için değerli bilgiler sağlayabileceğine dair geniş bir kabul vardır, örneğin:

- Orta ve uzun vadede farklı kalkınma yollarıyla ilişkili değiş tokuşlara açıklık kazandırmak ve farklı olası gelecek altında farklı seçeneklerin net değerinin bir göstergesini sağlamak;
- Mevcut nesillerin geleceğe verdiği önem de dâhil olmak üzere gelecekteki faydaların değerini daha şeffaf bir şekilde vurgulamak. Bu, sonuçta karar vermede sürdürülebilirlik ilkelerinin dikkate alınmasını arttırabilir;
- Toplumun yüksek belirsizlik karşısında stratejik düşünce ve planlama kapasitesinin güçlendirilmesi ve çok sayıda geleceğe karşı yüksek performans gösterebilen sağlam çözümlerin tanımlanmasını destekleyerek, gelecekteki risklere karşı toplumun direncini arttırmak;

- Projeleri, önlemleri ve politika programlarını tasarlamak, uygulamak ve değerlendirmek için yapılandırılmış bir yaklaşım sunmak ve bekleme-bekle stratejileri ile acil eylem arasındaki değiş tokuşların karşılaştırılmasını sağlamak. Bu sonuçta ihtiyati ilkenin uygulanmasını destekleyebilir ve toplumun iklim ve doğal sistemdeki doğrusal olmayan dinamiklere uyum sağlama kapasitesini artırabilir.

Neyi içeriyor?

Uyum önlemlerinin ekonomik değerlendirmesi, analizin odak noktasının belirsizliklerin ve risklerin yönetilmesine yönelik olması nedeniyle normal bir ekonomik değerlendirmeden farklıdır. Farklı zaman ölçeklerini, karmaşık sistemik ilişkileri ve dinamikleri, çoklu belirsizlik kaynaklarını vb. dikkate almalıdır.

Ayrıca, ana akım uyumu müdahale kararlarını, müdahalenin doğasını mekânsal ve zamansal ölçeklerini ve kurumsal içeriğe bağlı olarak değişen çok sayıda sektör ve karar alıcıları içerir.

Belirsizlikler için neden endişelenmelisiniz?

Belirsizlik, mevcut durumu veya gelecekteki sonuçları tam olarak tanımlamanın imkânsız olduğu sınırlı bilgiye sahip olma durumudur. Uyumda çeşitli belirsizlik kaynakları vardır: bilgi eksikliği, çok fazla bilgi veya çelişkili bilgi, ölçüm hataları, transnasyonel belirsizliği, görüşlerin öznelliği.

Genellikle üç tür belirsizlik göz önünde bulundurulur:

- Epistemik belirsizlik: olguyu karakterize etmek için bilgi veya bilgi eksikliği;
- Normatif belirsizlik: sorunların çerçevelenmesi ve bunların bilimsel olarak araştırılmasının yolları konusunda önceden mutabık kalınmaması;
- Transnasyonel belirsizlik: eksik veya çelişen bilimsel bulgular.

Çok fazla bilgi veya çelişkili bilgi de belirsizlik yaratabileceğini dikkate almak

önemlidir; bu nedenle epistemik belirsizlikleri azaltmak için daha fazla veri ve bilgi toplamak belirsizliği azaltmada her zaman başarılı olmayabilir.

Bir dizi ilke, uyumun ekonomik analizini yapılandırır:

- Yatırımlar, yeni iklim ve sosyo-ekonomik koşullara cevap vermesi gereken dinamik süreçler olarak görülmektedir. Dolayısıyla, risk yönetimi ve öğrenmeye güçlü bir odaklanma söz konusudur.
- Uzun süreler boyunca mevcut ve gelecekteki iklim değişikliğine adapte edilen yanıtları göz önünde bulundurarak, stratejik kapsam belirleme, aşamalandırma ve uyumun önceliklendirilmesine odaklanılmaktadır.
- Mevcut politika hedeflerini, daha geniş iklimsel olmayan itici güçleri, müdahaleleri ve kararların bağlamını yeterince karakterize etmeye yönelik erken adımlara çok daha fazla önem verilmektedir.
- Pratik uyarlamalar, gelecekteki toplumun öngörülemeyen olaylarla sağlam ve esnek bir şekilde baş etmesini sağlayan iklim değişiklikleri hakkındaki belirsizliklerin önünde alınan önlem portföyü olarak görülmektedir. Yatırımlar, bir optimizasyon yaklaşımının izin vereceğinden daha geniş bir dizi yanıt türü içerebilir.

Uyum ekonomisine politika odaklı bir çerçeve ECONADAPT projesi, aşağıdakilerle karakterize edilen bir "politika odaklı çerçeve" geliştirilmesini desteklemiştir:

- Uyum çerçevesinde politika odaklı bir yaklaşıma doğru daha fazla vurgu yapılarak oluşturulmuş uyumun mevcut politika ve kalkınmaya entegre edilmesi (yaygınlaştırılması).
- Belirsizliğin daha fazla tanınması ve yinelemeli risk yönetimi yaklaşımlarının kullanımı ile uyumun aşamalı ve zamanlamasına bakma yönünde bir yönelme olmuştur.

ECONADAPT mevcut iklim değişkenliği ile başlar ve belirsizliği dikkate alarak gelecekteki iklim değişikliğini değerlendirir. Daha sonra, uyum kararlarının bu risklere karşı nasıl performans gösterdiğini araştırır ve eylemleri üç tür erken

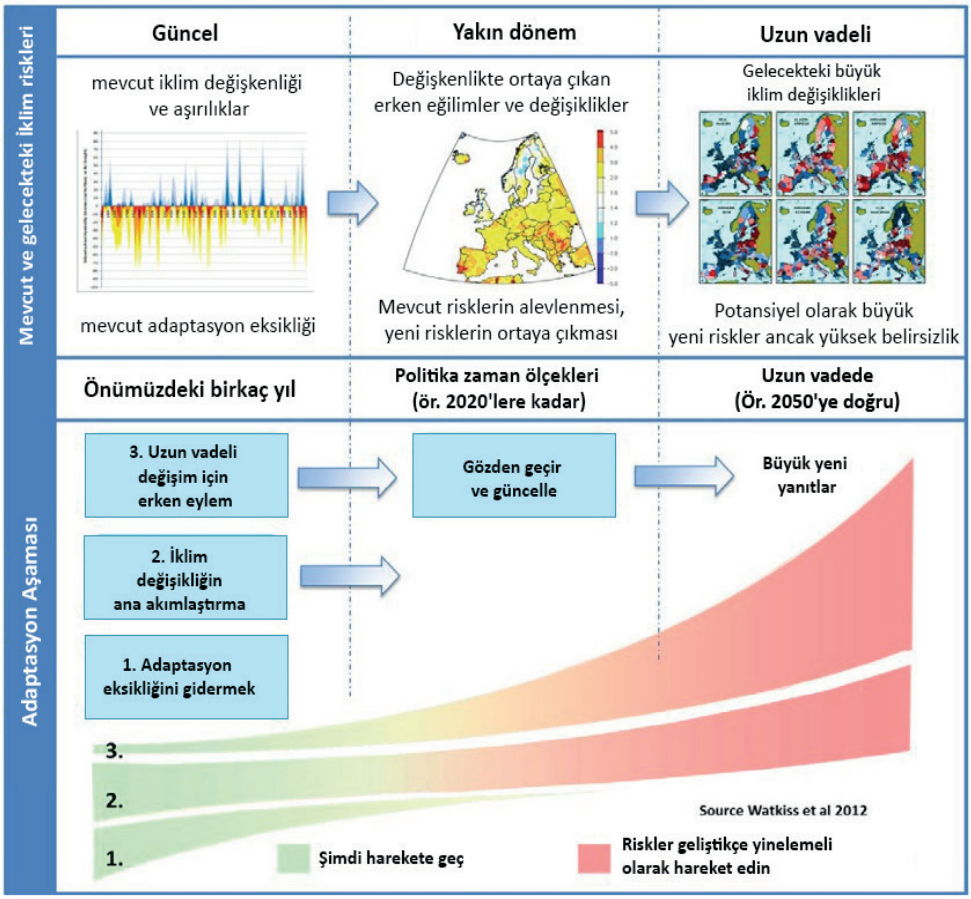
politika kararı ve ilişkili müdahale şeklinde sınıflandırmayı önerir kısa, orta ve uzun vadeli iklim değişim etkilerini belirsizlik koşulları altında ele almak için gelecek on yılda gerçekleştirilebilecek eylemler

Bunlar:

- Hava ve iklim aşırılıklarının mevcut risklerini (uyum açığı) ele alan ve aynı zamanda gelecekteki iklim değişikliğine karşı direnç oluşturan acil eylemler. Bu, erken kapasite geliştirme ve değişen bir iklim altında acil ekonomik faydalar ve gelecekteki faydalar sağlayan düşük ve pişmanlık duymayan eylemlerin uygulanmasını içerir.
- Uyumun, acil kararlara veya faaliyetlere altyapı veya planlama (iklim kabiliyetli kalkınma) gibi uzun yaşam süreleriyle entegrasyonu. Bu, gelecekteki iklim değişikliği belirsizliği nedeniyle mevcut riskleri (yukarıda açıklanmıştır) ele alan acil eylemlerle karşılaştırıldığında farklı seçenekler içermektedir. İklim riski taramasına daha fazla odaklanmayı ve belirsizlik altında iyi performans gösteren esnek veya sağlam seçeneklerin tanımlanmasını içerir.
- İklim değişikliğinin gelecekteki etkilerini planlamaya başlamak için erken izleme, araştırma ve öğrenme. Bu, uyarlanabilir yönetime, bilginin değerine ve gelecekteki seçenek değerlerine ve öğrenmeye odaklanmak, böylece kanıtlar ve bilgiler ortaya çıktıkça uygun kararlar öne çıkarılabilir veya ertelenebilir. Üç kategori, genellikle bir portföy veya uyum yolu olarak adlandırılan bütünleşik bir uyum stratejisinde birlikte düşünülebilir.

Çerçevenin bir resmi aşağıdaki şekilde gösterilmektedir. Çerçeve, her biri farklı politika sorunları ve zaman ölçekleriyle ilişkili bir dizi bağlantılı riske ayrılan iklim değişikliğiyle (üstte) başlar. Mevcut iklim değişkenliği ve uç noktalardan (sol üstte) başlayarak, yani uyum açığı. Zamanla, iklim değişikliği bu mevcut etkileri etkileyecek ve çoğu zaman yüksek belirsizliğe rağmen büyük yeni risklere (sağ üst) yol açacaktır. Buna karşılık olarak, uyum için uyarlanabilir bir yönetim çerçevesi önerilmiştir (altta).

Şekil 1: İklim değişimi riski ve aşamaları



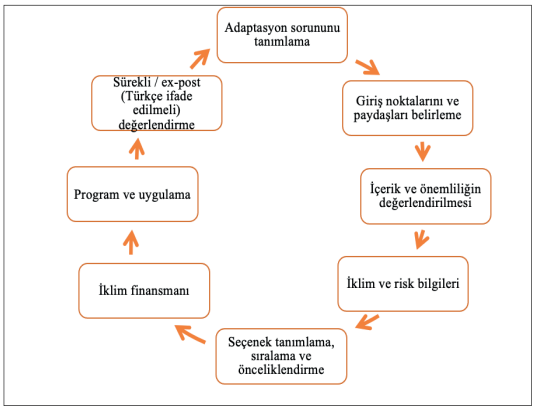
1.2. İklim Değişikliği Uyumun Ekonomik Analizinde Temel Adımlar Nelerdir?

ECONADAPT projesinde, farklı uyum karar alma bağlamlarında iklim uyumunun ekonomik analizi için bir çerçeve geliştirilmiştir. Çerçeve, uyumun tanımlanması, zamanlaması ve sıralanmasında ve seçeneklerin kısa listelemesinde yardımcı olmak için uygulanabilir. Bu, bir sektör planı veya stratejisi için odak alanlarını veya tek tek projeler için seçenekler listesini belirlemeye yardımcı olabilir.

1.2.1. Uyum sorununu tanımlama

Politika önderliğindeki yaklaşım, uyuma yönelik genel amaç ve hedefleri belirleyerek değerlendirmenin başlatılmasını önerir. Bu, analizleri politika yapıcılar için erken kararları bilgilendirmek üzere bilgi sağlamak üzere yönlendirir. Kritik olarak, bu genellikle 'önümüzdeki beş yıl içinde ne yapmam gerekiyor?' sorusuna odaklanır, bunun acil eylemleri ve gelecekteki iklim değişikliğine uyum sağlamaya başlamak için erken müdahaleleri içerebileceğine dikkat çeker. Bu çerçeveleme, uyum planlama sürecine ve erken iklim finansmanı için erken eylemlerin önceliklendirilmesine uyum sağlamada özellikle önemlidir.

Şekil 2: İklim Uyumun ekonomik analizi temel adımları



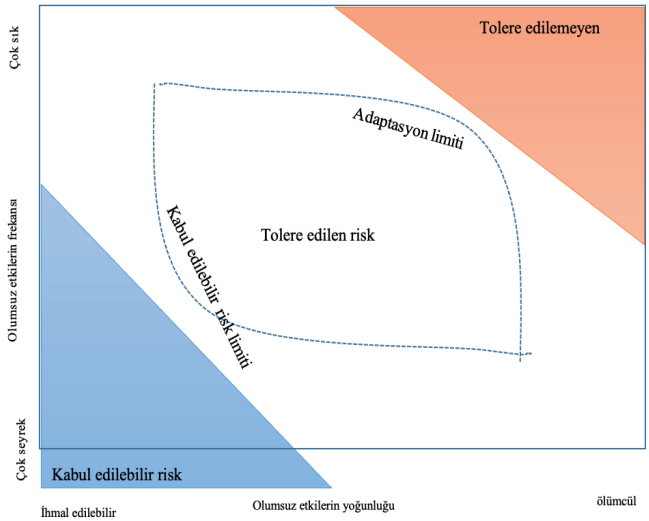
Karar vermede belirsizlikleri göz önünde bulundurmak sorunun tanımlanmasında önemlidir. Bir uyum projesi tasarlanırken belirsizliklerin ve bunların etkileşimlerinin yeterince dikkate alınması gerekir. Ancak, tüm belirsizlikleri yönetmek zor bir iştir. Katılımcı, süreçler yoluyla bilgi edinerek veya normatif belirsizlikleri azaltarak epistemik belirsizliği azaltmak mümkün olsa da transnasyonel belirsizlik azaltılamaz.

Bir risk çerçevesi, belirsizliklerle başa çıkmak için iyi bir stratejiyi temsil edebilir. Risk ayrıca, sonuç belirsiz olduğunda, yaşam, geçim kaynakları, sağlık, ekosistemler, ekonomik, sosyal ve kültürel varlıklar, hizmetler ve altyapı üzerindeki olumsuz sonuçlar için potansiyel olarak tanımlanabilir.

Karar vermeyi yönlendirmek için üç geniş risk kategorisi kullanılabilir: kabul edilebilir Karar vermeyi yönlendirmek için üç geniş risk kategorisi kullanılabilir: kabul edilebilir riskler, tolere edilebilir riskler ve dayanılmaz riskler (sosyal olarak müzakere edilen normu aşan). Şekil-3, bu risk kategorilerini iki boyutlu bir alanda eşlemektedir. Risk türünün potansiyel etkinin derecesine ve aynı zamanda olasılığına (sıklığına) bağlı olduğunu görebilirsiniz. Düşük olasılıklı felaket olayları, orta derecede etkiye sahip çok muhtemel olaylarla aynı yüksek risk derecesine sahip olabilir. Sınırlar, kabul edilebilir, tolere edilebilir ve tahammül edilemez risklerin nitel tanımı nedeniyle bulanık bir yapıya sahiptir. Sınırların etrafındaki renklendirme, bu aktörlerin neyin kabul edilebilir, tolere edilebilir veya dayanılmaz risklere ilişkin görüşlerinin değişebileceğini gösterir. Uyum, belirli bir hedefin (örneğin selden korunma teknik normu gibi) tolere edilebilir bir alan içindeki konumunu korumayı amaçlayan eylem olarak görülebilir. Risklerin değerlendirilmesi ve yönetilmesi birkaç adımdan oluşur: yönetilecek sistemleri tanımlama ve modelleme; sistemin çalışmasıyla ilgili tehlikelerin tanımlanması; kazalar başlatabilecek olayların seçilmesi; kazaları nicel olarak analiz etme (maruz kalma ve güvenlik açıkları dâhil); riskin değerlendirilmesi ve karar verme sürecinin yürütülmesi.

Alternatif yatırım seçeneklerinin ekonomik riskini nicel veya nitel olarak analiz etmek için çeşitli ekonomik yöntemler mevcuttur.

Şekil 3: Risk kategorileri



Farklı öznel görüşlerden belirsizlikleri azaltmak için net bir iletişim yolunun ve iyi kurulmuş bir kelime dağarcığının kullanılmasının dilsel belirsizliğin önlenmesine yardımcı olabileceğini vurgulamak önemlidir. Şeffaflık genellikle yardımcı olur; bununla birlikte, bilimsel yöntemler, istatistikler ve benzerleri hakkındaki bilgilerin iletilmesine özellikle dikkat edilmelidir. Belirsizlikle ilgili iletişim, farklı kitleler için farklı olmalıdır.

1.2.2. Giriş noktalarını ve paydaşları belirleme

Tedbirleri bağımsız bir faaliyet olarak uygulamak yerine, mevcut politika ve kalkınmaya uyumun (yaygınlaştırma) entegre edilmesine giderek daha fazla önem verilmektedir. Bu, yalnızca iklim değişikliği riskleri için değil, daha geniş politika hedeflerini ve daha geniş maliyet ve faydaları göz önünde bulundurarak mevcut politikalara ve süreçlere uyumun entegrasyonunu gerektirir. Daha da önemlisi, bu durum gelişmekte olan ülke bağlamında kilit bir konu olan kalkınmaya uyum sürecini katmaktır. Bu yaygınlaştırma sürecinin bir bileşeni, ilgili giriş noktalarını bulmak, yani uyumun en iyi şekilde entegre edilebileceği ulusal, sektör veya yerel planlama sürecindeki fırsatları tespit etmektir. Paydaşlarla projenin farklı aşamalarında, ikili ve çok taraflı toplantılarda yer almak ve iyi iletişim ve bilgi alışverişini sağlamak gereklidir.

Uyumun ekonomik değerlendirmesinde zaman ufuklarını seçmek önemlidir. Değerlendirmede kısa veya uzun vadeli geleceğe odaklanmaya karar verirken özellikle iki kavram önemlidir.

Adaptasyonun ekonomik değerlendirmesinde zaman ufuklarını seçmek önemlidir. Değerlendirmede kısa veya uzun vadeli geleceğe odaklanmaya karar verirken özellikle iki kavram önemlidir.

- Kısa vadeli: Bir yandan, kısa vadeye odaklanmak çoğu paydaşın (örneğin yatırımcılar, yerel ve ulusal hükümetler) ilgi ufkunu karşılamak için daha cazip

görünmektedir. Öte yandan, deniz seviyesinin yükselmesi gibi birçok etki için, kısa süreli ufuklar iklim değişikliği senaryoları arasında küçük farklılıklar gerektirir, bu da etkilerin karşılaştırılmasını ve dolayısıyla yüksek ve düşük emisyon senaryoları arasındaki uyumu engeller.

- Uzun vadeli: Yüzyılın sonu (veya ötesi) açısından akıl yürütme pek çok paydaş için çok anlamlı görünmese de uzun vadede senaryolar arasındaki etkilerdeki sert farklılıklar belirginleşmekte ve nitelendirilebilmektedir. Ayrıca, bu sonuçta, iklim değişikliği söyleminde, emisyonların azaltılması için gereken yatırımlarla uyum maliyetlerinin karşılaştırılması gibi birincil öneme sahip çalışmaların temelini oluşturmaktadır.

1.2.3. İçerik ve önemliliğin değerlendirilmesi

Bir içerik analizinde ön bilgi düzeyini toplamak, değerlendirmenin aşağıdaki adımlarını doğru bir şekilde hedeflemek için gereklidir. Bunlar:

- Fiziksel içeriğin karakterize edilmesi, çevresel özellikler, iklim ve tehlike hakkında bilginin sentezlenmesi;
- Uyum hedefinin sınırlarını tanımlamak için sosyo-ekonomik bağlamı tanımlamak, hangi kişi ve faaliyetlerin ilgili olduğunu belirlemek;
- Politika, kurumsal ve paydaş içeriğinin, örneğin; ilgili kişilerin, şirketlerin ve kurumların ve bunların normatif ve idari sorumluluklarının kapsamlı bir listesinin oluşturulması

1.2.4. İklim ve risk bilgileri

Bir sonraki adım iklim bilgilerini ve risk bilgilerini geliştirmektir. Yinelemeli yaklaşıma uygun olarak, bu durum mevcut iklim değişkenliği ile başlamalı ve daha sonra belirsizliği yakalamaya büyük önem vererek gelecekteki iklim değişikliği projeksiyonlarına bakmalıdır.

Bu risk analizi, uyum kararı, yani kim ve hangi karar hakkında bilgi vermeyi amaçladığı bağlamında da yapılmalıdır. Örneğin, belirli bir altyapı projesi söz konusu olduğunda, tasarımdaki esnekliğin artırılmasının ekonomik maliyetleri ve faydalarının araştırılması üzerinde durulabilir. Daha karmaşık bir politika veya program ana akımlaştırma ortamında, farklı alanların ve kararların yaşam sürelerine dikkat ederek çeşitli faaliyetlerin risklerine daha fazla odaklanacaktır.

Uyum ekonomisi için iklim bilgilerinin sağlanması ve kullanılması önemlidir. İklim bilgileri güvenilir, meşru ve zamanında olmalıdır. Fiziksel iklim bilimleri topluluğunun ilk iki kritere odaklanma eğilimi varken, son ikisi özellikle uyum odaklı paydaşlar ve politika yapıcılar için önemlidir. Uyum topluluğuyla çalışan iklim uzmanlarının, özellikle geçici isteklere ve ısmarlama uygulamalara yanıt olarak esnek olmaları gerekmektedir. Aynı zamanda, iklim bilgilerinin sağlanması ve kullanılması, ekonomik uzmanların tek başına üstlenmeleri gereken bir şey değil, iklim uzmanlarıyla ortaklaşa olmalıdır. Bu farklı topluluklar arasındaki ilişkilerde, güven ve anlayış oluşturmak esastır.

1.2.5. Seçenek tanımlama, sıralama ve önceliklendirme

Etki değerlendirmesi için modelleme çerçevesi, iklim değişikliğine bağlı tehlikelerin etkilerini, seçilen uyum önlemi ile veya bu önlem olmadan hesaplamak için kullanılabilir. İki varsayım altında gelecekteki sonuçların karşılaştırılması, önlemlerin etkinliğini değerlendirmeyi sağlayacaktır. Yine de çoğu zaman, mevcut değerlendirme modellerinin, erken uyarı sistemleri veya bazı yumuşak uyum önlemlerindeki etkiler gibi nasıl dikkate alabileceği belirsiz olabilir. Modelleme çerçevesinin neleri dikkate alabileceğini ve neleri yapamayacağını hesaba katmak önemlidir.

Uyum önlemleri bazı koşullar altında etkilidir. Birçok önlem, bazı sistem eşiklerini geçtikçe etkinliklerinin bir kısmını veya tamamını kaybeder. Örneğin, nehrin su baskınından kenti akıntıya karşı korumak amaçlı bir baraj, havzada yağış ve deşarj

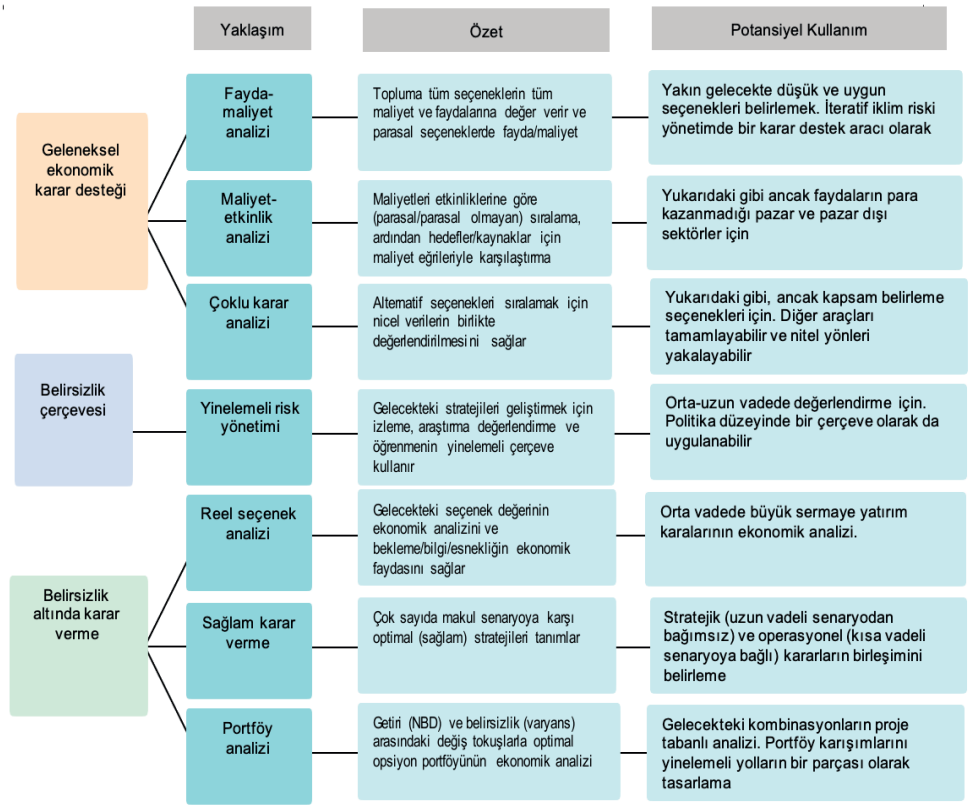
olduğunda amaca hizmet etmeyi durduracak ve böylece barajdaki su seviyeleri, uyum "devrilme noktası" olarak da adlandırılan bazı kritik eşiği geçecektir. Devrilme noktasına ulaşıldığı an tipik olarak tehlikeye, örneğin şiddetli yağış olayına veya su baskını veya iklim değişikliği senaryosuna yol açan bir kasırgaya bağlıdır ve sistemin gelecekteki birden fazla zaman diliminde farklı senaryolar altında modellenmesi ile belirlenebilir. Felaketlerin ortaya çıkmasına ve gelecekteki iklim senaryolarına ve modelleme sınırlamalarına ilişkin büyük belirsizlikler nedeniyle, devrilme noktalarının zamanlamasını belirlemek genellikle zordur.

Bir devrilme noktasına ulaşmaktan kaçınmak için, karar verici bir dizi uygulanabilir uyum seçeneği ile karşı karşıyadır: örneğin, barajı daha da yükseltmek ve / veya nehrin aşağı akış yönünü değiştirmek ve/veya arazi kullanımı uygulamalarını değiştirmek (örn. ormansızlaşma). Akım dışında başka bir seçenek kabul edilemezse, geçerli seçeneğe genellikle "kilitleme" seçeneği denir. Karar vericinin, gelecek nesillerin seçimleri oldukça sınırlı olduğunda kararların olası kilitlenme durumlarına yol açabileceğinin çok farkında olması gerekir.

Ekonomik değerlendirme, önerilen uyum önlemlerinin değerinin ölçülmesini içerir. Bir maliyet-fayda, maliyet-etkililik ya da çok kriterli bir çerçeve yoluyla ya da özellikle felaket niteliğindeki belirsizlikler ve riskler altında sağlam uyum stratejileri üreten yöntemler kullanarak bir dizi yöntem mevcuttur.

Aşağıdaki Şekil-4 ve Tablo-1 ekonomik araçların ana gruplarını ve potansiyel kullanımlarını özetlemekte ve bunların güçlü ve zayıf yanlarını karşılaştırmaktadır. Bununla birlikte, bazı tekniklerin politika yönlendirmeli çerçevenin çeşitli öğelerine uygun olduğu, hangi aracın kullanılacağı konusunda sert veya hızlı kurallar yoktur. Ekonomik değerlendirmede "tek bedene uyan" bir yaklaşım yoktur; her yöntem benzersiz bir güçlü yönler ve zorluklar sunar. Her bir uyum kararı alma durumu için en uygun yaklaşımı dikkatle seçmek önemlidir.

Şekil 4: Uyum ekonomisinde temel yöntem grupları ve potansiyel kullanımları



Tablo 1: Uyum kararı almayı desteklemek için ekonomik araçların temel güçlü yönleri ve sınırlamaları

YÖNTEM	GÜÇLÜ TARAFI	ZORLUKLARI	BELİRSİZLİKLE İLGİLENME
Maliyet-fayda analizi	İklim riski olasılıkları bilindiğinde ve hassasiyet az olduğunda en kullanışlıdır. Ayrıca net piyasa değerlerinin kullanılabileceği yerler	Piyasa dışı sektörlerin / teknik olmayan seçeneklerin değerlemesi. Olasılıksal riskler / duyarlılık testleri ile sınırlı belirsizlik	Belirsizlikle açıkça ilgilenmez, ancak duyarlılık testi ve olasılıklı modelleme ile birleştirilebilir
Maliyet-etkinlik analizi	Yukarıdaki gibi, ancak parasal olmayan sektörler için ve önceden tanımlanmış hedeflere ulaşılması gereken yerler	Tek başlık metriğinin belirlenmesi zor ve karmaşık veya sektörler arası riskler için daha az uygun. Düşük belirsizlik değerlendirmesi	Belirsizlikle açıkça ilgilenmez, ancak duyarlılık testi ve olasılıklı modelleme ile birleştirilebilir

YÖNTEM	GÜÇLÜ TARAFI	ZORLUKLARI	BELİRSİZLİKLE İLGİLENME
Çoklu kriter analizi	Nicel ve nitel verilerin bir karışımı olduğunda	Uzman yargısına veya paydaşlara dayanır ve belirsizlik analizi de dahil olmak üzere özneldir	Belirsizliği bir değerlendirme kriteri olarak entegre edebilir, ancak genellikle öznel uzman yargısına veya paydaş görüşüne dayanır
Yinelemeli risk yönetimi	Özellikle açık risk eşikleri olduğunda, uzun vadeli ve belirsiz zorlukların olduğu durumlarda kullanışlıdır	Birlikte hareket eden birden fazla risk ve eşiklerin tanımlanması her zaman kolay olmadığında zorlayıcı	Yinelemeli analiz, izleme, değerlendirme ve öğrenmeyi teşvik ederek belirsizlikle açıkça ilgilenir
Reel-opsion analizi	Büyük geri döndürülemez kararlar,iklim riski olasılıkları hakkında bilgi mevcutsa	Ekonomik değerleme gerektirir(bkz. CBA), olasılıklar ve açık karar noktaları	Farklı potansiyel gelecekler için uyum performansını analiz ederek belirsizlikle açıkça ilgilenir
Sağlam karar verme	Belirsizlik ve risk büyük olduğunda. Nicel ve nitel bilgilerin bir karışımını kullanabilir	Yüksek hesaplama analizi ve çok sayıda çalışma gerektirir	Güçlü çözümler elde etmek için belirsizlik ve riskleri, özellikle sistemik bağımlı riskleri açıkça içerir
Portfolio analizi	Tamamlayıcı uyum eylemlerinin sayısı ve iyi bilgiler olduğunda	Ekonomik veriler ve olasılıklar gerektirir. Karşılıklı bağımlılık sorunları	Gelecekteki iklimlerle başa çıkmak için uyum seçeneklerinin tamamlayıcılığını inceleyerek belirsizlikle açıkça ilgilenir

Farklı uyum içeriklerine göre modelleme yaklaşımları;

- Mevcut iklim değişkenliğine (uyum açığına) odaklanan analiz için, Maliyet-Fayda Analizi (CBA) ve Maliyet Verimliliği Analizi (CEA dahil) mevcut karar destek araçları kullanılabilir;
- Uyum müdahaleleri genellikle değerlemesi zor olan alanlarda ve genellikle nicel bilgi eksikliğini içerdiği için, sıklıkla Çok Kriterli Analiz (MCA) kullanılır;
- Düşük mevcut uyum açığı koşullarında uzun süreli uygulamalar için Yinelemeli Risk Yönetimi (IRM) daha uygulanabilir.
- Yatırımlar daha yakın vadedeyse (özellikle yüksek sermaye geri dönüşü olmayan yatırımlar), yeni iklim riski bilgileri elde edildikçe ve mevcut bir uyum açığı olduğu zaman öğrenme potansiyeli vardır, Gerçek Opsiyon Analizi

(ROA) potansiyel olarak faydalı bir araçtır;

- Belirsizlik karşısında uyum analizi için uyumsuzluk riski yüksek olduğunda Sağlam Karar Verme (RDM) kullanılabilir. RDM'nin şimdiki ve gelecekteki zaman dilimleri için geniş bir uygulaması vardır ve karar kriteri olarak iyimserlik yerine sağlamlığa odaklanır;
- Potansiyel olarak tamamlayıcı olan uyum projelerinin kombinasyonlarının yüksek belirsizliği altında analiz için Portföy Analizi (PA) faydalı bir yaklaşım olabilir.

1.2.6. Finansman, programlama ve uygulama

Birçok değerlendirmede, önceliklendirilmiş bir uyum planının oluşturulması, analizin sonunu işaret eder. Bununla birlikte, politika merkezli bir yaklaşımda, değerlendirmenin bir parçası olarak düşünülmesi gereken ek faaliyetler vardır. Kritik olarak bu, uygulamaya yönelik planların finansmanını da içerir: bir finans kaynağı belirlenmedikçe, 'rafta' bir plan olacak ve ayrıntılı analizin bildirmek istediği ilgiyi ve etkiyi azaltacaktır.

Gerçekten de bir planın başlangıcından itibaren bunu değerlendirmek için değerlendirmenin sonuna kadar beklemek yerine, potansiyel finansmanın kaynağını düşünmek daha yararlıdır. Bu önemlidir, çünkü fon sağlayıcıların gereksinimleri farklıdır ve bu nedenle bilgi ve analiz çerçevesinin tasarımında projenin en başından itibaren dikkate alınmalıdır.

1.2.7. Sürekli/ex-post değerlendirme

Politika liderliğindeki çerçeve, yinelemeli risk yönetimine dayalı refleksif-katılımcı bir çerçeveyi kapsar: sosyal-ekolojik sistemlerin karmaşık dinamikleri ve mevcut hale geldikçe değişen bir iklim ile etkileşimleri hakkında yeni bilgilerin karar alma sürecine sürekli dahil edilmesini teşvik eder. Dikkate alınması gereken boyutlar vardır:

- Kapsam ve periyodiklik de dâhil olmak üzere planlı değerlendirme ve revizyonlar için prosedürler
- İzleme ve değerlendirme sürecinin sorumlulukları, ortaklık ve katılımcı yaklaşım sağlama
- Öngörülen karar zincirleri için prosedürler

1.3. Mikroekonomik/Makroekonomik Değerlendirme Projeleri:

Ne zaman yararlıdır?

Büyük sermaye yatırımlarının uzun ömürleri vardır ve dolayısıyla gelecekteki iklim risklerine karşı savunmasızdırlar. Büyük ve esnek olmayan varlıkların benimsenmesinde kilitlenme durumları da vardır. Aynı zamanda, büyük yeni yapıların planlanması, finanse edilmesi ve inşa edilmesi genellikle yıllar alır; dolayısıyla önleyici veya ihtiyati bir strateji benimsemek ve daha iyi bilgi ve belirsizliklerin azalmasını beklemek mümkün olmayabilir.

Ekonomik analiz yöntemleri, özellikle büyük altyapı yatırımları da dâhil olmak üzere, projelerin değerlendirilmesinde uyum boyutlarının dikkate alınmasına yardımcı olabilir. Gelecekteki bilginin ve esnek tasarımın değerini projelere entegre etmeye yardımcı olabilirler. Mevcut ve gelecekteki tercihlerin ve değiş tokuşların tartılmasında şeffaflık getirebilirler. Ayrıca, uzun vadede gelecekteki (belirsiz) iklim değişikliği risklerini azaltmadaki etkinliklerine karşı ek yatırım harcamalarının artan maliyetlerinin değerlendirilmesine yardımcı olabilirler.

1.3.1 Kara ve kıyı taşkını risk yönetimine uygulama: Örnek proje

Prag (Çek Cumhuriyeti) şehri için denizden uzak karada sel korumasına ve Bilbao'daki (İspanya) kıyı ve nehir sel korumasına politika odaklı projelerin uygulanmasının bir örneği sunulmaktadır. Politika önderliğindeki çerçevenin uygulanması, uyum seçeneklerine öncelik vermek ve belirsizliklerin giderilmesi için iklim bilgilerinin risk verileriyle kullanılmasına odaklanmaktadır.

1.3.1.1. Uyum sorununu tanımlama

Çek çalışması, 1999-2014 yılları arasında inşa edilmiş olan taşkın riski korumasının uyumunun, ilgili yatırımların ve sosyal faydaların maliyet-fayda analizine dâhil edildiği ex-post bir değerlendirmesini gerçekleştirmiştir.

İspanyol çalışması, nehir ve kıyı taşkınlarının birleşiminden kaynaklanan sel riskini azaltmak için, kentsel bir yarımadanın bir adaya dönüştürülmesinden oluşan ve planlanan bir altyapı önleminin değerlendirmesini gerçekleştirmiştir.

1.3.1.2. İçeriğin ve önemliliğin değerlendirilmesi

Bu adım, jeo-morfolojik ve hidrografik özellikler, iklim ve vaka alanının tehlike eğilimi hakkındaki bilgilerin sentezlenmesinden ibaretti. Hangi kişilerin ve faaliyetlerin iklim ile ilgili riske maruz kaldığını belirleyen vakaların sınırları tanımlanmıştır.

Çek vaka çalışması, her ikisi de Povodí Vltavy, devlet kuruluşu tarafından yönetilen Vltava nehir havzasındaki iki nehir havzası bölgesinden biri olan Aşağı Vltava nehir havzası bölgesinde bulunan Prag'a odaklanmıştır. Prag, nehir havzasında baskın ekonomik birimdir ve taşkın yatağının bulunduğu alan, yerleşim bölgelerinin yanı sıra çeşitli önemli sanayi alanlarını, kentsel parklar gibi rekreasyon alanlarını ve ayrıca Prag'ın güneyindeki tarım alanlarını kapsar.

İspanyol vaka çalışması, Haliç'in taşkınlara eğilimli bir bölgesinde yer alan Bilbao bölgesine odaklanmıştır. Bölge, 20. yüzyılın ortalarında hızla büyüyen bir nüfusun eşlik ettiği imalat sanayinin gereksinimlerine göre şekillenmiştir.

1.3.1.3. İklim ve risk bilgileri

Prag örneğinde, uyumlu iklim ve sosyo-ekonomik senaryoların farklı

kombinasyonları seçilmiştir. İklim verileri çok çeşitli iklim modellerinden dâhil edildi ve bu nedenle modeller arası belirsizlikten yeterince örnek alındı. Bilbao vakası için, veri kümesinin birden çok modelin topluluk ortalamasını temsil etmesini sağladıktan sonra, sadece bir iklim modelinin sonuçları kullanıldı.

Bununla birlikte, Prag vakasında, günümüzde ve yüzyılın sonundaki koşullar modellendi. Gelecekteki çoklu zaman dilimlerini modellemek, uyumun gelecekteki faydalarının değerlendirilmesini büyük ölçüde geliştirir, ancak daha fazla hesaplama gücü gerektirir. Bilbao'da, çalışma, son teknoloji ürünü Bölgesel İklim Modelleri paketinin küçültülmesinden kaynaklanan iklim zorlama verilerini (forcing data) kullandı. Yeni IPCC emisyon senaryoları olan RCP (Representative Concentration Pathways) 4,5[1] ve 8,5 [2] kapsamında sel tehlikesi olasılıklarının yeni tanımları oluşturulmuştur.

Her iki durumda da taşkınların stokastik olaylar olarak ele alınmasına izin veren çoklu dönüş dönemindeki taşkınlar için taşkın haritaları üretildi. Prag örneği için, maksimum yağıştan taşkın uzantıları elde etmek için basitleştirilmiş ilişkiler ve veri enterpolasyonu kullanılmıştır. Risk sahası veri kümeleri, güvenlik açığı eğrileri kullanılarak taşkın haritaları ile kesişmiştir. Ülkeye özgü güvenlik açığı eğrileri (yani, derinlik hasarı eğrileri) uygulanmıştır.

Bilbao örneğinde, farklı büyüklükteki seller ayrı olasılıklar olarak ele alındı, bu nedenle muhtemelen ortak olasılıklarından kaynaklanan beklenen yıllık hasarı hafife aldı. Risk sahası veri setleri, çok yüksek uzamsal ayrıntılarla elde edilen arazi kullanım haritalarından elde edilmiştir. Aşağıdaki faktörler göz önünde bulundurulmuştur: nüfus, ekonomik faaliyet ve potansiyel olarak etkilenen çevresel ilgi alanları. Etkiler ayrıca sağlık ve trafiğin bozulması gibi maddi olmayan ve parasal olmayan metrikleri de içeriyordu.

1 Başarılı sürdürülebilir teknolojiler uygulanarak emisyonları güçlü bir şekilde azaltır ve en hafif iklim değişikliği senaryosuna yol açar. Ayrıca, dağınık kalkınma, uyum için eşit kapasite sağlar.
2 İklim değişikliğine yönelik politikaların uygulanması, artan enerji talebini karşılamak için fosil yakıtların yüksek oranda kullanılmasına neden olmaz ve yoğun iklim değişikliği ortaya çıkar. Ayrıca, kalkınma eşitliği düşüktür ve uyum kapasitesi yerel olarak oldukça sınırlıdır.

1.3.1.4. Seçenek tanımlama, sıralama ve önceliklendirme

Prag örneğinde, artan kara sel riskine uyum önlemleri, hat önlemlerinden (örneğin, sabit sel önleyici toprak pensleri, betonarme duvarlar, mobil bariyerler) ve atık su sistemindeki bariyerlerden (örn. Geri akış önleyiciler) oluşuyordu. Bilbao vaka çalışmasında, kıyı taşkınlarına ana uyum önlemi, Deusto kanalının açılması ve incelenen alanı bir yarımadadan bir adaya dönüştürmesiydi. Zorrotzaurre'de uygulanacak ek bir önlem, Deusto kanalı boyunca geliştirilen kentsel alanın yükselmesidir.

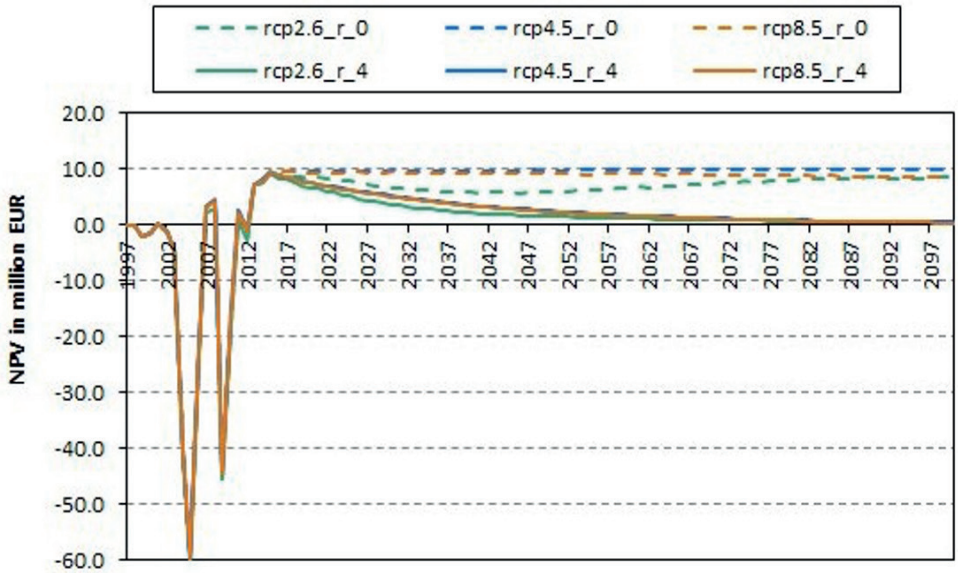
Ekonomik değerlemede iki metodoloji uygulanmıştır:

- Prag vaka çalışması için, kapsamlı bir duyarlılık analizi ile maliyet-fayda analizi kullanılmıştır: iklim senaryoları ve model belirsizliği, ekonomik büyüme, iskonto oranları, altyapı maliyet değişkenleri ve derinlik- hasar fonksiyonları;
- Bilbao örnek olay incelemesi için üç yaklaşım birleştirildi: stokastik modelleme, iki risk ölçümünün tahmini (Riske Maruz Değer ve Beklenen Eksiklik) ve gerçek opsiyon analizi. Riske Maruz Değer (RMD) standart bir ölçümdür ve uluslararası finansal düzenleyici kurumlar tarafından iyi tanınmaktadır. Vaka çalışmasında nehir taşkınından kaynaklanan hasarın VaR'si, 85 yıllık bir zaman aralığı boyunca %95'lik bir güven seviyesi ile oluşabilecek kayıpları ifade etmiştir. Beklenen Eksiklik, ES, %5 en kötü vakaların ortalama hasarını temsil etti. Bu nedenle ES, düşük olasılıklı ancak yüksek hasar olayları için daha iyi bir risk ölçüsüdür.

Aşağıdaki grafik, Prag'daki sel koruma önlemlerinin farklı iklim koşullarına (RCP senaryoları ile temsil edilmektedir) ve iskonto oranlarına göre yıllık Beklenen Net Bugünkü Değerini (ENPV) göstermektedir. Kesik çizgiler %0 iskonto oranını temsil ederken, kesiksiz çizgiler %4 oranında iskonto edilir. Tüm RCP senaryoları için ENPV'nin ortalama değeri, %0 indirim oranı varsayarsak 626 milyon Avro'dur. RCP'ler arasındaki farklılığın ENPV üzerinde ılımlı bir etkisi olacaktır, RCP2.6

senaryosu değeri %30 azaltacak, RCP4.5 ENPV'yi %6 ve RCP8.5 %4 azaltacaktır. Dolayısıyla yatırımlar, gelecekteki iklimin değişmesi senaryolarında etkilidir. Bununla birlikte, %4 indirim oranı göz önüne alındığında, RCP'lerin ENPV üzerindeki etkisi daha büyüktür, değişim RCP2.6, RCP4.5 ve RCP8.5 için sırasıyla -%107, %14 ve -%7'dir. %4'ün üzerinde bir iskonto oranı kullanmak, projenin artık daha verimli olmadığı anlamına geliyordu.

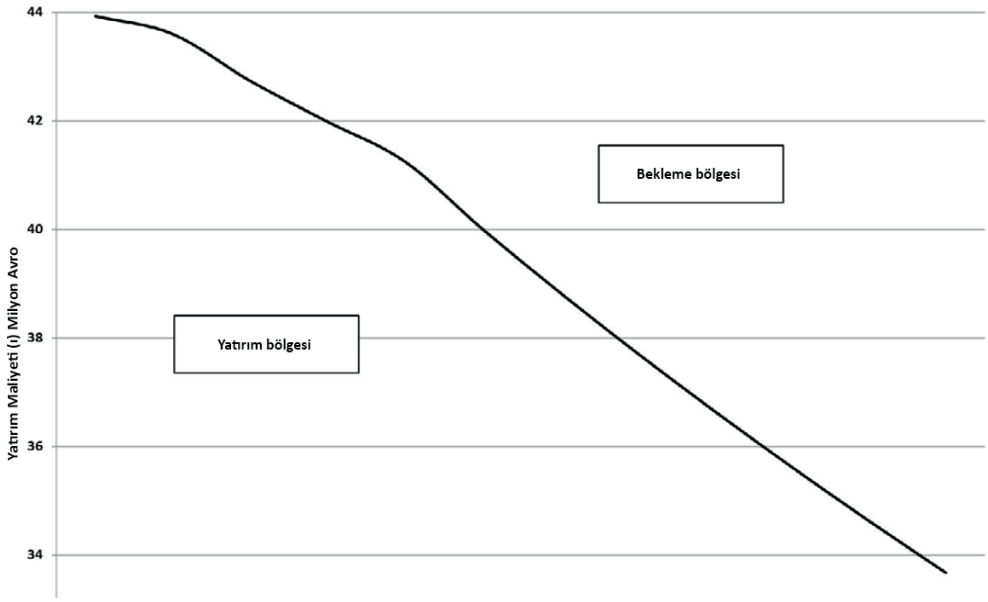
Şekil 5: Prag'da sel koruma önlemlerinin Yıllık Beklenen Net Bugünkü Değeri (ENPV)



Bilbao'da sonuçlar, taban çizgisinde VaR (%95) için 266-330 M Avro ve taban çizgisinde Beklenen eksiklik (ES) (95) için 371–445 M Avro aralığı gösterdi. Kanalın açılmasının sadece beklenen hasarı değil, aynı zamanda risk seviyesini, yani vakaların en kötü %5'inde meydana gelebilecek zararları azaltması beklenmektedir. Beklenen ortalama zararlar 41 ile 58 M Avro düşürülürken ES, kanalın açılmasıyla değerlendirme dönemi boyunca 174-205 M Avro azalır. Son adım, gerçek opsiyon analizi kullanarak farklı yatırım zamanlamasının ekonomik etkisini değerlendirmekti. Şekil, "yatırım bölgesi" ile "bekleme bölgesi" arasındaki yatırım maliyetinin sınır değerini sınırlı bir süre için belirleyen sonuçları göstermektedir. Grafik, volatilitenin artması ve dolayısıyla belirsizlikte yatırım sınırını azalttığını

göstermektedir. Başka bir deyişle, daha fazla oynaklık potansiyel yatırımcıları daha talepkâr hale getirir ve sadece maliyet düşük olduğunda yatırım yapar.

Şekil 6: Bilbao senaryosunun ekonomik analiz sonuçları



Prag vaka çalışmasındaki duyarlılık analizi, FMA değerlendirmesindeki kritik faktörün bir iskonto oranı seçimi olduğunu göstermiştir. %3'e kadar olan iskonto oranları yine de uyum seçeneğinin pozitif Net Bugünkü Değer üretmesini mümkün kılmaktadır. Ancak, iskonto oranı %4 ve daha yüksek bir değere ayarlanırsa, proje artık verimli değildir. Bilbao'da altyapı yatırımlarında (yani stokastik modelleme, riske maruz değer ve beklenen eksiklik ve gerçek opsiyon analizi yoluyla beklenen zararlar) çeşitli ekonomik belirsizlik tedbirlerinin kullanılması, karar vermede farklı türde bilgiler sağlamıştır. Sunulan metodolojilerin temel avantajı, değerlendirmede birden fazla belirsizlik kaynağını değerlendirme ve entegre etme, sadece yatırım yapıp yapmama konusunda değil, aynı zamanda yatırım için en uygun zamanlama hakkında bilgi verme kapasitesidir.

1.3.2. Makroekonomik Değerlendirme

1.3.2.1. Ne Zaman Yararlıdır?

Uyum ekonomisinin bugüne kadar odaklandığı konulardan biri, sektör düzeyinde çalışarak, aşağıdan yukarıya doğru olmuştur. Bir diğer odak noktası ise makroekonomik değerlendirme ile yukarıdan aşağı doğru olmaktadır.

Uyuma yapılan yatırımı ve büyümeyi, rekabetçiliği ve istihdamı nasıl etkileyebileceğini analiz etmek için uyumun makro-ekonomisinin analizi gereklidir. Bu, makro düzeyde kaynakların verimli kullanılmasına, etkin çaba yoğunluğuna ve iklim değişikliği gibi uzun vadeli bir zorluğun üstesinden gelmek için başarılı politikaların tasarlanmasına yol açan temel yaklaşımı oluşturmaktadır.

Bu etkileri araştırmanın en önemli yollarından biri, iklim değişikliğinin ekonomik etkilerini araştırmak için düzenli olarak kullanılan Hesaplanabilir Genel Denge (CGE) modellerinin kullanılmasıdır. CGE modelleri, küresel bağlama ve her bir pazardaki makroekonomik dinamiklerin geri bildirimlerine yönelik yerel bir şokun neden olduğu piyasa ayarlamalarını yakalayabilir ve açıklayabilir.

1.3.2.2. Planlı uyum çalışması için bir uygulama

Bir uyarlamanın makroekonomik değerlendirmesi kısa vadeli ve uzun vadeli etkileri hesaba katmanın yanı sıra potansiyel sinerjileri ve azaltma politikalarıyla yapılan değişimleri de dikkate almalıdır. İklim politikalarının makroekonomik değerlendirmesi için önemli bir araştırma alanı, azaltma ve uyum arasındaki ödünleşmedir. Kısacası, azaltma, sera gazı emisyonlarını yavaşlatarak iklim değişikliği zararlarını azaltmayı, uyum ise insan ve doğal sistemler üzerindeki etkileri azaltarak iklim değişikliği zararlarını azaltmayı amaçlamaktadır.

ECONADAPT'ın bir parçası olarak, iki özel uyum önlemiyle ilişkili CGE etkilerini genişletmek için bir metodolojik yaklaşım geliştirilmiştir: i) deniz seviyesinin yükselmesine karşı kıyı bölgesi koruması ve ii) tarımdaki iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak için sulama hizmetlerinin kullanılması. İki ayrı çalışmada kıyı koruma ve sulamanın ekonomik etkilerinin analizini yaptıktan sonra, ECONADAPT, BMİDÇS'ye Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkılar olarak sunulan ve söz veren ülkeleri modelleyen bir azaltma politikasının birleşmesinden kaynaklanan ekonomik etkiler üzerine küresel bir analiz yapmıştır.

1.3.2.3. Metodolojik yaklaşım

Genel olarak ifade etmek gerekirse, CGE metodolojisi özellikle piyasada uyumun etkilerini, yani göreli fiyatlardaki değişikliklerin tetiklediği ajanların tepkilerini ele almak için uygundur. Ancak, planlanan uyum önlemlerinin modellenmesi çok daha zordur. Veri eksikliğine ve farklı uyum türlerinin özgüllüğüne ek olarak, uyum harcamalarının faaliyet gösterdiği ve etki yarattığı kanalların çokluğunu yeterince yakalamanın metodolojik karmaşıklıkları da vardır.

Bu arka plana karşı ECONADAPT, CGE makroekonomik uyum değerlendirmelerini alışılmış otonom piyasa odaklı türün ötesine taşımak için farklı metodolojik yaklaşımlar önerdi (bkz. Şekil 1). Birincisi, kıyı koruma için kamu harcamaları şeklinde planlanan uyumu ele aldı. ECONADAPT projesi, sadece kıyı korumasının GSYH üzerindeki nihai etkilerini değil, aynı zamanda kamu maliyesi üzerindeki etkilerini de hesaba katarak, kamu sektörünün daha ayrıntılı bir tanımıyla bilinen bir CGE modelini genişletmiştir.

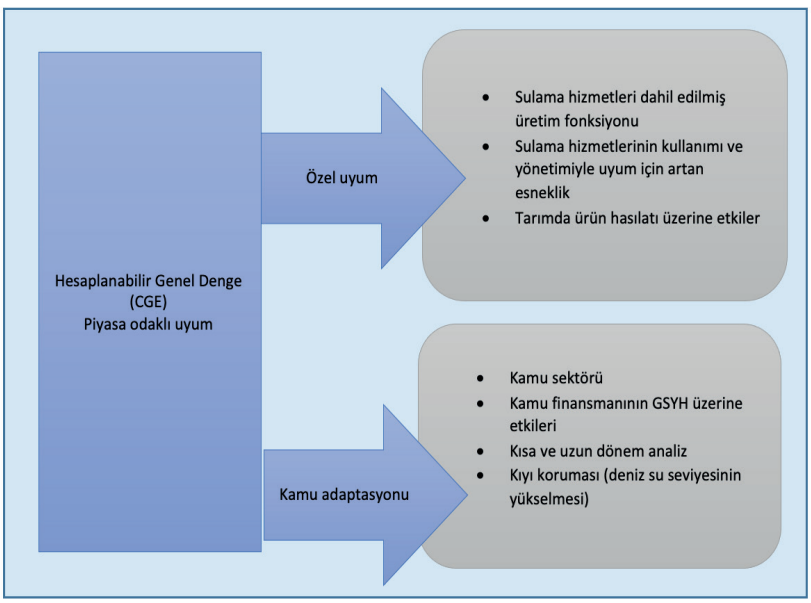
İkincisi, özel temsilcilerin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltabilen belirli hizmetlerin talebini değiştirerek uyum sağlama olasılığı ile ilgilidir. Bu özel durum için ECONADAPT projesi, sulama hizmetlerinin verim kayıplarını azaltmak için bir strateji olarak kullanılmasına odaklanmıştır. Bu amaçla, daha önce bahsedilen CGE modelinde tarım sektörünün üretim işlevi, sulama hizmetlerini dikkate alacak şekilde genişletilmiştir.

Uyumun makroekonomisine ilişkin iç görü ECONADAPT projesi, gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere iklim değişikliği politikalarına uyum, etki azaltma ve uluslararası desteğin etkileşimindeki GSYH ve kamu bütçeleri üzerindeki etkilerini değerlendirdi. Bu, 2030 için Paris'te 2015 COP 21'e sunulan INDC'lerden kaynaklanan uluslararası etki azaltma çabaları ile "uyum tahvilleri" finanse edilen deniz seviyesindeki yükselişe uyum göz önünde bulundurularak yapıldı. Gelişmiş ülkelerin 2020 yılına kadar gelişmekte olan bölgelere etki azaltma ve uyum faaliyetleri için yılda 30 ile 100 milyar dolar sağlama taahhüdünde bulundu.

Ortaklaşa uygulanan uyum ve azaltma, GSYH maliyetlerinin izolasyonda uygulandığında azaltma ve uyum GSYH maliyetlerinin toplamından biraz daha düşük olmasını gerektirebilir. Bu olumlu etkileşim etkisi, vergiler veya açık artırma izinleri ile uygulanan etki azaltma faaliyetlerinin arttığı gelirlerle açıklanmaktadır. Bu gelirler kamu bütçesine tahakkuk eder; kamu sektörünün tahvil çıkarma ihtiyacını azaltmak ve böylece kıyı koruma harcamalarını finanse etmek için özel sektörden borç almak; böylece kamu yatırımlarının özel yatırımlar üzerindeki mevcut harcamalarının dışına çıkması ve nihayetinde sermaye birikimi sürecine verilen cezayı azaltmak.

Sonuç olarak yapılan analizden iki anahtar mesaj vardır. İlk mesaj, kamusal uyum harcamalarının özel faaliyeti gölgelediği gerçeğiyle ilgilidir. İkinci önemli mesaj, uyumun nasıl finanse edildiği ile ilgilidir. Nitekim, uyum harcamalarının kamusal borçtan ziyade vergilerle finanse edilmesi durumunda, uyumun etkisini bozan çarpıklık ve bunun sonucunda büyümenin cezalandırılması daha düşüktür. Vergilerin özel tüketim üzerinde gerileyici etkisi olsa da, kamu borçları özel yatırımları engelliyor. İkinci etki, ekonomik büyüme ve sermaye birikimi için daha tehlikelidir. Bu anlamda, bir karbon vergisine dayalı azaltma çabalarıyla uyumun birleştirilmesi uygun bir strateji olabilir. Gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkeleri iklim değişikliği politikalarında desteklemekten yararlanabilirler. Gelişmekte olan ülkelerin ekonomik faaliyetlerindeki düşük daralma, gelişmiş ülkelere doğrudan uluslararası düşük talep daralması yoluyla, fakat aynı zamanda azaltma hedeflerinin uygulanmasını takiben daha düşük / yüksek göreli rekabet kayıpları / kazançları yoluyla da fayda sağlayabilir.

Şekil 7: Makroekonomik değerlendirme metodolojisi



1.4. Adaptasyonun Ekonomik Boyutları

Uyum düşünülürken, ekonomik çalışmalar toplumdaki çeşitli aktörlerin rolleri, uyum stratejilerinin karakteri, dahil edilen fayda ve maliyet türleri, zamanın rolü ve bu bölümde tartıştığımız bir dizi diğer faktör hakkında bilgi verir.

1.4.1. Uyum Uygulamalarında Kamu ve Özel Aktörler

Önceki IPCC raporları- yani Üçüncü Değerlendirme Raporu (TAR) ve İlk Değerlendirme Raporu (FAR) - özerk, planlı veya doğal uyum eylemleri olabilir. Özerk eylemler çoğunlukla özel aktörler tarafından yapılırken planlanan, özel veya kamu aktörleri tarafından yapılabilir. Doğal uyum, iklim değişikliğine tepki olarak ekosistemde meydana gelen, ancak insan müdahalesine tabi olabilecektir.

İnsan eylemleri açısından, özel ve kamusal aktörlerin rollerine ilişkin önemli ekonomik ayrımlar vardır. Bazı uyum eylemleri, birçok fayda sağlayan kamu

malları yaratır ve bu gibi durumlarda, uygulayıcı taraf tipik olarak tüm kazanımları elde edemez. Örneğin, bir kişi bir kıyı şeridini korumak veya bir sulama sistemi geliştirmek için ödeme yaparsa, kazançlar genellikle diğerlerine gider. Klasik iktisat teorisi (Samuelson, 1954) ve uyumla ilgili uygulama ve gözlemler bu tür eylemlerin belirli seviyelerde özel yatırım (piyasa başarısızlığı yaratma) tarafından olmayacağını göstermektedir. Buna karşılık, bu daha geniş toplum unsurları (örneğin hükümetler, sivil toplum kuruluşları veya uluslararası kuruluşlar) tarafından kamuoyuna eylem çağrısında bulunur.

Toplumsal olarak arzu edilen uyum düzeyinden daha azına yol açan belirli uyum önlemlerinin kamu tarafından sağlanması tartışılmaktadır.

1.4.2. Uyum Stratejilerinin Geniş Sınıflandırması

TAR ve FAR'ın yanı sıra birçok olası uyum önlemi vardır. Ekonomik açıdan bunlar hem yerel hem de uluslararası ortamlarda gerçekleştirilen kamu ve özel faaliyetlerin bir karışımını içerir. Bunların ve bunları üstlenebilecek olanların geniş bir özelliği şöyledir:

- Değişen işletme yönetimi, tesis yatırımı, işletme seçimi veya kaynak kullanımı (çoğunlukla özel)
- Kamu altyapısına doğrudan sermaye yatırımları (örneğin barajlar ve su yönetimi - çoğunlukla kamu)
- Araştırma yoluyla teknoloji geliştirme (ör. ürün çeşitlerinin geliştirilmesi - özel ve kamu)
- Uyum bilgilerinin oluşturulması ve yaygınlaştırılması (yaygınlaştırma veya diğer iletişim araçları yoluyla - çoğunlukla kamuya açık)
- Beşeri sermaye artırımı (ör. eğitime yatırım - özel ve kamu)
- Uyum kuruluşlarının yeniden tasarlanması veya geliştirilmesi (ör. değiştirilmiş sigorta türleri - özel ve kamu)
- Özerk eylemleri kolaylaştırmak için norm ve düzenlemelerde değişiklikler

(ör. değiştirilmiş bina kodları, teknik standartlar, şebekelerin/ağların/tesislerin düzenlenmesi, çevre düzenlemeleri - çoğunlukla kamuya açık)

- Bireysel davranışlardaki değişiklikler (özel, olası kamu teşvikleriyle)
- Acil müdahale prosedürleri ve kriz yönetimi (çoğunlukla kamu).

Tüm uyumlar yatırım içermeyebilir. Bazı uyum önlemleri, yeni yatırımların aksine tekrar eden harcamaların değiştirilmesini içerir (amortismana tabi tutulan ekipmanın daha uyarlanmış kalemlerle değiştirilmesi). Bazen uyum, davranışlarda ve yaşam tarzlarındaki değişiklikleri içerir (örneğin, ısı dalgalarının sıklığının artması nedeniyle).

1.4.3. Faydaların ve Maliyetlerin Geniş Tanımı

Uyum kararlarının sonuçları, maliyetlerin ve gelirlerin standart ekonomik muhasebesi yoluyla kapsamlı bir şekilde ifade edilemez. Uyum kararları gelir dağılımı ve yoksulluk gibi diğer unsurları da etkileyebilir; istihdam dâhil ekonomik faaliyetlerin bölgesel dağılımı; su kalitesi, ekosistem fonksiyonu ve insan sağlığı gibi piyasa dışı faktörler; ve sosyal organizasyon ve kültürel uygulamalar.

Uyum seçeneklerinin aşağıdaki konulardaki gibi geniş kapsamlı ve karmaşık etkileri vardır:

- Makroekonomik performans(bakınız, örneğin, Fankhauser and Tol, 1995)
- Gelecekteki ekonomik büyümenin sonuçlarıyla birlikte diğer iklim ve iklim dışı yatırımlar üzerinde dışlama etkisi olan fonların tahsisi (Hallegatte et al., 2007; Hallegatte and Dumas, 2008; Wang and McCarl, 2013)
- Mevcut ve gelecek nesillerin kaynak mevcudiyeti ve diğer parasal olmayan etkiler yoluyla refahı
- Rutin değişkenlik artı iklim değişikliğinin kapsamı ve uyum yararları ve maliyetlerinin belirsiz tahminleri nedeniyle yukarıdakilerin tümüne risk dağılımları.

Bu öğelerin bir kısmı ölçüm ve parasallaştırma açısından zorluklar doğurmaktadır. Genel olarak bu, herhangi bir analizin bazılarının kesin niceliksel şartlarda olduğunu ama diğerlerinin olmadığı anlamına gelir. Bunun ışığında, tarafsız, kapsamlı bir analizin, maliyet-fayda ve diğer parasal öğeleri artı parasal olmayan önlemleri içeren çok metrik bir analizden oluşacağı sonucuna varmak mantıklıdır. Bu analiz uyum kararı vermeyi destekleyecektir.

1.4.3.1. Uyum Tedbirleri ve Politikalarının Yan Ekonomik Etkisi

İklim değişikliğinin etkilerine karşı daha dirençli bir ekonomi yaratmanın yanı sıra, uyum stratejilerinin çoğu zaman önemli önemi olan yan etkileri vardır. Bunlar pozitif (ortak faydalar) veya negatif (ortak maliyetler) olabilir. Başlıca etkiler, öncelikle azaltmayı veya iklimle ilgili olmayan konuları hedef alan eylemler iklim uyumunu değiştirdiğinde ortaya çıkar. Örnekler:

- Deniz seviyesinin yükselmesine ve aynı zamanda tusunamiye karşı koruma sağlayan deniz duvarları. Ancak, komşu bölgelere, balıkçılık ve mangrovlara zarar veren ortak maliyetlere sahip olabilirler (Frihy, 2001).
- İklim değişikliğine uyarlanan mahsul çeşitleri kuraklığa ve ısıya karşı daha fazla dayanıklılığa sahiptir ve bu nedenle iklim değişikliğiyle ilgili kuraklıklarda ve aşırı sıcaklıkta verimliliği arttırır (Birthal et al., 2011).
- Enerji kullanımını ve buna bağlı sera gazı emisyonlarını azaltan daha iyi bina yalıtımı ısıya karşı koruyarak uyumu da geliştirir (Egbendewe-Mondzozo et al., 2011).
- Böcek kaynaklı hastalıklardaki artışlara uyum sağlayan halk sağlığı önlemleri de bu hastalıklarla ilişkili olmayan sağlık yararlarına sahiptir
- Suyun daha verimli kullanılması - daha kuru bir dünyaya uyum - mevcut su kıtlığı koşullarında da fayda sağlayacaktır. İyileştirilmiş tuzdan arındırma yöntemlerinin geliştirilmesi aynı değerlere sahiptir (Khan et al., 2009).
- Altyapıyı alçak kıyı alanlarından uzağa yerleştirmek, deniz seviyesinin yükselmesine uyum sağlar ve tsunamiye karşı da koruma sağlar.
- Enerji tasarrufu sağlayan uyum yoluyla kömür yakıtlı elektrik santrallerinin

kullanılması ihtiyacının azaltılması ayrıca azaltma, hava kalitesini artırma ve sağlık üzerindeki etkileri azaltma sağlayacaktır (Burtraw et al., 2003).

1.4.3.2. Yan Etkilerin Ekonomik Değerlendirilmesi

Birçok çalışma (ör. Brouwer and van Ek, 2004; Ebi and Burton, 2008; Qin et al., 2008; de Bruin et al., 2009a; Kubal et al., 2009; Viguie andHallegatte, 2012) ortak faydaların karar almada etkili olması gerektiğini savunmaktadır. Bir ülkenin iki rakip uyum projesi arasında tahsis etmek için sabit bir parası varsa ve her iki strateji de net olumlu yardımcı etkiler üretiyorsa, uyum yatırımının sosyal olarak optimal tahsisi özel optimumdan farklı olacak ve daha büyük doğrudan artı yan etkileri ile faaliyeti destekleyecektir.

1.4.4. Dinamik Bir Sorun Olarak Uyum

Uyum statik bir mesele değildir. Aksine, değişen bir iklime tepki olarak zaman içinde gelişir (Hallegatte, 2009). Uyum belki de en iyi öğrenme ve ayarlamayı içeren uzun vadeli geçişli, sürekli, esnek bir süreçle ele alınmaktadır (Berkhoutet al., 2006; McGray et al., 2007; Pelling et al., 2007; Leary et al., 2008; Hallegatte, 2009; Hallegatte et al., 2011c; IPCC, 2012). Genel olarak literatür, optimum uyumun ve belirli stratejilerin arzu edilebilirliğinin, iklim zorlamasının yanı sıra teknoloji mevcudiyeti ve olgunluğu gibi diğer faktörlere bağlı olarak zamanla değişeceğini göstermektedir (de Bruin et al., 2009b). Öngörülen sıcaklıkların sosyoekonomik/ iklim senaryoları arasında önemli ölçüde değişmediği önümüzdeki birkaç on yılda, uyum, gerçekleşen iklim değişikliği ile başa çıkmak için ana ekonomik seçenektir.

Risk de önemli bir husustur, uzun vadede yakın vadeden daha belirsizdir. Riske duyarlı kararlar genellikle hemen yapma veya bekleme seçeneklerini içerir (Linquiti and Vonortas, 2012). Seçenek konusu opsiyon değerleri ile gelecekteki tercihler hakkındaki belirsizliği kapsamaktadır (Beltratti et al., 1998).

Dinamikler, deniz duvarlarının inşası veya kuraklığa dayanıklı mahsul genlerinin keşfi gibi bazı uyum stratejilerinin on yıldan yüzyıla kadar zaman ölçeği sonuçları nedeniyle strateji kalıcılığıyla da ilgilidir. Ön maliyetler ve kalıcı faydalar ile yatırımların cazibesi, faydalar uzun sürdüğünde veya iklim değişikliği zararları yavaşça biriktiğinde artar.

1.5. Uyumu Maliyetlendirme

Eyleme geçme ihtiyacı netleştikçe uyum maliyetlerini tahmin etme ilgisi artmıştır. Literatür iki maliyet seviyesine odaklanmaktadır:

- küresel ölçekte tahminler, büyük ölçüde finansman fonlarına olan genel ihtiyacı değerlendirmek;
- uyum kararı vermeyi desteklemek veya kıt kaynakları etkili uyum için en iyi olasılıklar arasında tahsis etmek için uygulanabilecek belirli bir hassas ekonomik sektörle sınırlı bölgesel ve yerel ölçekli tahminler.

Bu iki çalışma türü için yöntemler büyük ölçüde farklılık gösterir, ancak maliyet uyumuna ilişkin önemli metodolojik hususlar için her iki tip için de benzerdir.

1.5.1. Metodolojik Değerlendirme

1.5.1.1. Veri Kalitesi ve Miktarı

Uyumun faydalarını değerlendirmekle ilgili veri boşlukları hakkında çok az tartışma vardır, ancak zayıf veya seyrek veriler bu tahminlerin doğruluğunu açıkça sınırlamaktadır (Callaway, 2004). Özellikle gelişmekte olan birçok ülkede verilerin düşük kalitesi ve sınırlı olması gibi büyük bir zorluğun olduğunu, bazı işlemler kayıt dışı ekonomilerde ve sosyal ağlarda meydana geldiği için rapor edilmediği söylenebilir. Genellikle tarihsel hava durumu verilerinin tipik olarak yeterince ayrıntılı olmadığı söylenebilir (Hughes et al., 2010) Örneğin, kasırga koruması için

ev yenileme maliyetlerine ilişkin eksik ve çelişkili verilerin olması (Bjarnadottie et al., 2011). Ayrıca, ekosistem hizmetlerinin değeri gibi, özellikle iklimden ve olası uyumdan etkilenen öğeler hakkında piyasa dışı veriler eksiktir.

1.5.1.2. Maliyetler ve Avantajlar Yere Özeldir

Yerelleştirilmiş etkilerin hesaplanması, iklim değişikliği etkilerinin ayrıntılı coğrafi bilgisini gerektirir, ancak bunlar iklim modellerinde önemli bir belirsizlik kaynağıdır. Uyum maliyetine ilişkin küresel tahminler genellikle uyum için önemli olan yerel ölçekli fiziksel niteliklere dayanmaz; bu da kısmen yerel ve bölgesel ölçekli uyum maliyet tahminlerinin neden küresel tahminlerle tutarlı olmadığını açıklar (Agrawala and Fankhauser, 2008). Gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında, gelişmekte olan ülkelerdeki iklim değişikliğinin olası piyasa sektörünün etkileri konusunda sınırlı bir bilgi ve kavrayış bulunmaktadır.

1.5.1.3. Maliyetler ve Faydalar Sosyo-ekonomiye Bağlı

Bazen iklimin değişeceği ancak toplumun değişmeyeceği varsayılmaktadır (Pielke, 2007; Hallegatte et al., 2011). Gelecekteki kalkınma yolları iklim değişikliği etki tahminlerini etkiler ve tahminleri olumludan olumsuz etkilere veya tam tersine değiştirebilir. Bazı çalışmalar, daha yüksek büyüme oranlarının kasırga kırılganlığını arttırdığını göstermektedir (Bjarnadottir, 2011). Öte yandan, daha yüksek gelir, risk azaltıcı politikaların finanse edilmesine izin vermektedir.

1.5.1.4. İndirim Oranları Önemlidir

Uyum maliyetleri ve sonuçları zaman içinde meydana geldiğinden, iskonto oranları temel bir sorundur (Baum, 2009; Heal 2009, Hof et al., 2010). Bu sorudaki görüşler keskin bir şekilde değişmektedir Bazıları gelecekteki uzak iklim değişikliğinin önem kazanması için düşük bir iskonto oranının gerekli olduğunu belirtmektedir. Düşük bir iskonto oranı, Stern İncelemesinde görece yüksek iklim hasarı tahminlerinin başlıca nedenidir (Stern, 2006). İklim uyarlama projeleri için sosyal veya tüketim

iskontosu oranı ilgili olandır. Belirli oranlar için iyi argümanlar olmasa da, kullanılan oranlar %0,1 ile 2,5 arasındadır. Nordhaus (2008) %1,5 değerini seçerken, Stern %0,1 gibi çok daha düşük bir değer kullanmaktadır. Nordhaus itici bir gerekçe olarak yatırım getirisi oranıyla tutarlılığı vurgularken, Stern etik konulara işaret ediyor. Çevre hizmetlerinin tüketime girmesine izin vermek, sosyal iskonto oranını önemli ölçüde değiştirebilir ve düşük veya hatta negatif bir sosyal iskonto oranı oluşturabilir (Guesnerie, 2004; Sterner ve Persson, 2007; Heal, 2009). Birleşik Krallık Hazinesi artık davranışsal çalışmaların ve teorik analizlerin önerdiği gibi uzun vadeli projeler için azalan iskonto oranlarının kullanımını zorunlu kılmaktadır (Arrow et al., 2012).

1.5.2. Mevcut Küresel Tahminlerin Gözden Geçirilmesi: Boşluklar ve Sınırlamalar

Son birkaç yılda sınırlı sayıda küresel ve bölgesel uyum maliyeti değerlendirmesi yapılmıştır (Stern, 2006; World Bank, 2006, 2010; Oxfam, 2007; UNDP, 2007; UNFCCC, 2007, 2008). Bu tahminler geniş bir yelpazeye sahiptir ve çoğunlukla gelişmekte olan ülkeler için tamamlanmıştır. Bugüne kadarki en yeni ve en kapsamlı küresel uyum maliyetleri 2050 yılına kadar yıllık 70 milyar ABD dolarından 100 milyar ABD Doları'na kadar değişmektedir (World Bank, 2010; bkz. Tablo 2). IPCC (2012) bu rakamlara olan güvenin düşük olduğunu düşünmektedir, çünkü tahminler sadece nispeten bağımsız üç kanıt çizgisinden türetilmiştir. World Bank (2006), Stern Review (2006), Oxfam (2007) ve UNDP (2007). UNFCCC (2007) mevcut ve planlanan yatırım ve finansal akışları (I&FF) hesaplamış ve daha sonra mevcut ve planlanan yatırımlara prim olarak uyum için gereken ek yatırımı tahmin etmiştir. World BANK (2010), mevcut ve planlanan yatırımların temelini oluşturan prim iklim değişikliğini öngörme UNFCCC (2007) yöntemini izlemiştir. Ancak, daha kapsamlı modelleme (birim maliyet tahminlerinin geliştirilmesinin aksine), uyum eylemleri için inşa edilmiş marjinal maliyet eğrileri ve iklim tepki fonksiyonları ve bakım ve kıyı limanı iyileştirme maliyetlerini içermiştir

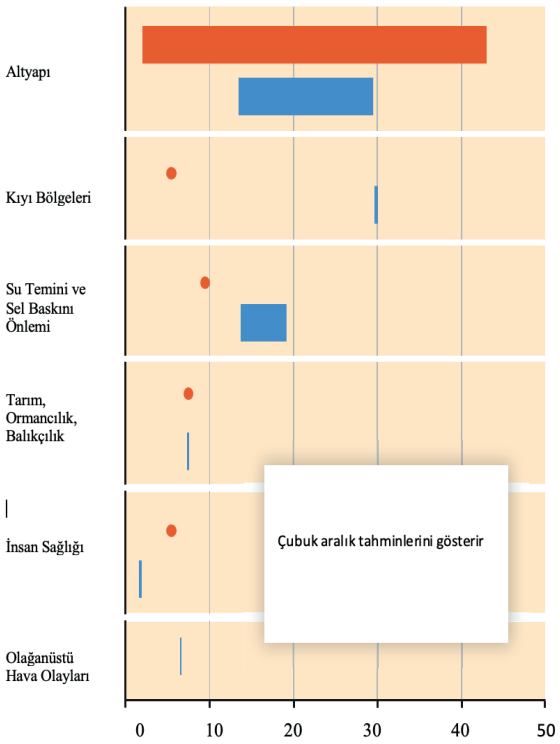
Tablo 2: Küresel uyum maliyetlerinin Çalışma Tahminleri

Çalışmalar	Sonuçlar (Milyar ABD Doları/yıl)	Zaman aralığı	Sektör	Metodoloji ve yorumlar
World Bank (2006)	9-41	Mevcut	Belirsiz	İklim Doğrudan Yabancı Yatırımların, Gayri Safi Yurtiçi Yatırımların ve Bölgesel Kalkınmanın Maliyeti
Stern(2007)	4-37		Belirsiz	Dünya Bankası'nın Güncellemesi (2006)
Oxfam(2007)	>50	Mevcut	Belirsiz	World BANK (2006) artı ulusal uyum planlarından ve STK projelerinden maliyet tahminlerinin tahmin edilmesi
UNDP(2007)	86 – 109	2015	Belirsiz	World BANK (2006) artı yoksulluğu azaltma programlarına uyum sağlama ve afet müdahale sistemlerini güçlendirme hedeflerinin maliyetlendirilmesi
UNFCCC (2007)	28 – 67	2030	Tarım, ormancılık ve balıkçılık; su tedarik etmek; insan sağlığı; kıyı bölgeleri; altyapı	Uluslararası toplum için gerekli planlanan yatırım ve finansal tablolar
World Bank (2010)	70 – 100	2050	Tarım, ormancılık ve balıkçılık; su tedarik etmek; insan sağlığı; kıyı bölgeleri; altyapı; aşırı olaylar	UNFCCC'de iyileştirme (2007): daha kesin birim maliyet, bakım maliyetinin ve liman yükseltmesinin dâhil edilmesi, deniz seviyesinin yükselmesi ve fırtına dalgalanmalarından kaynaklanan riskler

Ortak yaklaşımları göz önüne alındığında, bu tahminler birbiriyle bağlantılıdır, bu da tahminlerin daha sonraki yıllarda ortaya çıktığını açıklamaktadır. Ancak, Şekil 7'de UNFCCC (2007) ve World Bank (2010) çalışmalarının karşılaştırılmasında gösterdiği gibi sektörel tahminler açısından önemli farklılıklar vardır. Büyük uyum maliyetlerinin potansiyel bir kaynağı olan aşırı olaylar uygun şekilde ele alınmaz

ve bu çalışmalar sınırlı sayıda uyum seçeneğini dikkate alır. Buna ek olarak, World Bank (2010) tahminleri, belirsizliği açıklamak için ek çabaları yansıtan daha yüksek tahmin aralıkları rapor etmektedir. UNFCCC (2007) tahminlerinin, ekosistem hizmetleri, enerji, üretim, perakende ve turizmde en az iki ile üç faktör ve ihmal edilmiş maliyetlerle (en az önemli bir) eksik tahmin gerçekleştirdiğini düşünmektedir. Bu nedenle sayılara dikkatle bakılmalıdır. Daha fazla tartışmayı hak eden küresel tahminlerle ilişkili birtakım boşluklar, zorluklar ve eksiklikler var.

Şekil 8: UNFCCC ve Dünya Bankası çalışmalarında gelişmekte olan ülkelerde uyum maliyetlerine ilişkin sektörel sonuçların karşılaştırılması (Milyar ABD doları)



Küresel uyum maliyet çalışmalarını yürütmenin pratik zorlukları literatürde açıktır. Bu çalışmaların geniş kapsamı, analizi birkaç iklim senaryosuyla sınırlamaktadır ve senaryolar stratejik olarak seçilebilirken, tüm sektörlerde gelecekteki uyum maliyetlerinin tamamını temsil etmek zordur. Geniş kapsam aynı zamanda uyum seçenekleri, piyasa dışı ve ortak faydalar, öz sermaye sorunları ve uyum karar verme

süreçlerinin kapsamlı bir şekilde ele alınmasını da sınırlar (bu tür sınırlamalar yerel ve bölgesel ölçekli çalışmalar için de geçerlidir). Küresel ekonomik uyum mücadelesinin büyüklüğünü tahmin etmek amacıyla mevcut olan en iyi yöntemleri ve verileri yansıtmak üzere tasarlanan küresel çalışmalar, bu sınırlı hedefe ulaşmıştır, ancak bu önemli sınırlamalar ve belirsizlikler ışığında yorumlanmalıdır.

1.5.3. Yerel ve Küresel Analizler Arasında Tutarlılık

Uyum maliyetleri ve faydaları, genellikle ulusal ve yerel düzeylerde belirli yatırım kararlarına rehberlik etmek veya uyum için genel finansman ihtiyaçları için (genellikle küresel düzeyde) bir "fiyat etiketi" oluşturmak için elde edilir. Bu farklı amaçlar göz önüne alındığında, "yerel", yani ulusal ve sektörel, küresel sayılarla karşılaştırmak zordur. Yerel çalışmaların niceliği / kalitesi, kıyı bölgelerinde ve tarımda daha fazla uyum tedavisi ile sektöre göre değişmektedir (bkz. Agrawala ve Fankhauser, 2008 ve Tablo 3). Daha az şey biliniyor ve su kaynakları, enerji, ekosistemler, altyapı, turizm, sağlık ve kamu gibi sektörler için birçok boşluk kalıyor. Ayrıca değerlendirmeler ağırlıklı olarak gelişmiş ülke bağlamında gerçekleştirilmiştir (maliyet ve fayda değerlendirmesi örnekleri için bkz. Tablo 1).

Tablo 3: Uyum maliyetlerinin kapsamı ve faydaları

Sektör	Analitik kapsam	Maliyet tahmini	Fayda tahmini
Kıyı bölgeleri	Kapsamlı	√√√	√√√
Tarım	Kapsamlı	----	√√√
Su	İzole edilmiş vaka çalışmaları	√	√
Enerji	Kuzey Amerika Avrupa	√√	√√
Altyapı	Kesişen kısmen diğer sektörlerde kapsanmıştır	√√	---
Sağlık	Seçilmiş etkiler	√	---
Turizm	Kış turizmi	√	---

Kaynak: Agrawala ve Fankhauser, 2008
Not: Üç kontrol, konunun literatürde iyi ile mükemmel kapsandığını gösterir; iki kontrol orta kapsama alanını gösterir; bir kontrol sınırlı kapsamı gösterir; bir kontrolün olmaması son derece sınırlı olduğunu veya kapsam olmadığını gösterir

Bununla birlikte, sadece kıyı koruma maliyetleri hariç, uyum maliyetleri yerel olarak veya sektörel olarak küresel maliyetler açısından çok az yakınlaşma göstermiştir. World Bank (2010) çalışması, paralel ulusal (yedi vaka) ve küresel uyum tahminleri yaparak iki yollu bir yaklaşım gerektirmektedir. Bazı ülke çalışmaları (Bangladeş, Samoa ve Vietnam) için, yerel ve küresel uyum maliyetlerinin ülkeler arası karşılaştırması yapılmıştır ve gayri safi yurtiçi hâsıla (GSYH) maliyetleri makul bir mutabakatta bulunmuştur. Rüzgâr fırtınası, yağış ve su baskınlarına karşı altyapıyı güçlendirmenin maliyetleri, büyük ölçüde ülke düzeyindeki çalışmaların en azından bazı sosyal olarak koşullu etkileri dikkate alma kabiliyeti nedeniyle, ayrıştırılmış küresel tahminlere kıyasla yaklaşık %10 ile %20 daha yüksektir (World Bank, 2010). Ayrıca, uyuma yetersiz yatırım yapıldığına dair kanıtlar da vardır (UNDP, 2007), uyum fonlarına duyulan ihtiyaca ilişkin küresel tahminler yıllık 70 ile 100 milyar ABD doları arasında değişmektedir (World Bank, 2010), ancak gerçek harcamalarla 2011 yılında 244 milyon ABD doları olarak tahmin edilmiştir. 2012 yılında 395 milyon ABD doları olarak tahmin edilmiştir.

1.5.4. Sektörler veya Bölgeler Üzerine Seçilmiş Çalışmalar

Bu bölüm, özellikle ekonomik analiz yoluyla uyum kararı vermeyi desteklemeye odaklanarak, uyum ekonomisini tahmin etmede mevcut uygulamaları gösteren çalışmalara odaklanmaktadır. Bu çalışma sınıfı içinde, sektörel düzeyde uyumun iki geniş ekonomik analiz kategorisi vardır: ekonometrik ve simülasyon yaklaşımları.

Ekonometrik çalışmalar genellikle gözlemlenen uyumların mahiyeti veya çiftçilerin uyum sağladığı iklim değişikliği etkilerinin tahminini inceler. Bu tür çalışmalar gözlemlenen kesitsel, zaman serileri veya panel verilerine dayanmaktadır. Örnekler arasında, sıcaklık ve yağış miktarını mahsul verimleri veya arazi değerleri arasında bağlayan dolaylı bir uyumun gerçekleştiği varsayılmaktadır (e.g., Mendelsohn et al., 1994; Schlenker et al., 2006). Bu tür yaklaşımlar, "uyum olmadan" tahminlerin geliştirilebilmesi koşuluyla, uyumun marjinal etkisini tahmin etmek için de kullanılabilir.

Buna karşın simülasyon yaklaşımı, uyarlama stratejilerinin maliyetlerini ve faydalarını, genellikle bir dizi iklim-biyofiziksel-davranışsal tepki-ekonomik bileşen yoluyla ilgili mekanizmalar yoluyla izler. Simülasyon modellemesinde, simülasyonun davranışsal tepki-ekonomik bileşeninde iki ana konu vardır. Birincisi, seçimlerinin fayda ve maliyet sonuçlarını dikkate alan ve ekonomik olarak etkin uyum sonuçlarını sürdüren rasyonel aktörleri içerir ve ikincisi, aktörlerin iklim stres faktörlerine tepkisinin karar kuralını veya referans tabanlı karakterizasyonu içerir (Schlenker et al., 2006; Dinar and Mendelsohn, 2011). Daha sonra belirtildiği gibi, birçok sektörde mevcut uygulama daha basit karar kuralı temelli yaklaşımla başlar ve faydaları ve maliyetleri dikkate almak ve sonra belki de öz sermaye ve piyasa dışı değerler gibi diğer faktörleri dikkate almak için ilerleyebilir.

Ekonometrik bir yaklaşımın temel avantajları, gerçek dünya verilerine dayanmak, bazı durumlarda "doğal deneyler" kullanmak ve çoklu uyum stratejilerinin ortak maliyetlerini ve faydalarını gerçek dünyada birlikte kullanıldığı ölçüde yansıtma yeteneğidir (Mendelsohn and Neumann, 1999; Dinar and Mendelsohn, 2011). Ekonometrik yaklaşım, analistin tüm uyum mekanizmalarını simüle etmesini gerektirmez, sadece bir iklim stresi ve ilgi sonucu arasında güçlü bir ilişki olduğunu tespit etmek için. Yaklaşımı uygulamak için gerekli veriler sınırlıdır, bu nedenle yaklaşım geniş ölçüde uygulanabilir. Ekonometrik yaklaşımın temel dezavantajları, spesifik uyum önlemlerinin iletim mekanizmalarının izlenememesi veya bu stratejilerin veya tedbirlerin marjinal etkisini izole edememesidir; tahminlerin bağlam dışına aktarılamaması (örn., bir Afrika çalışması iklim, uyum ve sosyal bağlamın farklı olduğu ve uyum önlemlerinin marjinal maliyetlerini ve faydalarını etkilediği Asya için geçerli değildir); ve istatistiksel tahminin zorlu olabileceği ve bazen birden fazla yoruma tabi olabileceğidir (Schlenker et al., 2005).

Simülasyon modellemesi, kapsamlı veri girişleri ve dikkatli kalibrasyon gerektirdiğinden, önemli bir dezavantaj olabilir. Ancak veriler ve modellerin mevcut olduğu yerlerde, simülasyon modelleme yöntemi iyi çalışır. Örneğin, bir tarımsal uyum modelleme sistemi, iklim koşullarındaki ve tarımsal ve su kaynakları yönetimi tekniklerindeki değişikliklere tepki olarak, mahsul veriminde ve su arzındaki artımlı

değişiklik gibi faktörleri tahmin edebilir. Simülasyon yaklaşımının bir başka avantajı, analitik sürecin çeşitli aşamalarında paydaşların katılımı için bir fırsat sağlamasıdır: kapsam tasarlama, parametreleri ayarlama, girdileri seçme, sonuçları kalibre etme ve belirli yerel ilgi alanlarına göre uyarlama önlemlerini dâhil etme gibi.

Çok çeşitli çalışmalar, uyum seçeneklerinin ekonomik olarak değerlendirilmesi ile ilgilidir. Bunlardan birkaç arzu edilen özellik tanımlanabilir:

- Gelecekteki çok sayıda sonuca yayılan, kademeli değişim ve aşırı olaylar da dahil olmak üzere, iklim stres faktörlerinin geniş bir temsili (örneğin, çeşitli bireysel iklim modeli tahminleri ve sera gazı emisyon senaryoları). Birden fazla sonucun göz önünde bulundurulması, belirsizliğin öngörülmesini yansıtır ve analiz sonucunda ortaya çıkan uyum sıralamasının gelecekteki bir dizi çıktının sağlam olmasına yardımcı olabilir (Lempert and Kalra, 2009; Agrawala et al., 2011).
- Çok çeşitli alternatif uyum tepkilerinin temsil edilmesi (örneğin, tarım sektöründe, çeşitlerin mevcut en iyi know-how ile yetiştirilmesini sağlamak için ekin çeşitlerindeki ve çiftçi eğitimindeki değişikliklerin dikkate alınması). Bağlama bağlı olarak, boyut değişikliğiyle tek uyum yanıtı yararlı olabilir (örneğin, bir levhanın yüksekliğini veya bir baraj kapasitesini değiştirmek). (Fankhauser et al., 1999; Fankhauser, 2010; World Bank, 2010).
- İdeal olarak piyasa, piyasa dışı ve sosyal olarak koşullu etkilerin dikkate alınmasını içeren maliyet ve faydaların titiz ekonomik analizi; tek seferlik ve yedek sermaye ve devam eden tekrarlayan maliyetler ve bir uyum yanıtı uygulandıktan sonra kalan zararların maliyetleri (World Bank, 2010).
- Çalışmada ima edilen uyum kararı verme biçiminin açık bir şekilde ortaya konması ve hem iklim hem de iklim dışı belirsizlik kaynaklarının dikkate alınması da dahil olmak üzere uyum kararı verme üzerine güçlü bir odaklanma. (Lempert et al., 2006).

Tablo-4, bu özelliklerin bazılarını gösteren çalışmaları vurgular. Çalışmalar, hem uyum seçeneklerinin ekonomik etkilerinin simülasyon çalışmalarını hem de üreticilerin uyum sağlamak için yaptıkları seçimleri inceleyen ekonometrik çalışmaları içermektedir. Bu çalışmalar genellikle yazarın değerlerini empoze etmeden alternatif seçimlerin etkilerini incelemek için ekonomik araçların ve analizin kullanıldığı pozitif ekonomi kategorisine girer. Birkaç çalışma, yazarların veya çalışma katılımcılarının değer yargılarını yansıtan, açık ya da dolaylı olarak normatif bir bakış açısı içermektedir.

Tablo 4: Uyum seçeneklerinin ekonomik değerlendirmesini gösteren çalışmalar.

I. Tarım, ormancılık ve hayvancılık

Sektör	Çalışması ve kapsam	Metodolojisi
Afrika'daki hayvancılık üreticilerine etkileri	İklim değişimine uyumun ekonomik analizi ve finansmanını ele alan bu metin iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde uyumun ekonomik boyutları, ekonomik ve maliyet analizi, ikinci bölümde ise finansmanı ve kaynakları incelenecektir.	• Birden çok seçeneğin dikkate alınması (örtük) • Beklenen etkiler etkilendi • Birden çok coğrafi ölçekte uygulanabilir • Sonuçlar, birden çok iklim senaryosu için sonuçları yeniden tahmin etmek için hazır bir yol sağlar.
Mali'de tahıl sektörü	İklim değişimine uyumun ekonomik analizi ve finansmanını ele alan bu metin iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde uyumun ekonomik boyutları, ekonomik ve maliyet analizi, ikinci bölümde ise finansmanı ve kaynakları incelenecektir.	• Seçeneklerin kapsamlı bir şekilde dikkate alınması (açık, önlemlerin sıralanmasına izin vermek) • Beklenen kalıcı etkiler • Uyum seçeneklerinin ve getiriler, gelir ve gıda güvenliği sonuçlarının sıkı ekonomik maliyeti
Dört doğu Avrupa ve orta Asya ülkesinde bitki ve hayvancılık sektörü fayda / maliyet analizi ile simülasyon.	Seçenekleri başlangıçta 2010-2050 dönemindeki net ekonomik faydalara göre sıralar. Paydaşlara danışma süreci yoluyla pazar dışı ve sosyal olarak koşullu etkileri göz önünde bulundurur.	• Geniş kapsamlı seçenekler (açık, ölçütler sıralanmıştır) • İklim senaryolarının çok geniş bir şekilde gösterimi (56 Genel Sirkülasyon Modeli – Emisyon Senaryoları Kombinasyonları Özel Raporu) • Uyum seçeneklerinin titiz ekonomik maliyeti • Tarım ve sulama suyu sektörlerinin entegre analizi

II. Deniz seviyesinin yükselmesi ve kıyı sistemleri

Sektör	Çalışması ve kapsam	Metodolojisi
Küresel ölçekte kıyı bölgeleri	Deniz duvarları ve setleri inşaatı yoluyla uyum simülasyonu, rekreasyon değerini korumak için kıyı sakinlerinin savunmasız alanlardan göçü. Çalışma çoğu kategori için ekonomik bir karar kuralı ve birkaç kategori için fayda / maliyet analizi yansıtmaktadır	• Deniz seviyesindeki yükselme senaryolarının geniş bir temsili yeteneği • Hem uyumun etkisini hem de sonuçta ortaya çıkan kalıcı etkileri göz önünde bulundurarak alternatiflerin optimizasyonu • Uyum seçeneklerinin titiz ekonomik maliyeti
Birleşik Devletler kıyılarının bir kısmı için deniz seviyesi riskleri artıyor	Deniz duvarları, perdeler, yapıların yükseltilmesi, plajların desteklenmesi ve stratejik geri çekilme dâhil olmak üzere, öncelikle fayda / maliyet çerçevesi kullanarak, ancak yerel arazi kullanımı karar verme kurallarına dayalı alternatiflerle uyum karar verme simülasyonu	• Deniz seviyesindeki yükselme senaryolarını geniş bir şekilde temsil edebilme yeteneği • Hem fayda / maliyet hem de kural tabanlı karar almayı dikkate alma esnekliği • Uyum seçeneklerinin titiz ve dinamik ekonomik maliyeti
İngiltere›de Somerset kıyı şeridi riskleri	Gelecekteki deniz seviyesi artışındaki belirsizliği ve potansiyel olarak kıyı arazi kullanım planlaması ve kalkınma yatırım kararlarını etkileyebilecek diğer faktörleri karakterize etmek için olasılıksal bir temsil kullanarak simülasyon	• Hem kademeli iklim değişikliğinin (deniz seviyesinin yükselmesi) hem de aşırı olayların (200 yılda 1 yılda bir yinelenme aralığı kıyıya çıkış olayı) etkisini göz önünde bulundurur • Olasılıksal belirsizlik analizini içerir bütünleşik analizi

III. Su ve şehir selleri

Sektör	Çalışması ve kapsam	Metodolojisi
Ulusal ve yerel ölçeklerle ölçeklendirilebilir, dünya genelinde belediye suyu için gelecekteki ihtiyaç ve maliyetler	2050 yılında iklim değişikliği olan ve olmayan bir su temini hedefine ulaşan maliyetleri değerlendirir. Kullanılan toplama seviyesi, depolama verimi ilişkisini ve çeşitli alternatif kaynakların maliyetini belirlemek için tepe algoritmasını kullanan gıda üretim birimleri seviyesi ve depolama kapasitesi değişikliğidir.	• Çoklu iklim senaryoları • Ulusal ve bölgesel sonuçların raporlandığı çoklu mekânsal çözünürlüklere ölçeklenebilir • Birden fazla alternatif uyum seçeneği göz önünde bulundurulur • Sahaya özgü sermaye ve işletme maliyetlerinin titiz ekonomik maliyeti
Hindistan'ın Mumbai kentinde meydana gelen sel baskısının doğrudan ve dolaylı etkileri	İklim değişikliğine sahip olan ve olmayan farklı geri dönüş sürelerine sahip alanların sonuçlarını araştırır; iklim değişikliğinin etkisi, küresel bir iklim modelinden simülasyonları kullanır. 2080'lerde bugün 600 milyon ABD Doları'ndan 1890 milyon ABD Doları'na yükselen 100 yıllık bir olaydan doğrudan kayıpları ve 700 ABD Doları'ndan 2435 milyon ABD Doları'na yükselen toplam kayıplar (dolaylı kayıplar dâhil) tahmin ediyor. Etkiler uyum seçeneklerine, bazıları doğrudan kayıpları hedefleyen (örn. İyileştirilmiş bina kalitesi, drenaj altyapısının iyileştirilmesi) ve diğerleri dolaylı kayıpları (ör. Artan yeniden inşa kapasitesi, mikro sigorta) hedefler. Konut kalitesini ve drenajını iyileştiren analizler, 2080'lerde mevcut seviyelerin altında toplam kayıplara yol açabileceğini ve sigortaya tam erişimin büyük olaylar için dolaylı kayıpları yarıya indireceğini ortaya koyuyor	• Çoklu uyum seçeneklerini göz önünde bulundurur • Doğrudan ve dolaylı maliyetleri açıkça dikkate alır • Uyum seçeneklerinin titiz ekonomik maliyeti

IV. Enerji ve sağlık

Sektör	Çalışması ve kapsam	Metodolojisi
Brezilya'da, özellikle hidroelektrik enerji üretimi	Enerji kaynağı ikamesi ve gelecekteki iklim koşulları altında nehir akışının modellenmesi ve hidroelektrik üretimi ile birlikte bölgesel güç dâhil olmak üzere çoklu uyum seçeneklerinin simülasyonu. Genel enerji üretiminin optimizasyon modelini kullanır.	• İki sera gazı emisyonu senaryosunu ve "iklim değişikliği yok" temel çizgisini göz önünde bulundurur • Ulusal ve bölgesel sonuçların raporlandığı çoklu mekânsal çözünürlüklere ölçeklenebilir • Çoklu uyum stratejilerini dikkate alır • Sermayenin titiz ekonomik maliyeti ve yinelenen uyum maliyetleri
İshalli hastalıkların, yetersiz beslenmenin ve sıtmanın tedavisinde küresel adaptasyon maliyetleri	Üç hastalığın senaryoları için üç hastalığın maliyeti 2030 yılında tahmin edilmiştir (1) mevcut vaka sayısı; (2) 2030 yılında bu hastalıkların öngörülen nispi riskleri ve (3) mevcut tedavi maliyetleri. Analiz, tedavi maliyetlerinin sabit kalacağını varsaymıştır. Sosyoekonomik gelişmenin sınırlı bir değerlendirmesi vardı.	• Çoklu iklim senaryoları • Çerçeve ve temel varsayımların net açıklaması • Belirsizliği karakterize etmek için çoklu varsayımları kullanarak uyum seçeneklerinin titiz ekonomik maliyeti

1.5.6. Teşvik Sağlayan Ekonomik Araçlar

Düzenlemeler, sübvansiyonlar ve doğrudan müdahale yoluyla, politika yapıcıların özerk uyumu teşvik etmeleri için birçok fırsat vardır. Bununla birlikte, bu çabaların ters sonuçlardan kaçınırken verimli, uygun maliyetli yanıtlar verecek şekilde tasarlanması gerekmektedir. Etkili politikalar tasarlamanın temel bir konusu, en çok kazanacak olanların davranışlarını etkilediğini anlamaktır. Bu ve diğer nedenlerden dolayı, ekonomistler, olumlu veya olumsuz teşviklerden etkilenen gönüllü eylemlere dayalı politikaları, yetkileri veya tek tip politikaları tercih etme eğilimindedir. Bunlara örnek olarak sigorta piyasaları, su piyasaları ve çevre hizmetleri (PES) planları için çeşitli ödemeler verilebilir. Politika tasarımında ikinci bir husus maliyet etkinliğidir,

yani hükümetlerin kaynaklarından en iyi şekilde yararlanmalarıdır. Bir politikanın net etkisinin ölçülmesi zordur çünkü politika olmadan ne olacağını tahmin etmek zordur.

Son olarak, politika yapıcıların hedeflerine ters düşen ters sonuçlardan kaçınmak için politikalar dikkatle tasarlanmalıdır. Su tasarrufu teknolojisinin benimsenmesini teşvik eden politikalarda klasik bir örnek bulunmaktadır. Örneğin sulama suyu korumasının sübvanse edilmesinin, çiftçileri sulama altındaki dönüm alanını artırarak toplam su kullanımını artırmaya yönlendirebilir. Sigorta ve ticaretle ilgili araçlar haricinde, uyum için ekonomik araçların kullanımıyla ilgili nispeten az literatür bulunmaktadır Bunun bir nedeni, sigorta dışında, az sayıda uyum politikasının doğrudan ekonomik teşvikler ve piyasalar aracılığıyla çalışmasıdır. Ancak, uyum bağlamında ekonomik araçların potansiyeli geniş çapta tanınmaktadır.

Kilit sektörlerle ilgili aşağıdaki teşvik edici araçlar: (1) sigorta planları (tüm sektörler; uç olaylar); (2) fiyat sinyalleri / pazarları (su, ekosistemler); (3) düzenleyici tedbirler ve teşvikler (bina standartları, bölge planlaması); ve (4) araştırma ve geliştirme teşvikleri (tarım, sağlık).

1.5.6.1. Sigorta Dahil Risk Paylaşımı ve Risk Transferi

Sigorta ile ilgili resmi ve gayri resmi mekanizmalar doğrudan uyuma yol açabilir ve teşvikler veya caydırıcılar sağlayabilir. Gayri resmi mekanizmalar, ulusal veya uluslararası yardıma dayanmayı içerir ve bu mekanizmalar yaygın olmakla birlikte, büyük, ortak değişken olaylar için bozulma eğilimindedirler. Diğer bir gayri resmi mekanizma, iklim değişikliği riskinin kurumsal bilgilendirme düzenlemelerine dâhil edilmesidir. Resmi mekanizmalar sigorta, mikro sigorta, reasürans ve risk havuzlama düzenlemelerini içerir. Sigorta, genellikle teminat ve olay sonrası hasar ödemeleri karşılığında devam eden prim ödemelerini içerir. Tazminat temelli sigortanın aksine, endeks bazlı sigorta, olayı (örneğin, yağmur eksikliğiyle ölçülen gibi) sigorta eder, kaybı değil ve ahlaki tehlikesiz bir güvenlik ağı sağlama olasılığı vardır, ancak temel riskten yoksundur ve zararın olayla korelasyonu yoktur (Collier

et al., 2009; Hochrainer et al., 2009). Piyasalar, sorumluluk ve sorumluluğun nasıl dağıldığına bağlı olarak önemli ölçüde farklılık gösterir ve birçok durumda hükümetler düzenleyici kurumlar, sigortacılar veya reasürörler olarak anahtar rol oynamaktadır (Aakre et al., 2009; Botzen et al., 2009). Gelişmiş ülkelerde sigorta penetrasyonu dikkate değerdir, ancak birçok gelişmekte olan bölgede düşüktür. 1980-2004 döneminde yüksek gelirli ülkelerde kayıpların yaklaşık %30'u sigortalanmış, ancak düşük gelirli ülkelerde sadece %1'i sigortalanmıştır. Gelişmekte olan ülkeler riskleri bir araya getirmeye ve bölümleri uluslararası reasürans piyasalarına aktarmaya başlıyor. Karayip Afet Risk Sigortası Tesisi (CCRIF) riskleri havza çapında bir araya getirerek emsal teşkil etti ve böylece kasırga ve deprem risklerine karşı sigorta primlerini düşürdü. Benzer planlar Avrupa, Afrika ve Pasifik'te gelişme planlaması altındadır (Linerooth-Bayer ve ark., 2011).

Sigorta ile ilgili araçlar, doğrudan ve dolaylı olarak uyumu teşvik edebilir: (1) Araçlar, bir olaydan sonra tazminat ödemeleri sağlar ve böylece takip riskini ve sonuçlarını azaltır; ve (2) belirli olay öncesi riskleri hafifletir ve iyileştirilmiş kararlara izin verirler İlginç bir örnek olarak, Malawi'de şiddetli kuraklığa maruz kalan çiftçiler, kredi ile bağlantılı mahsul sigortası kullanarak, daha yüksek verim, ancak daha yüksek riskli mahsuller yetiştirebildiler ve bu da gelirlerini artırmalarını sağladı (Linerooth-Bayer et al., 2011).

Dolaylı etkiler teşvik ve caydırıcı unsurların sağlanmasıyla gerçekleşir. Risk kapsamı primleri, riski azaltarak primi azaltmak için bir teşvik sağlayabilir. Uygulamada, teşvik etkisi genellikle zayıftır. Araştırmalar sigorta kararlarının sadece maliyetlere ve primlere dayandığını değil, aynı zamanda kaygıyı azaltma, ipotek şartlarına uyma ve sosyal normları karşılama arzusunda olduğunu bulmuştur. Ayrıca, satın alma sigortası sigortalı acentelerle uyumu azaltabilir ve teminat aldıktan sonra riski en aza indirgeyen çabalarını azaltabilir. Buna ahlaki tehlike denir ve rasyonel olduğu bulunmuştur. Ahlaki tehlike, indeks bazlı sigorta kullanımı ile azaltılabilir, ancak bunun yüksek bir temel riskten dolayı işletme dezavantajı vardır. Başka bir zorluk, yerel veya eyalet düzenlemelerinin riski azaltma teşviklerini zayıflatmasıyla ortaya çıkar (örneğin, sigorta oranlarının tam olarak riske ayarlanmasına izin vermeyerek).

Bazı analistler, teşvikleri yeniden düzenlemek için piyasa sinyallerini çarpıtan mevcut düzenlemelerin kaldırılmasını önermektedir, ancak teşvik etkisinin çok güçlü olmadığı ve primlerin tam olarak risk temelli olmadığı göz önüne alındığında bu etkisiz olacaktır. Ayrıca bazı mevcut sigorta programlarının uyumsuzluğu artırabileceğini iddia edilmektedir. Yetersiz sigorta, acenteler kamu sektörünün afet yardımı sağlayacağını beklediğinde de ortaya çıkabilir (Gibson et al., 2005).

1.5.6.2. Çevre Hizmetleri için Ödemeler

Çevre hizmetleri (PES) ödemeleri hem iklim değişikliğine uyum hem de azaltmaya katkıda bulunan hizmetler de dahil olmak üzere, ekosistemler tarafından mülklerinde sağlanan kamu ve çevre sağlığına yönelik hizmetleri koruyan eylemler için arazi sahiplerine veya çiftçilere ödeme yapar. Potansiyel olarak iyi tasarlanmış PES planları uyum için bir çerçeve sunmaktadır ve kalkınma ajansları arasında uygulama konusunda daha fazla deneyim ve rehberlik ile PES'in çok sayıda uygulanabilir önlemden biri olarak (ör. vergiler, harçlar, sübvansiyonlar, krediler) uyuma iyi katkıda bulunabileceği yönünde bir görüş vardır (Chishakwe et al., 2012).

1.5.6.3. İyileştirilmiş Kaynak Fiyatlandırması ve Su Pazarları

Su sektörüne uyum çalışmaları genellikle gelecekteki su kıtlığının sonuçları ve çatışma potansiyeli ile başlamaktadır. Bu çatışmaları çözmek için sıklıkla atıfta bulunulan teknikler arasında, kendi içinde, aynı zamanda sıklıkla da ilişkili olan su pazarlarının veya su fiyatlandırma şemalarının kurulması yer alır (e.g., Vorosmarty et al., 2000; Adler, 2008; Alavian et al., 2009). Geleneksel olarak su piyasaları düşük değerli kullanımlardan daha yüksek değerli kullanımlara geçişi kolaylaştırır ancak fiyatlandırma kuralları kentsel ücretler ve emlak vergileri yoluyla da (birçok ülkede su temini ve kentsel yağmur suyu düzenlemeleri için olduğu gibi) işleyebilir. Birkaç çalışma, su pazarlarının ve fiyatlandırmanın iklim değişikliğine uyumunu geliştirdiğini ortaya koymaktadır (Medellin-Azuara et al., 2008). Birçok durumda, iklim kaynaklı su talebinde (özellikle tarım sektöründe) öngörülen artış ve su arzında öngörülen bir azalma, uyumun gerekli olacağını göstermektedir.

Birçok ülke, ev ve tarım sektörlerinde su fiyatlandırması için yapılar kurmuştur. Bununla birlikte, bu tür fiyatlar eşitsiz uygulanır, tahsilat oranları düşüktür, nadiren ölçüm yapılır (en azından tipik olarak en büyük su kullanıcısı olan tarım sektörü için) ve fiyatlandırma genellikle kullanıma dayalı ücretlerden ziyade yıllık bazda yapılır. Birçok ülkede, su piyasaları ve fiyatlandırmanın önündeki bazı önemli kurumsal engeller devam etmektedir. Bunlar arasında, tarihsel ve mevcut hakların kapsamlı bir şekilde ele alınması, devredilebilirlik sınırları, yasal ve fiziksel altyapılar ve kurumsal eksiklikler, mülkiyet hakları eksikliği bulunmaktadır. Bunlara üçüncü taraf etkileri, piyasa tasarımı, işlem maliyetleri ve ortalamaya kıyasla marjinal maliyet fiyatlandırması gibi sorunlar da eklenebilir.

1.5.6.4. Masraflar, Sübvansiyonlar ve Vergiler

Son 30 yılda çevre ekonomisi literatürü, piyasa tabanlı araçların (MBI) komuta ve kontrol düzenlemelerine göre önemini vurgulamıştır. MBI'lerin genellikle daha uygun maliyetli olduğu ve inovasyon ve dinamik verimlilik için daha güçlü teşvikler sağladığı gösterilmiştir. Piyasaya dayalı olarak nitelendirilen geniş araç yelpazesinde, sübvansiyonlara göre vergiler için genel verimlilik açısından genel bir tercih vardır. MBI'lar zararlı emisyonlar ve atıklar, temiz enerjiye verilen sübvansiyonlar, sübvansiyonlu krediler ve diğerlerini içerir (Griffin, 2012).

Çoğu durumda iklim değişikliği, fiyatlandırma kaynaklarının sosyal maliyetlerinin altındaki etkilerini daha da artırmaktadır. Bu, bazı ekosistem hizmetleri için olduğu gibi bazı enerji formları (örn. Hidro ve fosil yakıt bazlı) için de geçerlidir. Bu kaynaklar en uygun şekilde fiyatlandırılsaydı, temiz teknolojilere yatırım için daha fazla teşvik olurdu ve kamu sektörü için ek uyum önlemlerine duyulan ihtiyaç azaltılacaktı (ESMAP,2010)

Daha önce tanımlanmış olan araçlara ek olarak, potansiyel olarak önemli olan diğerleri, bir vergi yoluyla enerji fiyatını yükseltmek, kaynaklar için pazarlar geliştirmek ve daha etkili olan PES gibi planların mülkiyet haklarının güçlendirilmesini içerir. Bu önlemler iklim değişikliğinin yokluğunda bile arzu edilir; iklim etkileri göz önüne

alındığında daha da artar. Bununla birlikte, ücretlerin kullanılması yoluyla bu tür sosyal maliyet fiyatlandırması için durumun güçlü olmasına rağmen, bunun da sınırlamaları olduğunu belirtmek önemlidir. Kilit emtialar için daha yüksek fiyatlar yoksullara ve kırılganlara zarar verebilir ve bu etkileri ele almak için tamamlayıcı önlemler alınması gerekebilir.

1.5.6.5. Fikri Mülkiyet Hakları

Teknoloji transferi, bilgi transferi yoluyla sağladığı küresel faydalar nedeniyle giderek daha önemli bir uyum aracı olarak görülmektedir. Yapılan araştırmalarda gelişmekte olan ülkelerde gerçekleştirilen Teknoloji İhtiyaçları Değerlendirmelerinde, azaltma ve uyum ile ilgili yaklaşık 165 teknolojik ihtiyacı listelenmektedir. Örnekler Kamboçya ve Bangladeş'te tarıma ve Tayland'daki kıyı bölgelerine yapılan uygulamaları içerir. Bu vakaların çoğunda patentler ve diğer fikri mülkiyet koruması teknoloji transferini kısıtlar. Bu kısıtlamayı hafifletmek için patent alımları, patent havuzları, zorunlu lisanslar ve diğer açık kaynak yaklaşımları kullanılmıştır (Dutz and Sharma, 2012). Patent satın alımları, gelişmekte olan bir ülkede patentli bir ürünün pazarlama haklarını alan üçüncü tarafları (örneğin, uluslararası finansal kurumlar veya vakıflar) içerir. Patent havuzları, bireysel patentlerini birbirlerine (kapalı havuz) veya herhangi bir tarafa (açık havuz) lisanslamayı kabul eden bir grup patent sahibini temsil eder. Zorunlu lisanslar hükümetler tarafından verilir ve kritik durumlarda patent haklarının geçersiz kılınmasına izin verir. Bu nedenle, yukarıdaki tüm nedenlerden dolayı, teknoloji transferine ilişkin sınırların iklim değişikliğine uyumu sınırladığı önerilmektedir. Bununla birlikte, alıcı ülkelerde güçlü fikri mülkiyet (IP) korumasının ileri ülkelerden teknoloji transferini kolaylaştırdığı ve kanıtlar, IP korumasının özellikle ihracat, FDI ve teknoloji lisansı yoluyla teknoloji transferi üzerindeki sistematik etkisini göstermektedir. Orta gelirli ülkeler için böyle bir korumanın yokluğunda taklit riskinin nispeten yüksek olduğu beklenir.

1.5.6.6. Yenilik ve Araştırma-Geliştirme Destekleri

Araştırma ve geliştirme (AR-GE) yoluyla inovasyonu teşvik eden sübvansiyonlar,

uyum yatırımlarını ve davranış değişikliğini teşvik etmek için bir tedbir olarak kullanılabilir (Bräuninger at al., 2011). Sübvansiyonlar, bir faaliyetin uygulanmasından elde edilen ödülleri artıran doğrudan ödemeleri, vergi indirimlerini veya fiyat desteklerini içerir. Sübvansiyonların etkinliği konusunda bazı eleştiriler olmuştur (Gupta et al., 2007). Rant arama ve rekabet edebilirlik üzerindeki olumsuz etkiler açısından sübvansiyonların etkinliğine yönelik bazı eleştiriler olmuştur. Genellikle kötü hedeflenirler ve orta ve üst gelir gruplarına yakalanırlar. Dahası, sübvansiyonlar artan bütçe yükleri anlamına geliyorlar. Ancak karar vericiler ve daha geniş halk arasında popülerdir. Günümüzde sübvansiyonlar çoğunlukla iklim uyumu dışındaki nedenlerle kullanılmaktadır ve uyum amaçlı kullanımına ve özel olarak uyum AR-GE'sinin teşvik edilmesine ilişkin kanıtlar eksiktir. Bu sübvansiyonların kendi başlarına çok az etkisi olduğunu göstermektedir, ancak enerji vergileri ve enerji verimliliğinde iyileştirmeler ve daha düşük karbon seçeneklerinin kullanılmasını zorunlu kılan düzenlemeler gibi diğer araçların etkilerini arttırmak için çalışmaktadırlar.

1.5.6.7. Davranışın Rolü

Genellikle insan davranışının, özellikle teşvik temelli yaklaşımların etkinliğini etkileyen risk ve belirsizlik altındaki seçimlerle ilişkili sınırlı rasyonalite ile karakterize edildiği iyi bilinmektedir. Bireyler riskleri abartır veya hafife alır ve sürekli olarak uzun vadeli sonuçları tartamayabilirler. İyi belgelenmiş bir açıklama, bireylerin seçimlerini yaparken risklerle ilgili mevcut bilgileri tam olarak kullanmadıklarıdır. Bu risk algılarını ve davranışsal önyargıları iyi değerlendiren politikalar etkinliklerini arttırır.

Örneğin, insanlar somut, güncel, duygusal olarak yüklenen bilgilerin aksine uzak olaylar hakkındaki soyut bilgilere farklı tepki verirler. Pratikte bu, sel gibi geri dönüş dönemleri gibi sadece “kuru” duygu içermeyen bilgilerin iletişiminin etkisini sınırlayabilir ve karar desteğine katılımcı, refleksif ve yinelemeli yaklaşımların öneminin altını çizebilir (Fischhoff et al., 1978; Slovic, 1997)

2. UYUMUN FİNANSMANI VE FİNANSMAN KAYNAKLARI

Paris Antlaşması ile uyumun küresel öneminin altını çizdi. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) müzakerelerinde ilk kez, küresel uyum eyleminin yönü için kolektif bir vizyon sağlayan ve uyum, azaltım ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki bağlantıların altını çizen küresel bir hedef belirlenmektedir (UNEP, 2016).

Antlaşma aynı zamanda uyum finansmanı ile ilgili hükümler içermektedir, yani ölçeklendirilmiş finansal kaynakların Madde 9.4'te uyum ve azaltma arasında bir denge kurmayı hedeflemesi gerektiğini belirtti(United Nations, 2015; CICERO, 2017).

Bireysel ülkelerin Antlaşma'nın hedeflerine ulaşma çabalarını ortaya koyan, ulusal olarak belirlenmiş katkılar (INDC), uyumun önemini açıkça yinelemektedir. INDC'lerde Uyumu Değerlendirme Aracı (TAAN) bu konuda somut sayılar sunmaktadır: 2018'de, uyuma atıfta bulunan 131 INDC (INDC sunan tüm ülkelerin %75'i). INDC'lerin yanı sıra, ulusal uyum planları (NAP'ler), ülkelerin orta ve uzun vadeli uyum ihtiyaçlarını belirlemelerini ve bu amaçla strateji veya programlar geliştirmelerini ve uygulamalarını sağlayan UNFCCC kapsamında başka bir kilit mekanizma oluşturmaktadır. Dahası, ulusal uyum programları (NAPA'lar), iklim değişikliğine uyum konusunda acil ihtiyaçlara cevap veren öncelikli faaliyetleri tanımlamak için en az gelişmiş ülkeler (LDC) için bir araç sunmaktadır (IISD ve GIZ, 2017).

Uyum faaliyetlerinin başarılı bir şekilde uygulanması örneğin NDC'ler, NAP'lar ve NAPA'lar bağlamında başarılı bir şekilde uygulanması, özel sektör de dahil olmak üzere çeşitli kaynaklardan finansman gerektirir. Özellikle gelişmekte olan ülkeler, değişen iklime uyum sağlamalarına ve düşük karbonlu ve iklime dayanıklı

kalkınma yollarını izlemelerine yardımcı olmak için önemli miktarda finansmana ihtiyaç duymaktadır. BM Çevre Uyum Finans Açığı Raporuna (UNEP, 2016) göre, sadece gelişmekte olan ülkelerde 2030 yılına kadar uyum için yıllık 140 milyar ile 300 milyar dolar gerekebilir. Bu finansman ihtiyaçları 2050 yılına kadar 280 milyar dolara ve 500 milyar dolara ulaşabilir. (UNEP, 2016).

Ancak, uyum finansmanı mevcut tahminlere göre genel küresel iklim finansmanının sadece bir kısmını oluşturmaktadır. UNFCCC Finans Daimî Komitesi'nin 2018 Bienal Değerlendirmesi, 2015-2016'da iklim finansmanı akışlarının 2013-2014'ten bu yana %17 oranında arttığını, 2015 yılında toplam 680 milyar ABD Doları ve 2016'da 681 milyar ABD Doları'na ulaştığını belirtiyor. Bununla birlikte, uyum finansmanı, örneğin gelişmiş ülkeler tarafından ikili, bölgesel ve diğer kanallar yoluyla gelişmekte olan ülkelere sağlanan kamu finansmanına bakıldığında görüldüğü gibi, azaltım finansmanın çok gerisinde kalmaktadır. Yaklaşık 2016 yılında 24 milyar ABD Doları hafifletmeye adanmıştır, bu kaynaklardan uyum finansmanı sadece yaklaşık 5,15 milyar ABD Doları.

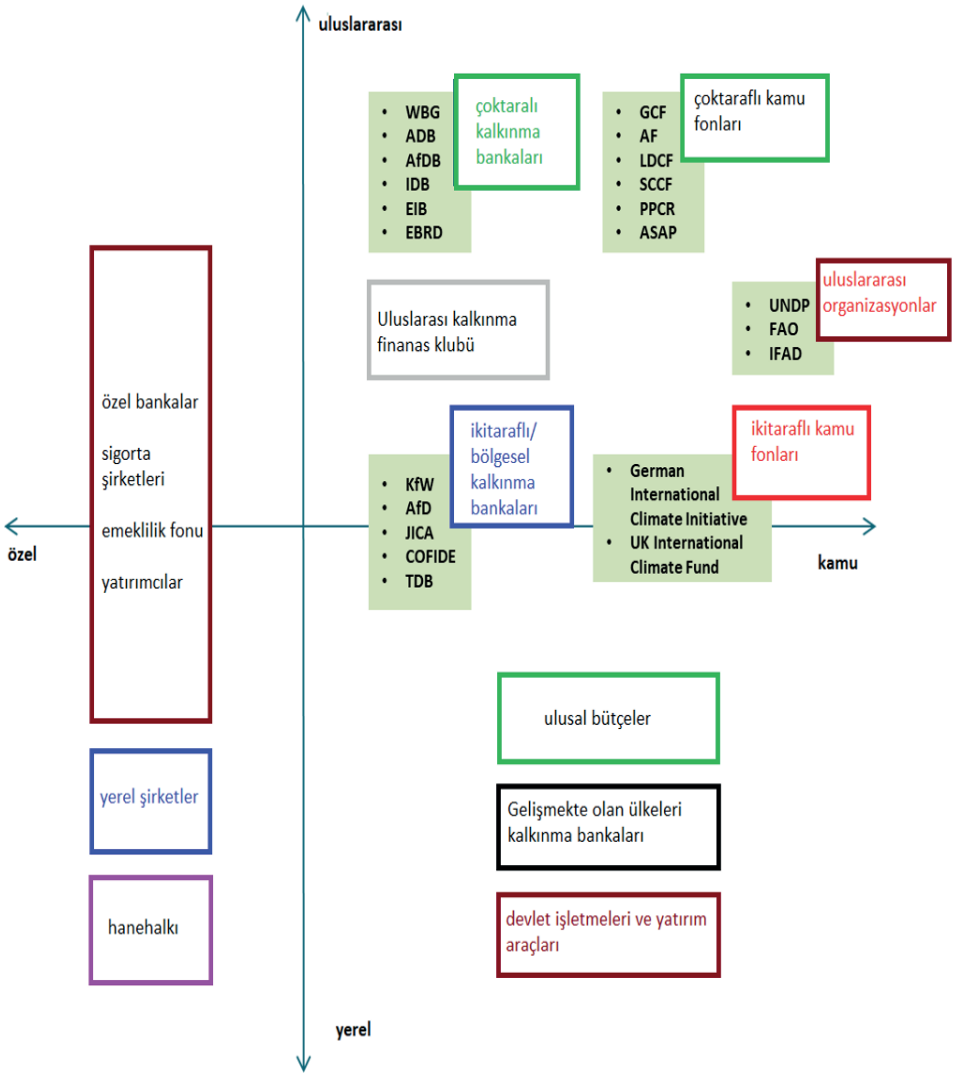
Bahsedilen rakamlar, finansman ihtiyaçları ve uyum için gerçek akışlar hakkında ilk bakışta olsa da, yalnızca gösterge niteliğinde olabilirler. Kavramsal ve pratik zorluklar şu anda, özellikle iklim değişikliğine karşı kırılganlığı azaltmak için yapılacak eylemin düzenli harcamalar ve kalkınma yatırımları için yaygınlaştırıldığı durumlarda, finansal akışların doğru takibini hala engellemektedir. "Düşman bir iklimde kalkınma" olarak genel uyum kavramı, uyum ve "her zamanki gibi iş" kalkınmasını ayırt etmeyi çok zorlaştırmaktadır. Aynı zamanda, uyumu kalkınmadan farklılaştıran bu meşguliyet, uyumun gerçekten standart kalkınma uygulamasına gerçekten entegre olmasını engelleyebilir. Ölçümdeki tutarsızlıkları gidermek için, çok taraflı kalkınma bankaları (MDB'ler) ve Uluslararası Kalkınma Finans Kulübü (IDFC), İklim Değişikliğine Uyum Finansman İzleme Ortak İlkeleri (MDB-IDFC) şeklinde kararlaştırılan izleme yöntemleri geliştirmiştir. Genel olarak, artan sayıda kilit aktör, uyumun nasıl tanımlanacağı ve ölçüleceği ve uyuma (ve azaltıcı) finansal akışların daha farklı bir şekilde nasıl izleneceği de dâhil olmak üzere iklim finansmanının ölçülmesi ve izlenmesi ile ilgili sorularla ilgilenmektedir.

2.1. Uyum finansmanı ortamını anlama

Uluslararası iklim finansmanı ve buna bağlı olarak uyum finansmanı, bireysel projeler için finansman kaynağı arayan iklim finansmanı potansiyel alıcıları için son derece karmaşıktır. Farklı finansman kaynakları ve seçenekler farklı özelliklere ve gereksinimlere sahip olduğundan, gezinmek özellikle zor olabilir.

Çok sayıda aktör, ulusal ve uluslararasından kamu ve özel kurumlara kadar uyum için finansman sağlamada rol oynamaktadır. Kamu iklimi finans sağlayıcıları arasında bağış yapan hükümetler ve kurumlar, çok taraflı iklim fonları ve kalkınma finans kurumları (DFI'lar) bulunmaktadır. İkincisi esasen MDB'leri, diğer ulusal ve bölgesel kalkınma bankalarını ve diğer finansal kurumlarını içermektedir. Ulusal hükümetler yasama eylemi yoluyla veya ulusal iklim fonları gibi belirli araçlara bütçe tahsis ederek hem ulusal hem de yerel düzeylerde uyum için finansman sağlayabilirler. Özel sektör, proje geliştiricileri, kurumsal aktörleri, hane halklarını, ticari finansal kurumları ve daha fazlasını içermektedir. Şekil 1, bu karmaşık manzaraya genel bir bakış sunmaktadır.

Şekil 9: En uygun uyum finansmanı kaynaklarına genel bakış



Uyum için finansman çok farklı şekillerde olabilir. Bu bağlamdaki zorluk, birçok potansiyel finansman kaynağından hangisinin belirli bir uyum projesi veya faaliyeti için uygun olduğunu bulmaktır (uyum projeleri için en alakalı olanların bir örneği için bkz. Şekil 8). Bu amaçla, en uygun finansman kaynaklarını bulmak ve finansman

yaklaşımlarını proje veya faaliyet geliştirmenin çeşitli aşamalarına entegre etmek önemlidir. Çoğu zaman, uyarlama ile ilgili faaliyet ve projeleri finanse etmek için çeşitli araçlar kullanılır. Uyum için ana finansman araçları Tablo 5'de özetlenmiştir.

Tablo 5: Finansman araçlarına genel bakış

Finansman araçları	Tanımlama	İlginç yönleri
Hibe	Genellikle kamu sektörü tarafından yapılan finansal transfer veya hayır kurumları tarafından. Paranın geri ödenmesi gerekmez ve genellikle vergiden muaftır. Hibe sağlayıcıları, sağlanan fonlamanın etkisini yakından izler.	Proje hazırlama ve teknik yardım için sıklıkla hibeler verilir.
Kredi	Sabit geri ödeme süresi olan borçlar ve belirli aralıklarla ödenecek sabit veya değişken faiz oranı. Genellikle geri ödeme, kredi bir alıcı tarafından alındıktan hemen sonra başlar.	Birçok bağışçı alıcıya bağlı olarak farklı derecelerde imtiyazları vardır.
Öz kaynak	Bir yatırımcı tarafından hisselerini alarak (genellikle kâr amaçlı) bir şirketin kısmi veya tam mülkiyeti karşılığında sağlanan finansman.	Genellikle kamu finansörleri yerine özel sektör tarafından sağlanır.

Kaynak: GIZ,2018

İklim finansmanı bağlamında, Tablo 5›de açıklanan üç klasik finansman aracı - hibeler, krediler, öz kaynak - genellikle teminatlar veya sigorta gibi riskleri azaltmak için harmanlanmış finans mekanizmaları ile birleştirilir. Bunlar, tanımlanmış belirli riskleri finans sağlayıcılarından, bu riskleri kabul etme kapasitesi daha iyi olan diğer taraflara (örneğin garantörler veya sigortacılar) aktarır. Bu tür mekanizmalar, projelerin ticari finansman elde etme şansını arttırmaktadır.

Farklı finansörler tipik olarak farklı finansal araçlardan yararlanır:

- Uluslararası kamu finansmanı tipik olarak krediler (uzun vadeli, imtiyazlı oranlarda) veya hibeler şeklinde gelir - ikincisi daha çok teknik yardım,

danışmanlık hizmetleri, proje hazırlama; ticari yatırımcılar/bankalar için riski azaltmak amacıyla teminat verilebilir.

- Yerel kamu maliyesi, iklim eylemi için tahsis edilmiş hibelerden genel kamu bütçelerine kadar değişebilir.
- Özel finans araçları tipik olarak borç, öz sermaye veya karma olarak özetlenebilir ve krediler, tahviller, risk sermayesi vb. yolla sağlanabilir.

2.2. Yurtiçi uyum finansmanından yararlanma

Uyum için yerel finansman kaynakları arasında ulusal ve yerel yönetimler, kamu iktisadi teşebbüsleri veya ulusal kalkınma bankaları bulunmaktadır. Uyum için özel kaynaklar çeşitli şekillerde artırılabilir, örn. belirli vergiler veya emisyon ticaret programı gibi karbon fiyatlandırma araçları yoluyla. Aynı zamanda, enerji ve konuttan ulaştırmaya kadar uzanan farklı hükümet alanlarına kamu yatırımları ve devletin tamamı için bir yaklaşım sağlamak için harcamalar yoluyla etkili uyum ve esneklik inşasının entegre edilmesi gerekmektedir.

2.3. Özel sektör uyum finansmanının harekete geçirilmesi

Özel sektörün uyumun finansmanında hayati bir rol oynaması gerekmektedir. İlk olarak, kendi uyumuna yatırım yapmalıdır. İklim değişikliği işletmeler için hem fiziksel olarak hem de düzenleme, teknoloji ve piyasa dinamiklerindeki iklimlendirilmiş değişiklikler yoluyla risk oluşturmaktadır. Aynı zamanda şirketler için yeni fırsatlar açabilir, ör. uyum ürün ve hizmetlerine olan talebi canlandırarak. Dahası, toplumlar ve ekonomiler istihdam, altyapı ve ürün veya hizmetler için özel sektöre bağımlıdır. Şirketler böylece hayatta kalmalarını ve büyümelerini sağlamak ve paydaşlarını korumak için kendi dayanıklılıklarına yatırım yapmalıdır. İkinci olarak, özel finansal kurumları ve yatırımcıları- örneğin bankalar, emeklilik fonları, sigorta şirketleri veya yatırımcıları - başkalarının uyumu için yatırım yapabilir veya fon sağlayabilir; (mikro) krediler, tahviller veya risk sermayesi yoluyla.

Son olarak, özel kuruluşlar, örneğin belirli ürünler ve hizmetler sunarak başkalarının uyumunuu ve uyum finansmanını destekleyebilir. Çeşitli nedenlerden dolayı, özel sektör şimdiye kadar acil uyum önlemlerini uygulamak için yeterli fon sağlamamaktadır. İklim değişikliği riskleri konusunda farkındalık eksikliği, uyumdan kısa vadeli kar eksikliği ve buna bağlı olarak bunun için motivasyon sınırlı olması ve uyum eylemlerinin risklerinin ve maliyetlerinin nasıl değerlendirileceği konusunda sınırlı bilgi, eylemin önündeki bazı engelleri oluşturmaktadır. Genel olarak, özel yatırımlara uyum sağlama ve uyum önündeki engeller temel olarak beş geniş alanda gelişmektedir: Veri ve bilgi, kurumsal düzenlemeler, politikalar, ekonomik teşvikler ve iletişim, teknoloji ve bilgi.

Özel sektörün uyum faaliyetlerine ne kadar yatırım yaptığı konusunda şeffaflık olmaması, özel uyum yatırımını artırma eylemini engellediği için bir başka önemli zorluk oluşturmaktadır. Özel finansı izlemedeki zorluklar, özel sektörün uyum bağlamındaki katılımını her zaman çerçevelememesinden kaynaklanmaktadır. Sektörün iklimle ilgili finansal riskleri açıklamaktan duyduğu ortak istek ve bunun sonucunda oluşan izleme eksikliği somut ölçümleri ve finans boşluklarının belirlenmesini engellemektedir. Özel ve diğer kuruluşlar arasındaki anlayış ve güvensizlik (örneğin, farklı çıkarların ve çalışma kültürlerinin bir sonucu olarak) bu konuda iş birliğini ciddi şekilde engelleyebilir.

Özel sektördeki belirli hedef gruplar için somut çözümler geliştirmek için çaba gösterilmektedir. Örneğin, İklimle İlgili Finansal Açıklamalar Görev Gücü (Task Force on Climate Related Financial Disclosures (TCFD)), şirketlerin iklim değişikliğinin finansal etkileri hakkında bilgi açıklamalarına yardımcı olan bir çerçeve geliştirmiştir. Bankalar gibi finansal aktörlerin, aşırı hava ve iklim olaylarındaki fiziksel etkileri ve riskleri değerlendirerek borç verme risklerini ve fırsatlarını değerlendirerek borçluların kredi ve kredi portföylerini değerlendirmeleri tavsiye edilir. EBRD, Küresel İklim uyumuna İlişkin Mükemmeliyet Merkezi ile firmalar için iklim değişikliği hususlarını yatırım kararlarına nasıl entegre edecekleri konusunda kılavuz ilkeler geliştirmiştir. SEED İnisiyatifi Uygulayıcı Laboratuvarları İklim Finansmanı, gelişmekte olan ve gelişmekte olan birçok ekonomide küçük ve

orta ölçekli işletmelerin- özel sektörün özellikle savunmasız bir kesimi - karşılaştığı önemli finansman zorluklarını ortaklaşa ele almak için kuruluşları, işletmeleri ve paydaşları bir araya getirmektedir.

2.4. Uyum finansmanı hakkındaki mevcut tartışma hakkında bilinmesi gerekenler

Uyum için finans konusundaki güncel tartışmalar, üç geniş alan etrafında gelişmektedir: Uyum için uluslararası kamu iklim finansmanına erişim, iç uyum finansmanından yararlanma ve özel sektör uyum finansmanının harekete geçirilmesi.

Uyum için uluslararası kamu iklim finansmanına erişiminde birçok ülke, çok taraflı iklim fonları ile uğraşmak da dahil olmak üzere, iklim finansmanı planlanması, bunlara erişilmesi ve sağlanması konusunda önemli engellerle karşılaşmaktadır. Bu adımları atmak için ulusal mekanizmalar hazırlamak için belli bir düzeyde kapasiteye ihtiyaç duyarlar ve bu kurumsal mekanizmaları ulusal planları, politikaları ve sürdürülebilir kalkınma öncelikleriyle entegre etmeleri gerekir. Kısacası, finansman için "hazır olmaları" gerekir. GIZ'in İklim Finansmanı Hazırlık Programı (CF Ready) 2012 yılından beri bu amaçla çalışan bir programdır. Ortak ülkelerin uluslararası iklim finansmanı başta GCF olmak üzere fonların etkin, dönüştürücü ve verimli kullanımı için koşullar yaratmalarına yardımcı olur. DFI'ların yanı sıra çok çeşitli ve çok taraflı kamu fonları mevcuttur ve ulusal uyum eylemini finanse etmeye hazırdır. Özellikle, tüm bu kurumlar ve fonlar nitelik ve amaç bakımından farklılık gösterir (örneğin, hedef grup, ülke odaklılık veya mevcut finansman gibi unsurlar). Bu karmaşık iklim finansmanı mimarisinde gezinmek için özel araçlar ve rehberlik geliştirilmiştir. Örneğin, weADAPT İklim Değişikliği Uyum Fonları için Hızlı Bir Kılavuz'dur.

Tablo 6: Uyumu destekleyen çok taraflı fonlara genel bakış (2003-2017, milyon ABD doları)

Fonlar	Taahhütlü	Yatan Para	Onaylanmış	Onaylanan proje sayısı
En Az Gelişmiş Ülkeler Fonu (LDCF)	1251,05	1199,52	1001,5	242
İklim Dayanıklılığı Pilot Programı (PPCR)	1152,81	1126,02	1000,1	75
Yeşil İklim Fonu (GCF)	100009,72	6412,6	828,8	26
Uyum Fonu (AF)	649,27	649,27	460,9	95
Küçük çaplı tarım için uyum Program (ASAP)	307,52	290,13	322,0	45
Özel İklim Değişikliği Fonu (SCCF)	367,79	362,79	292,8	70

Kaynak: (ODI,2016)

2.5. Önemli finansörlere genel bakış (çok ve iki taraflı fonlar, MDB'ler)

Bir dizi farklı kuruluş uyum eylemlerini finanse etmeye hazırdır.

2.5.1. Çok taraflı kamu iklimi fonları

Çok taraflı iklim fonları, daha geniş bir ekonomik ve toplumsal dönüşümü sağlamak için gerekli olan diğer kamu ve özel finans kurumlarının yatırım kaymalarını teşvik etmek için uluslararası kamu maliyesinin kullanılmasında hayati bir rol oynamaktadır. Son yirmi yılda, iklim finansmanı sağlayan uluslararası fonların sayısı sürekli olarak artmıştır ve her yeni fon farklı zamanlarda ortaya çıkan ihtiyaçlara cevap vermektedir. Aşağıdaki en büyük çok taraflı fonlardan bazılarına ilişkin bilgi verilmektedir.

- Yeşil İklim Fonu (GCF) : GCF finansmanı ve eş finansman da dahil olmak üzere toplam onaylanmış proje miktarı: 16,4 milyar ABD Doları (GCF, 2019)
- Uyum Fonu (AF): Fon, bugüne kadar toplam fon hacmi 532 milyon ABD Doları olan 80'den fazla proje ve programı onaylamıştır. Yaklaşık 335 milyon ABD Doları tutarında finansman hacmine sahip 45 proje için daha başvurular yapılmıştır.
- En Az Gelişmiş Ülkeler Fonu (LDCF): Yaklaşık 1,2 milyar ABD Dolar'lık gönüllü katkı.
- Özel İklim Değişikliği Fonu (SCCF): Tüm gelişmekte olan ülkelerdeki uyum ve teknoloji transferi faaliyetlerinin UNFCCC'ye finanse edilmesi. 2017 itibariyle, SCCF'nin yaklaşık 350 milyon ABD Doları gönüllü katkı portföyü bulunmaktadır ve 79 ülkede 77 projeyi desteklemektedir.
- İklim Dayanıklılığı Pilot Programı (PPCR): Gelişmekte olan ülkeleri, özellikle küçük ada gelişmekte olan ülkeleri (SIDS) desteklemek için teknik yardım ve yatırımların hibe ve kredi finansmanı. 1,2 milyar ABD Doları. SIDS'e destek: 250 milyon ABD Doları.
- Küçük Ölçekli Tarım Programına Uyum (ASAP): İklim kırılganlığından etkilenen ülkelerdeki yerel küçük ölçekli çiftçilere verilen hibeler (NDC Partnership, 2018). ASAP aldı. 300 milyon ABD Doları tutarında katkı (IFAD).

2.5.2. İkili kamu iklim fonları

Gelişmiş ülkeler, diğerlerinin yanı sıra, ikili iklim fonları yoluyla, gelişmekte olan ülkelerdeki uyum eylemlerini finanse etmek için kaynaklar sağlayabilir. En büyük ve en önemlilerinden ikisi aşağıda daha derinlemesine açıklanmıştır.

- Alman Uluslararası İklim Girişimi (IKI): IKI, gelişmekte olan ve yeni sanayileşen ülkelerde ve geçiş dönemindeki ülkelerde iklim ve biyolojik çeşitlilik projelerini finanse etmektedir. Ortak ülkelerde federal uygulayıcı kurumlar, STK'lar, işletmeler, üniversiteler ve araştırma enstitüleri ile kalkınma bankaları ve Birleşmiş Milletler organları ve programları gibi uluslararası ve çok uluslu

kurum ve kuruluşlar tarafından yürütülen programları destekler. 2008 yılından bu yana toplam proje hacmi 2,3 milyar Avro.

- Birleşik Krallık Uluslararası İklim Finansmanı (Birleşik Krallık ICF): Uluslararası İklim Finansmanı, Birleşik Krallık hükümetinin gelişmekte olan ülkeleri iklim değişikliğinin zorluklarına ve fırsatlarına yanıt vermeleri konusunda destekleme taahhüdüdür. (İngiltere ICF). 2016-2021 yılları arasında 5,8 milyar Sterlin ICF bütçesi. (İngiltere ICF).

2.5.3. Çok taraflı kalkınma bankaları (MDB'ler)

MDB'ler borç, öz sermaye, yarı-öz sermaye, İslami finans, yerel para kredileri, garantiler ve politik risk sigortası dahil olmak üzere çeşitli araçlar sunmaktadır. Çoğu MDB yerel ve uluslararası ortak yatırımcıların ve fon sağlayıcıların katılımını teşvik etmek için projelere, şirketlere ve yatırım araçlarına katılımlarını sınırlamaktadır. Ortalama olarak, MDB'ler nispeten büyük anlaşma boyutlarına odaklanma eğilimindedir. Büyüme aşamasındaki büyük şirketler, altyapı projeleri, yatırım fonları, finansal kurumlar ve enerji, finansal hizmetler veya imalat sektörlerindeki projeler, büyük miktarda finansmanı alabilmeleri ve büyüme ve kalkınma üzerinde olumlu bir etki yaratma potansiyeli nedeniyle cazip hedeflerdir. Küçük ölçekli özel sektör faaliyetleri MDB desteği için genellikle uygun değildir.

- Dünya Bankası Grubu (WBG): 2018'den bu yana, iklim eylemi için 200 milyar doların üzerinde 2021-2025 yatırım için yeni bir dizi iklim hedefi; Doğrudan uyum, 21-25 mali yıla göre 50 milyar dolar civarında finansman sağladı (WBG, 2018 ve WBG, 2019).
- Asya Kalkınma Bankası (ADB): 2011'den 2017'ye kadar ADB, iklim finansmanında 25 milyar ABD dolarını aştı. ADB'nin kendi kaynakları 21,7 milyar ABD doları, dış kaynaklar yaklaşık 3,5 milyar ABD doları katkıda bulundu.
- Afrika Kalkınma Bankası (AfDB): 2016-2020 İklim Değişikliği Eylem Planı kapsamında Banka, 2020 yılına kadar yıllık onayların %40'ını iklim finansmanı

olarak tahsis etmeyi taahhüt etmiştir. Ayrıca Banka, iklim finansmanını dış kaynaklardan seferber edecektir. Banka, azaltım finansmanıyla pariteye ulaşmak için 2015 yılında %29'luk uyum finansmanını artıracak ve iklim finansmanından uyum finansmanının seferber edilmesine öncelik verecek.

- Avrupa Yatırım Bankası (EIB): EIB, yatırımlarının en az %25'ini iklim değişikliğinin azaltılması ve uyumuna bağlıyor. EIB 2018'de iklim değişikliğine bağlı olarak 16,2 milyar Avro sağladı.
- Avrupa Yeniden Yapılanma ve Kalkınma Bankası (EBRD): EBRD'nin iklim değişikliği ile ilgili çalışmaları, güneş ve rüzgâr enerjisi, yeşil dahil olmak üzere ekonominin birçok sektörüne ulaşıyor 2018'de EBRD'nin yeşil finansmanı toplam iş hacminin%36'sına ulaştı (EBRD, 2019).
- Amerikalar Arası Kalkınma Bankası (IDB) : IDB, 2012-2014 yılları arasında finansmanının yıllık ortalama %14'ünü iklim ile ilgili projelere ayırmıştır. IDB, 2020 yılına kadar iklim ile ilgili finansman hacmini iki katına çıkarmayı hedeflemektedir.

2.6. Uyum için finansmana erişmek için bir strateji geliştirmek

Bir finansman stratejisi tasarlamak, proje geliştiricilerinin projenin faaliyetlerinin finansman ihtiyaçlarını ölçmek, hangi finansman araçlarının ve potansiyel finansörlerin proje için en uygun olduğunu belirlemek ve satış konuşlarını söz konusu finansman kurumuna uyarlamak için önemli bir araç olabilir. İdeal olarak, finansman hususları zaten proje geliştirme sürecine entegre edilmiştir. Yukarıda belirtilen tüm farklı finansman kaynakları (uluslararası kamu, yurtiçi, özel) için böyle bir stratejide aşağıdaki pratik adımlar düşünülebilir:

- Adım 1: Finansman ve yatırım ihtiyaçlarını analiz etme

Bir projenin finansman ihtiyaçlarının nicelendirilmesi, bir finansman stratejisi tasarlamak için son derece önemlidir. Gerekli bütçe için planlama, proje geliştirme sırasında mümkün olduğunca erken başlamalıdır. Dikkate alınacak hususlar

şunlardır: Hangi proje faaliyetleri finansman gerektirir? Gerekli fon miktarı nedir (örneğin, insan kaynakları, malzeme maliyetleri, lojistik için)? Fon ne zaman ve ne kadar süre gereklidir (zaman aralığı)?

• Adım 2: Fonlama araçlarını seçin

Finansman ihtiyaçları belirlendikten sonra, bir sonraki adım proje için uygun finansman araçlarının (hibeler, krediler, öz kaynak) seçilmesini içerir. Önemli hususlar şunları içerir: Finansman belirli bir süre sonra geri ödenebilir mi? Yıllık ödemeler için bir olasılık var mı (örneğin geri ödemeler, faiz, temettüler)? Finansman için ihtiyaç duyulan zaman dilimi nedir? Finansman kullanımı konusunda bağımsız ve esnek olmak ne kadar önemlidir? Yatırımcı projeyi yönetmeye ve yönlendirmeye katılabilir mi? Teminat olarak kullanılabilecek binalar, makineler veya araçlar gibi varlıklar var mı? Adaptasyon projelerinin sıklıkla farklı fon kaynaklarını ve araçlarını birleştirmesi gerekir. Projelerin doğası göz önüne alındığında, ör. gelir akışları oluşturmak için altta yatan bir iş modelinin düzenli eksikliği, adaptasyon projeleri çoğu zaman hibelerle finanse edilmektedir.

• Adım 3: Finansman kaynaklarını haritalayın ve oyuncuları seçin

Proje için (potansiyel olarak) mevcut iklim finansmanı kaynaklarının haritalandırılması, olası finansman aktörlerinin belirlenmesine yardımcı olacaktır. Uyum finansmanı hem kamu hem de özel kuruluşlar tarafından sağlanabilir ve uluslararası veya ulusal kaynaklardan olabilir. Aynı zamanda imtiyazlı veya ticari nitelikte olabilir. Yukarıdaki Şekil 1, aktör manzarasına bir giriş noktası sağlayabilir. NDC Ortaklık İklim Finansmanı Gezgini gibi çevrimiçi kaynaklar, mevcut finansman seçeneklerinden bazılarının belirlenmesine yardımcı olabilir. Kullanılmamış ulusal veya alt ulusal finansman kaynaklarının olup olmadığını veya ülke düzeyinde yeni finansman mekanizmalarının getirilip getirilemeyeceğini araştırmak faydalı olabilir.

• Adım 4: Seçilen finansman aktörlerine yaklaşmak için özel satış konuşması hazırlama

Bir proje hem kamu hem de özel finansman ile ulusal ve uluslararası kuruluşlardan birden fazla aktör tarafından ortak olarak finanse edilebilir. Belirli kaynaklar ve bir projenin uygun olup olmadığı yer, proje hacmi ve proje tasarımı gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Bir proje için ihtiyaç duyulan ilgili finansman araçları için potansiyel finansman aktörlerini gözden geçirerek, her bir aktörden harekete geçmesi planlanan finansman ve zaman çerçevesinin tahsisi mümkün olmalıdır. Finansman elde etmek için her aktörün belirli gereksinimlerini, formatlarını ve prosedürlerini belirlemek ve dikkate almak önemlidir. Uyarlanmış konsept notları veya teklifler bunları dikkate almalı ve aynı zamanda proje hedeflerini ve etkilerini özetlemeli, projenin her aktör için uygunluğunu tartışmalı, projenin kilit güçlü yönlerinin altını çizmeli ve finansman ihtiyaçlarını zor gerçeklerle desteklemelidir

KAYNAKÇA

- Aakre, S., I. Banaszak, R. Mechler, D. Rübbelke, A. Wreford, and H. Kalirai, 2009: Financial adaptation to disaster risk in the European Union: improving roles for the public sector. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 15(7), 721-736, doi:10.1007/s11027-010-9232-3.
- Adler, J.H., 2008: Water marketing as an adaptive response to the threat of climate change. Hamline Law Review, 31(3), 729-754.
- Agrawala, S. and S. Fankhauser (eds.), 2008: Economic Aspects of Adaptation to Climate Change: Costs, Benefits and Policy Instruments. OECD Publishing, Paris, France, 134 pp.
- Agrawala, S., F. Bosello, C. Carraro, E. de Cian, and E. Lanzi, 2011: Adapting to climate change: costs, benefits, and modelling approaches. International Review of Environmental and Resource Economics, 5(3), 245-284.
- Alavian, V., H.M. Qaddumi, E. Dickson, S.M. Diez, A.V. Danilenko, R.F. Hirji, G. Puz, C. Pizarro, M. Jacobsen, and B. Blankespoor, 2009: Water and Climate Change: Understanding the Risks and Making Climate-Smart Investment Decisions.The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington, DC, USA, 140 pp.
- Arrow, K., M. Cropper, C. Gollier, B. Groom, G. Heal, R. Newell, W. Nordhaus, R. Pindyck, W. Pizer, P. Portney, T. Sterner, R.S.J. Toll, and M. Weitzman, 2013: Policy Forum: Determining benefits and costs for future generations. Science, 341(6144), 349-350.
- Baum, S.D., 2009: Description, prescription and the choice of discount rates. Ecological Economics, 69 (1), 197-205.
- Berkhout, F., J. Hertin, and D.M. Gann, 2006: Learning to adapt: organisational adaptation to climate change impacts. Climatic Change, 78(1), 135-156
- Beltratti, A., G. Chichilnisky, and G. Heal, 1998: Uncertain future preferences and conservation. In: Sustainability: Dynamics and Uncertainty [Chichilnisky, G., G.M. Heal, and A. Vercelli (eds.)]. Vol. 9 of Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) series on economics, energy, and environment, Kluwer Academic

Publishers, Dordrecht, Netherlands, pp. 257-275.

► Birthal, P.S., S.N. Nigam, A.V. Narayanan, and K.A. Kareem, 2011: An Economic Assessment of the Potential Benefits of Breeding for Drought Tolerance in Crops: A Case of Groundnut in India. Research Bulletin No. 25, International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Andhra Pradesh, India, 36 pp., ec2-50-19-248-237.compute-1.amazonaws.com/285/1/115-2011_ RB25_an_econ_assess.pdf.

► Bjarnadottir, S., Y. Li, and M.G. Stewart, 2011: A probabilistic-based framework for impact and adaptation assessment of climate change on hurricane damage risks and costs. Structural Safety, 33(3), 173-185.

► Botzen, W.J.W., J.C.J.H. Aerts, and J.C.J.M. van den Bergh, 2009: Willingness of homeowners to mitigate climate risk through insurance. Ecological Economics, 68, 2265-2277

► Burtraw, D., A. Krupnick, K. Palmer, A. Paul, M. Toma, and C. Bloyd, 2003: Ancillary benefits of reduced air pollution in the US from moderate greenhouse gas mitigation policies in the electricity sector. Journal of Environmental Economics and Management, 45, 650-673

► Bräuninger, M., S. Butzengeiger-Geyer, A. Dlugolecki, S. Hochrainer, K. Köhler, J. Linnerooth-Bayer, R. Mechler, A. Michaelowa, and S. Schulze, 2011: Application of Economic Instruments for Adaptation to Climate Change. CLIMA.C.3./ETU/ 2010/0011, Perspectives GmbH Hamburg, Germany Office, Final Report to the European Commission, Directorate General, CLIMA, Brussels, Belgium, 326 pp., ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/economic_instruments_en.pdf.

► Brouwer, R. and R. van Ek, 2004: Integrated ecological, economic and social impact assessment of alternative flood control policies in the Netherlands. Ecological Economics, 50 (1-2), 1-21, doi:16/j.ecolecon.2004.01.020.

► Callaway, J.M., 2004: Adaptation benefits and costs: are they important in the global policy picture and how can we estimate them? Global Environmental Change, 14(3), 273-282.

► Chishakwe, N., L. Murray, and M. Chambwera, 2012: Building Climate Change Adaptation on Community Experiences: Lessons from Community-

Based Natural Resource Management in Southern Africa. International Institute for Environment and Development (IIED), London, UK, 126 pp.

- Center for International Climate Research (CICERO) (2017). Mobilizing Adaptation Finance in Developing Countries.
- Fankhauser, S. and R.S.J. Tol, 2005: On climate change and economic growth. Resource and Energy Economics, 27(1), 1-17.
- Burmeister, Helen; Annica Cochu, Tobias Hausotter and Cosima Stahr 2019: Financing adaptation to climate change – an introduction. Bonn/Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Chambwera, M., G. Heal, C. Dubeux, S. Hallegatte, L. Leclerc, A. Markandya, B.A. McCarl, R. Mechler, and J.E. Neumann, 2014: Economics of adaptation. In: 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 [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y .O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P .R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY , USA, pp. 945-97
- Collier, B., J. Skees, and B. Barnett, 2009: Weather index insurance and climate change: opportunities and challenges in lower income countries. The Geneva Papers, 34(3), 401-424, doi:10.1057/gpp.2009.11.
- de Bruin, K.C., R.B. Dellink, and R.S.J. Tol, 2009b: AD-DICE: an implementation of adaptation in the DICE model. Climatic Change, 95 (1-2), 63-81.
- Dutz, M.A. and S. Sharma, 2102: Green Growth, Technology and Innovation. Policy Research Working Paper 5932, the Economic Policy and Debt Department, Poverty Reduction and Economic Management, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington, DC, USA, 45 pp.
- Fankhauser, S., J.B. Smith, and R.S.J. Tol, 1999: Weathering climate change: some simple rules to guide adaptation decisions. Ecological Economics, 30(1),

67-78.

- Ebi, K.L., 2008: Adaptation costs for climate change-related cases of diarrhoeal disease, malnutrition, and malaria in 2030. Global Health, 4, 9, doi:10.1186/17448603-4-9.
- Ebi, K.L. and I. Burton, 2008: Identifying practical adaptation options: an approach to address climate change-related health risks. Environmental Science & Policy, 11(4), 359-369.
- Egbendewe-Mondzozo, A., M. Musumba, B.A. McCarl, and X.M. Wu, 2011: Climate change and vector-borne diseases: an economic impact analysis of malaria in Africa.International Journal of Environmental Research and Public Health, 8(3), 913-930
- ESMAP, 2010., Climate impacts on Energy System: Key Issues on Energy Sector Adaptation. Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP) Studies and The World Bank, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington, DC, USA, 178 pp.
- Fischhoff, B., P . Slovic, S. Lichtenstein, S. Read, and B. Combs, 1978: How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. Policy Sciences, 9(2), 127-152
- Frihy, O.E., 2001: The necessity of environmental impact assessment (EIA) in implementing coastal projects: lessons learned from the Egyptian Mediterranean Coast. Ocean & Coastal Management, 44(7-8), 489-516.
- Gibson, C.C., K. Andersson, E. Ostrom, and S. Shivakumar, 2005: The Samaritan's Dilemma: The Political Economy of Development Aid. Oxford University Press, New York, NY , USA, 264 pp.
- GIZ (2017). The Climate Finance Readiness Programme. Available at: https://www.giz.de/de/downloads/giz2017-en-cfready-support-so-far.pdf
- GIZ (2018). The GIZ Finance Guide. Navigating the world of finance. See: http://cdia.asia/wpcontent/uploads/2018/08/Finance-Guide.pdf
- Guesnerie, R., 2004: Calcul économique and développment durable. Revue économique, 55, 363-382.
- Gupta, S., D. Tirpak, N. Burger, J. Gupta, N. Höhne, A. Boncheva, G. Kanoan, C. Kolstad, J. Kruger, A. Michaelowa, S. Murase, J. Pershing, T . Saijo, and A.

Sari, 2007: Policies, instruments and co-operative arrangements. In: Climate Change 2007:Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Metz, B., O.R. Davidson, P .R. Bosch, R. Dave, and L.A. Meyer (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY USA, pp. 746-807.

- Hallegatte, S., F. Lecocq, and C. De Perthuis, 2011a: Designing Climate Change Adaptation Policies – An Economic Framework. Policy Research Working Paper No. 5568, Office of the Chief Economist, Sustainable Development Network, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington, DC, USA, 39 pp.
- Heal, G., 2009: Climate economics: a meta-review and some suggestions for future research. Review of Environmental Economics and Policy, 3(1), 4-21.
- Hochrainer, S., R. Mechler, and G. Pflug, 2009: Climate change and financial adaptation in Africa. Investigating the impact of climate change on the robustness of index-based microinsurance in Malawi. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 14, 231-250, doi:10.1007/s11027008-9162-5.
- Hof, A.F ., D.P . van Vuuren, and M.G.J. den Elzen, 2010: A qualitative minimax regret approach to climate change: does discounting still matter?Ecological Economics, 70(1), 43-51.
- Samuelson, P .A., 1954: The pure theory of public expenditure. Review of Economics and Statistics, 36(4), 387-389.
- Hallegatte, S., J.C. Hourcade, and P . Dumas, 2007: Why economic dynamics matter in assessing climate change damages: illustration on extreme events. Ecological Economics, 62, 330-340.
- Hallegatte, S., 2008: An adaptive regional input-output model and its application to the assessment of the economic cost of Katrina. Risk Analysis, 28(3), 779799.
- Hallegatte, S., F. Lecocq, and C. De Perthuis, 2011. Designing Climate Change Adaptation Policies – An Economic Framework. Policy Research Working Paper No. 5568, Office of the Chief Economist, Sustainable Development Network, The International Bank for Reconstruction and Development / The

World Bank, Washington, DC, USA, 39 pp.

- Hughes, G., P . Chinowsky, and K. Strzepak, 2010: The costs of adaptation to climate change for water infrastructure in OECD countries. Utility Policy, 18(3), 142153.
- IISD and GIZ (2017). Financing National Adaptation Plan (NAP) Processes: Contributing to the achievement of nationally determined contribution (NDC) adaptation goals. See: http://napglobalnetwork.org/wp-content/uploads/2017/08/napgn-en-2017-financing-napprocesses.pd
- IPCC, 2012: Summary for Policymakers. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F . Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY , USA, pp. 1-19.
- Khan, S., M.A. Khan, M.A. Hanjrab, and J. Mu, 2009: Pathways to reduce the environmental footprints of water and energy inputs in food production. Food Policy, 34(2), 141-149.
- Kubal, C., D. Haase, V. Meyer, and S. Scheuer, 2009: Integrated urban flood risk assessment – adapting a multicriteria approach to a city. Natural Hazards and Earth System Sciences, 9(6), 1881-1895.
- Leary, N., J. Adejuwon, V. Barros, I. Burton, J. Kukarni, and R. Lasco (eds.), 2008: Climate Change and Adaptation. Earthscan, London, UK and Sterling, VA, USA, 381 pp.
- Lempert, R.J., D.G. Groves, S.W. Popper, and S.C. Bankes, 2006: A general, analytic method for generating robust strategies and narrative scenarios. Management Science, 52(4), 514-52
- Lempert, R. and N. Kalra, 2009: Managing Climate Risks in Developing Countries with Robust Decision Making. World Resources Report, World Resources Institute (WRI), Washington, DC, USA.
- Linquiti, P. and N. Vonortas, 2012: The value of flexibility in adapting to climate change: a real options analysis of investments in coastal defense.

Climate Change Economics, 3(2), 1250008, doi:10.1142/S201000781250008X.

► Linnerooth-Bayer, J., S. Hochrainer, and R. Mechler, 2011: Insurance against losses from natural disasters in developing countries: evidence, gaps and the way forward. Journal of Integrated Disaster Risk Management, 1(1), doi:10.5595/ idrim.2011.0013

► McGray, H., A. Hammill, R. Bradley, E.L. Schipper, and J.-E. Parry, 2007: Weathering the Storm: Options for Framing Adaptation and Development. World Resources Institute, Washington, DC, USA, 57 pp

► Medellín-Azuara, J., J. Harou, M. Olivares, K. Madani, J. Lund, R. Howitt, S. Tanaka, M. Jenkins, and T. Zhu, 2008: Adaptability and adaptations of California's water supply system to dry climate warming. Climatic Change, 87(Suppl.1), S75-S90

► Mendelsohn, R. and J. Neumann (eds.), 1999: The Impact of Climate Change on the US Economy. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 344 pp.

► Mendelsohn, R., W.D. Nordhaus, and D. Shaw, 1994: The impact of global warming on agriculture: a Ricardian analysis. The American Economic Review, 84(4), 753-771.

► Nordhaus, W.D., 2008: A Question of Balance: Weighing the Options on Global Warming Policies. Yale University Press, New Haven, CT, USA and London, UK, 234 pp

► ODI (2017). Climate Finance Thematic Briefing: Adaptation Finance. See: https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/12073.pdf

► Oxfam, 2007: Adapting to Climate Change: What's Needed in Poor Countries, and Who Should Pay. Oxfam Briefing Paper No. 104, Oxfam International Secretariat, Oxford, UK, 47 pp.

► Pelling, M., C. High, J. Dearing, and D. Smith, 2007: Shadow spaces for social learning: a relational understanding of adaptive capacity to climate change within organizations. Environment and Planning A, 40(4), 867-884.

► Pielke, R., Jr., 2007: Mistreatment of the economic impacts of extreme events in the Stern Review Report on the Economics of Climate Change. Global Environmental Change, 17(4), 302-310.

► Rouillard, J., Tröltzsch, J., Tarpey, J., Lago, M., Watkiss, P., Hunt, A. Bosello,

F., Ermolieva, T., Goodess, C., Mechler, R., Parrado, R., Sainz de Murieta, E., Scussolini, P. (2016). The economic analysis of climate adaptation: Insights for policy-makers. ECONADAPT deliverable 10.3

- Qin, X.S., G.H. Huang, A. Chakma, X.H. Nie, and Q.G. Lin, 2008: A MCDM-based expert system for climate-change impact assessment and adaptation planning – a case study for the Georgia Basin, Canada. Expert Systems with Applications, 34(3), 2164-2179.
- Schlenker, W., W.M. Hanemann, and A.C. Fisher, 2006: The impact of global warming on U.S. agriculture: an econometric analysis of optimal growing conditions, Review of Economics and Statistics, 88(1), 113-125.
- Slovic, P ., 1987: Perception of risk. Science, 236, 280-285
- Stern, N., 2006: Stern Review: Economics of Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 692 pp
- UNDP, 2007: Human Development Report 2007/08: Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World. United Nations Development Programme (UNDP), Palgrave McMillan, New York, NY , USA, 384 pp.
- UNDP (2016). Making the case for policy change and financing for Ecosystem-based Adaptation. See: https://www.adaptationundp.org/sites/default/files/downloads/undp_mt_eba_learning_brief_4_web_vs_12.01.16.pdf
- UNFCCC, 2007:Investment and Financial Flows to Address Climate Change. Background paper on the analysis of existing and planned investment and financial flows relevant to the development of effective and appropriate international response to climate change, United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), UNFCCC Secretariat, Bonn, Germany, 272 pp.
- UNFCCC, 2008: Investment and Financial Flows to Address Climate Change: An Update. Technical Paper, Bonn Document No. FCCC/TP/2008/7, 26 November 2008, United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), UNFCCC Secretariat, Bonn, Germany, 111 pp.
- United Nations (2015). Paris Agreement. Available at: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf

- Viguie, V. and S. Hallegatte, 2012: Trade-offs and synergies in urban climate policies. Nature Climate Change, 2, 334-337, doi:10.1038/NCLIMATE1434.
- Vorosmarty, C.J., P. Green, J. Salisbury, and R.B. Lammers, 2000: Global water resources: vulnerability from climate change and population growth. Science, 289, 284-288
- Wang, W.W. and B.A. McCarl, 2013: Temporal investment in climate change adaptation and mitigation. Climate Change Economics, 04(02), 1350009, doi:10.1142/ S2010007813500097.
- World Bank, 2006: Clean Energy and Development: Towards an Investment Framework. DC2006-0002, prepared for the April 5, 2006 meeting of the Development Committee, Environmentally and Socially Sustainable Development Vice Presidency, Infrastructure Vice Presidency, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington, DC, USA, 146 pp.
- World Bank, 2010: Economics of Adaptation to Climate Change: Synthesis Report. The World Bank Group, Washington, DC, USA, 136 pp., climatechange.worldbank.org/sites/default/files/documents/EACCSynthesisReport.pdf.

SEKTÖRLER ARASI UYUM STRATEJİLERİ: SANAYİ

Prof. Dr. Erdem Görgün

1. SANAYİLEŞME

Sanayileşme, dünyadaki milyonlarca insanı yoksulluktan kurtarıp, istihdam yaratmış; ileri teknoloji kullanarak sosyal refahı artırmıştır.
Tarihsel olarak, sanayi ve enerji devrimleri beraber yürümüş ve küresel sanayi ortamını önemli ölçüde değiştiren çok sayıda buluşlar üretmiştir.

Buhar ve kömürle çalışan ilk sanayi devrimi: tekstil ürünleri üretmeyi, baskı maliyetlerini düşürmeyi, yazılı sözcüğün yayılmasını kolaylaştırdı ve ulusları ve kıtaları birbirine bağlayan demiryolları yaratmıştır.
Petrolle çalışan ikinci sanayi devrimi: seri üretim, bireysel hareketlilik ve iş bölümünü mümkün kılmıştır.

Sanayileşme son 250 yılda,

- Hızlı ekonomik büyüme sağlamış,
- Enerji üretimi ve tüketimini artırmış,
- Tarım ve teknolojinin endüstriyel gelişimine yol açmıştır.

Sanayi, küresel emisyonların yaklaşık %30'unu temsil eden en büyük sera gazı yayıcılarından (GHG) biri haline gelmiştir (Fischedick et al., 2014).

Fosil yakıtların temel enerji kaynağı olarak kullanılması, sera gazı emisyonları üreten ve iklim değişikliğine neden olan bu hızlı endüstriyel büyümenin temelini oluşturmuştur.

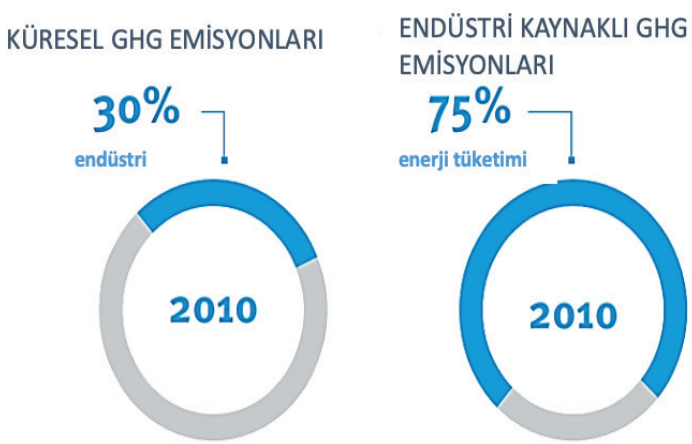
2. SANAYİLEŞME VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Sanayileşmenin çevre üzerindeki etkileri ise Dünya'nın taşıma kapasitesini aşmakta ve gezegenimizin sınırlarını zorlamaktadır.

Gelecek nesiller için geleneksel endüstriyel kalkınma modellerinin iklime daha dayanıklı olacak şekilde dönüştürülmesi gerekmektedir.

İklime dirençli bir dünya için sanayileşme yollarını optimize etmek gerekmektedir. Sanayiden kaynaklanan sera gazı emisyonları (GHG), küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %30'unu temsil etmekte ve bunun yaklaşık %75'i enerji kullanımından gelmektedir (Şekil 1) (UEA, 2015). Sanayi, enerji tüketimi açısından en büyük sektördür.

Şekil 1: Global emisyon salımı içinde sanayinin payı



Kaynak: UNIDO

Uluslararası Enerji Ajansı'na göre, sanayi tarafından toplam enerji tüketimi 2012 yılında 2.702,44 milyon ton petrol eşdeğeri olup, tüm sektörlerin toplam tüketiminin %28,3'üne denk gelmektedir (UEA, 2015). Bu nedenle endüstriyel enerji verimliliği, stratejik azaltma eylemlerinden biridir.

IPCC ise alınacak enerji verimliliği önlemleri (geniş ölçekli iyileştirme, mevcut en iyi teknolojilerin değiştirilmesi ve kullanılması) ile sektörün enerji yoğunluğunun yaklaşık %25 azaltılabileceğini savunmaktadır.

İklime dayanıklı sanayi; Sürdürülebilir kaynaklar ile daha temiz ve daha verimli üretim teknolojileri ve uygulamalarına dayanmaktadır. İklim değişikliğinin ve bununla mücadele eylemlerinin ülkelerin kalkınmasını veya vatandaşlarının refahını tehlikeye atmamasını sağlamalıdır.

3. İKLİME DAYANIKLI SANAYİ

Yapılan çalışmalar, araştırmalar ve uluslararası toplantılar iklime dayanıklı sanayi yapılanmasına acil ihtiyaç olduğunu göstermiştir.

İklim değişikliğinin etkilerini azaltma ve adaptasyon önlemlerini belirlemek ve uygulamak iklime dirençli sanayi için önemli bir bileşendir.

Bir sera gazı emisyonu kaynağında sınırlama getirmek, yükü ya da riski başka bir noktaya yönlendirebilir. Daha az kapasiteye sahip olan savunmasız noktaları olumsuz yönde etkilemekte, zaten stres altındaki ekosistemler veya ekonomiler üzerinde ek baskı uygulamaktadır.

Son yıllarda bazı sanayileşmiş ülkeler, kaynak tüketimindeki artışları ve bunun sonucunda ortaya çıkan çevresel etkileri sınırlamayı sağlamıştır.
Sadece teknolojik gelişmelerle değil, aynı zamanda yurtdışında daha fazla kaynak ve kirlilik yoğun süreçleri "ihraç ederek" başarılmıştır.

Tüketim ve kirlilik kalıpları çoğu zaman gelişmekte olan ekonomilere kaydırılmıştır.

4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM

İklim değişikliğine uyum toplumların ve ekosistemlerin, değişen iklim şartları ile baş edebilmelerine yardımcı olmak için gerçekleştirilen eylemler ve alınan önlemlerdir (IPCC, 4. Değerlendirme Raporu).

Bir diğer deyişle iklim değişikliğine uyum; iklim olaylarının (risklerinin) etkileriyle mücadele etmek, fırsatlardan fayda sağlamak ve etkileri yönetebilmek için stratejilerin güçlendirilmesi, geliştirilmesi ve uygulanması sürecidir (UNDP, 2005). Ülkelerin mevcut durumda sürdürdükleri kalkınma çabaları içinde gerçekleştirdikleri eylemler (yatırım, iyileştirme, destekleme, teşvik, vb. çalışmalar) ile iklim değişikliğine uyum çalışmaları arasında açık bir ayrım bulunmamaktadır. Çoğu uyum önleminin açık ya da kapalı biçimde kalkınma bileşeni bulunmaktadır. Bu nedenle iklim değişikliğine uyum çalışmalarının kalkınma çabalarına dahil edilmesi gerekmektedir (GIZ, 2014).

Gelecekte karşılaşabileceğimiz iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı değil, iklim değişikliği olmasa bile şu anda karşılaştığımız sorunların çözümünü sağlayacak uyum önlemlerinin alınması sağlanmalıdır (GIZ, 2014).

Uyum ihtiyaçları bölgeye, insanlara ve sektörlere göre farklılık gösterir.

Etkili ve stratejik uyum planlaması yapılabilmesi için iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden en fazla etkilenecek sistemlerin (yer, topluluk, sektör) hedeflenmesi gerekmektedir.

5. SANAYİ SEKTÖRÜNDE UYUM

Sanayi sektöründe uyum, iklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkması beklenen ve doğrudan üretimi ve rekabet gücünü olumsuz yönde etkileyecek unsurlara karşı önlemlerin alınması anlamına gelmektedir.

Özellikle üretim girdisi olarak kullanılabilecek su miktarında beklenen azalma (ve dolayısıyla maliyet artışı) sanayi sektörü için önemli bir tehdit oluşturmaktadır (Alkaya ve diğerleri, 2010).

Sanayi sektöründe iklim değişikliğine uyumun, temiz üretim teknolojileri kullanımları ve eko-verimlilik uygulamaları ile sağlanabileceği öngörülmektedir. Ayrıca bu yöntemlerin kullanımının işletmeler açısından önemli bir rekabet avantajı doğurabileceği de görülmektedir.

6. SANAYİ SEKTÖRÜNDE UYUM STRATEJİLERİ

Kaynakların ve rekabet gücünün giderek azalması ve ulusal/uluslararası yaptırımlar-standartlar gibi faktörler sanayi sektörünü alternatif üretim metodları aramaya yönlendirmiştir. Sanayide kaynakta azaltım, geri dönüşüm ve geri kazanım gibi kavramlar ile son dönemde eko-verimlilik (temiz üretim), çevre dostu teknolojiler ve endüstriyel ekoloji gibi yeni kavramlar ortaya çıkmış ve mevcut potansiyelin en iyi şekilde kullanılması gerekliliği hem çevre kalitesi hem de üretimin sürdürülebilirliği açısından zorunlu hale gelmiştir (Koyuncu vd., 2015; Davarcıoğlu, 2017).

2010/75/AB sayılı Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (EED), vasıtasıyla endüstriyel tesislerdeki kirletici salımları düzenlenmekte ve belirli standartlarla çerçevelendirilmektedir.

EED'ye göre endüstriyel oluşumlarda sürdürülebilir bir yönetim sisteminin uygulanabilmesi 5 temel ilkeye dayanmaktadır (Avrupa Birliği, 2010).

- Entegre bir yaklaşımın benimsenmesi
- Mevcut en iyi tekniklerin kullanılması
- Esneklik
- Kapsamlı bir denetim mekanizmasının kurulması
- Halkın süreçlere katılımının sağlanması

Türkiye'de ise aynı işlevi, henüz taslak halinde olmakla birlikte, Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Yönetmelik Taslağı görmektedir.

Endüstriyel Emisyonlar Direktifinde ve Entegre Çevre İzinleri konulu Yönetmeliğin 3. maddesinde tanımlanmış olan Mevcut En İyi Teknikler (MET), maliyet ve faydaları açısından bakıldığında, çevrenin yüksek düzeyde korunmasına yönelik en etkili tekniklerdir.

6.1. Mevcut En İyi Teknikler (MET)

Sadece bir işletme içerisinde kullanılan teknolojiyi değil, aynı zamanda işletmenin tasarlanma, kurulma, işletme ve bakım şeklini de ifade etmektedir.

Bazı durumlarda, bir yatırım gerektirmemekte, sadece işletme ile ilgili düzenlemelerle en iyi teknikler uygulanabilmektedir.

Mevcut en iyi teknikler, bütün olarak çevrenin yüksek düzeyde korunmasını sağlamada en etkili yöntemlerdir. Ekonomik ve teknik olarak uygulanabilir şartlar altında, ilgili sanayi sektöründe uygulanacak bir ölçekte geliştirilen, maliyet etkin avantajlar sunar. Kullanılan teknoloji ve yatırım, sağladığı tasarruflar sayesinde kendini geri ödeme potansiyeline sahiptir.

OECD, mevcut en iyi tekniklerin uygulanması için, bilgi toplama, alternatif olabilecek iyi tekniklerin incelenmesi, o sanayiye uygun en iyi tekniklerin belirlenmesi, BREF adı verilen referans dokümanlarla kontrol edilmesi ve katı, sıvı ve gaz emisyonların minimize edilmesi ve enerji verimliliği amacıyla, bu en iyi tekniklerin uygulanması adımlarını önermektedir (Şekil 2).

Şekil 2: Mevcut En İyi Tekniklerin (MET) belirlenmesinde izlenen adımlar

Kaynak: OECD

MET Referans Dokümanları (BREF)

- EED kapsamına giren her bir faaliyete ilişkin olarak, AB seviyesinde MET olarak kabul edilen bilgileri tanımlamaktadır.
- MET ile ilgili sonuçları belirleme sürecine öngörülebilirlik sağlar ve nihai sonucun kalitesine güven verir.
- Bir endüstrinin çevresel performansını ve dolayısıyla da çevreyi genel anlamda iyileştirmeye yönelik olarak teknik ve ekonomik açıdan yapılabileceklere ilişkin bilgi vermektedir.

Sevilla Süreci, kirliliğin önlenmesi ve kontrolü için Mevcut En İyi Teknikleri (MET) neyin oluşturduğu üzerinde anlaşmak amacıyla tasarlanmış bir süreçtir. Kirletici endüstrinin kirliliği azaltmak için MET kullanmasını zorunlu kılmak, Endüstriyel Emisyonlar Direktifi'nin (EED) temel bir özelliğidir. Kabul edildikten sonra, teknikler MET Referans Belgeleri'nde (BREF) belirtilir (EEB). Şekil 3'te MET referans belgelerinin oluşma süreci, bu süreçte etkili taraflar ve etkenler görülmektedir.

Şekil 3: MET Bilgi Aktarımı ve "Sevilla Süreci"

Eko-verimlilik ve Temiz üretim, bir ürünün üretiminde kullanılan hammaddelerin elde edilmesinden başlayarak üretim, dağıtım, kullanım ve kullanım sonrası ortaya çıkan atıkların bertarafını kapsayan ürün yaşam döngüsünün tüm aşamalarında ortaya çıkan çevresel etkileri ve insan sağlığına yönelik riskleri azaltmak amacıyla uygulanan bir üretim stratejisidir (STB, 2014; TTGV).

Temiz Üretim Yöntemleri

6 temel ilke çerçevesinde şekillenmektedir (EPA, 1998; TTGV, 2014):

- Teknolojik optimizasyon/değişim,
- Malzeme ikamesi,
- Stok kontrolü,
- Ürünün optimizasyonu,
- İşletmenin iyi idaresi,
- İşletme içi geri dönüşüm ve yeniden kullanım.

Bu ilkeler çerçevesinde endüstrilerde enerji tüketimi, kirletici gaz salımı, atıksu üretimi, malzeme tüketimi gibi parametreler azaltılmaktadır.

Örnek olarak, temiz üretim stratejileri ile Hırvatistan'da bir tekstil fabrikasında uygulanan WASATEX projesi sonucunda kullanılan suyun %62'si tekrar kullanılmaya başlanmış ve kaynaktan çekilen su miktarı da aynı oranda azalmıştır. Daha az su kullanılması daha az suyun ısıtılmasını sağlayarak önemli bir oranda enerji tasarrufunu da beraberinde getirmiştir. Ayrıca su ve enerji gibi girdilerin azaltılması sonucu yıllık ortalama 400.000 Avro tasarruf sağlanmıştır (Avrupa Komisyonu, 2014).

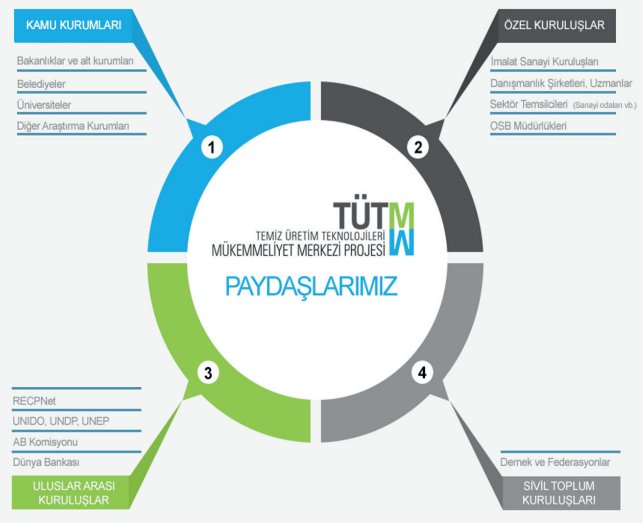
UNEP tarafından Brezilya, Çin, Meksika, Hindistan gibi gelişmekte olan ülkelerde temiz üretimin teşviki amacıyla hükümetlere sunulan destek programları sunulmaktadır. Avusturalya ve Kanada gibi ülkelerin hükümetlerince işletmelere yönelik benzer politikalar da bulunmaktadır.

Bu tür projelerde temiz üretim tekniklerinin uygulanması halinde işletmelere vergi muafiyeti, ihalelerde öncelik/üstünlük, hammadde temininde indirimler gibi ekonomik imkanlar sunulmaktadır.

Bu gibi teknolojik uygulamalar sonucu kentsel yaşantının bütün bileşenleri, bütüncül bir şekilde ele alınarak sürdürülebilir yaşama katkı sunmaktadır.

Ülkemizde temiz üretim konusunda önemli çalışmalar yapılan bir kurum da TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezidir. 2013 tarihinde TÜBİTAK MAM Çevre Enstitüsü, "Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü" olarak yeniden yapılanmış ve sanayide temiz üretim çalışmalarının uygulanmasını sağlamak amacıyla Ulusal Temiz Üretim Merkezi işlevini üstlenmiştir. Enstitü, 2013 yılından bu yana Ulusal Temiz Üretim Merkezi görevini yürütmektedir. Enstitü bünyesinde çalışan Temiz Üretim Teknolojileri Mükemmeliyet Merkezi, pek çok başarılı temiz üretim projesine imza atmıştır (Şekil 4).

Şekil 4: TÜBİTAK MAM Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü Temiz Üretim Teknolojileri Mükemmeliyet Merkezi



Kaynak: TÜBİTAK

Temiz üretim konusunda başarılı çalışmalar yürüten bir diğer kurum ise WWF Türkiye'dir. Şekil 5'te WWF Türkiye'nin "Büyük Menderes Havzası'nda Su Koruyuculuğu" stratejisi kapsamında, Denizli ve Aydın illerinde faaliyet gösteren tekstil firmaları için geliştirdiği temiz üretim projelerinin metodolojisi özetlenmiştir.

Şekil 5: WWF tarafından yürütülen temiz üretim süreçlerinin adımları

7. SEKTÖRLER ARASI UYUM STRATEJİLERİ

İklim değişikliğinin etkileri ülkelere veya sektörlere göre sınırlandırılamaz.

İklim değişikliğinin etkileri geniş bir ölçekte meydana gelir ve bazı etkiler çoğunlukla belirli bir sektörle ilgili olsa bile, iç içe bağlantılı sektörler arası etkileşim yaşanır.

Uluslararası platformlarda, karar verme ve politika oluşturma süreçlerinde sektörler arası entegrasyona yönelik çağrılar yapılmaktadır.

İklim bağımlı sektörler arasında bütünleşik etkiler yeterince ele alınamamaktadır.

İklim değişikliği uyum stratejileri hazırlanırken, sektörlerin stratejilerini ve politikalarını bütünleştirecek bir yaklaşıma ihtiyaç olduğu görülmektedir.

İklim değişikliğine uyum stratejilerinin daha etkin bir biçimde yaygınlaştırılması için, hükümetlerin entegre uyum planlamasını teşvik etmeleri ve sektörler arası planlamayı benimsemeleri gerekmektedir.

7.1. Eko Endüstriyel Parklar (Endüstriyel Simbiyoz)

Daha sürdürülebilir endüstriyel üretim sistemlerine geçişi gerçekleştirmenin önemli bir yolu, sistem aktörleri arasındaki kaynak değişimleri ve aynı zamanda mevcut üretim rutinlerini doğrusal süreçlere dayalı olarak değiştirmek olabilir. Bu argüman, endüstriyel üretim sistemi perspektifini 'endüstriyel ekosistemlere' bağlar. Endüstriyel ekosistemler, hem analitik hem de pratik olarak, aktörler arasındaki fiziksel ve fiziksel olmayan kaynakların simbiyotik alışverişi yoluyla oluşturulan sinerjilere dayanarak işlev görür.

Fiziksel kaynaklar malzeme, su, enerji, altyapı ve doğal yaşam alanı ve diğer yandan fiziksel olmayan kaynaklar bilgi, deneyim, uzmanlık ve yönetimden oluşabilir.

Endüstriyel ekosistem yaklaşımı, endüstriyel üretimde daha sürdürülebilir biçimlere katkıda bulunma isteği ile doğal ekosistemlerin prensiplerini endüstriyel süreçlere uyarlamaya benzer (Susur, 2019).

Endüstriyel ekoloji uygulamaları yoluyla endüstriyel ekosistemler, BM 17 adet Sürdürülebilir Kalkınma Hedefine olumlu katkı sağlar.

Ancak, önemli ölçüde katkıda bulunabilecekleri hedefler:

- 7-Ekonomik ve Temiz Enerji,
- 9-Sanayi, İnovasyon ve Altyapı,
- 12-Sorumlu Tüketim ve Üretim ve
- 13-İklim Eylemidir

Bu 4 Hedef için görünen endüstriyel ekoloji uygulamaları enerji verimliliği, yenilikçilik, üretim döngüsünü kapatma ve etki azaltmadır.

Geleneksel üretim proseslerinde doğal kaynaklar, endüstriyel üretim yöntemleri ile ürüne dönüştürülürler. Bu işlemin yan ürünü de bertaraf etmeyi gerektiren atıklardır.

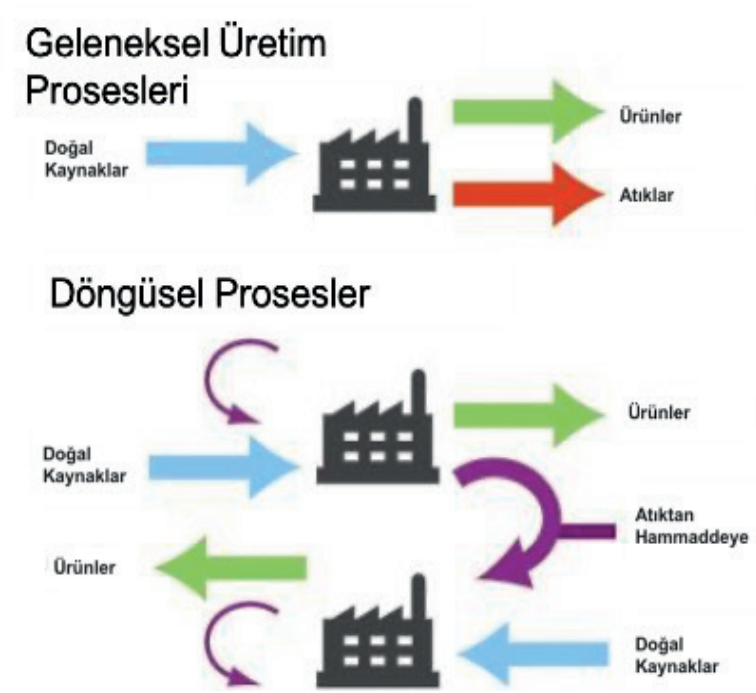
Endüstriyel simbiyoz, doğrusal üretim sisteminden (ekonomi anlayışından) döngüsel üretim sistemine (ekonomi anlayışına) geçişi ifade etmektedir.

Endüstriyel simbiyoz çerçevesinde değerlendirilen döngüsel prosesler ile doğal kaynakları ürüne dönüştürürken, oluşan atığı da hammadde kabul eder ve tekrar üretime sokar. Bu yolla hem kaynak tasarrufu, hem enerji verimliliği hem de iklim değişikliğine karşı kırılganlığın azaltılması ve doğanın korunması sağlanmış olur.

Ancak temiz üretim ve endüstriyel simbiyoz bütünlüğü ve hiyerarşisi göz ardı edilmemelidir. Öncelikle atık işletme içinde minimize edilmeli, daha sonra simbiyotik olanaklar değerlendirilmelidir (TTGV, 2013).

Şekil 6 geleneksel ve döngüsel üretim proseslerini şematik olarak karşılaştırmaktadır.

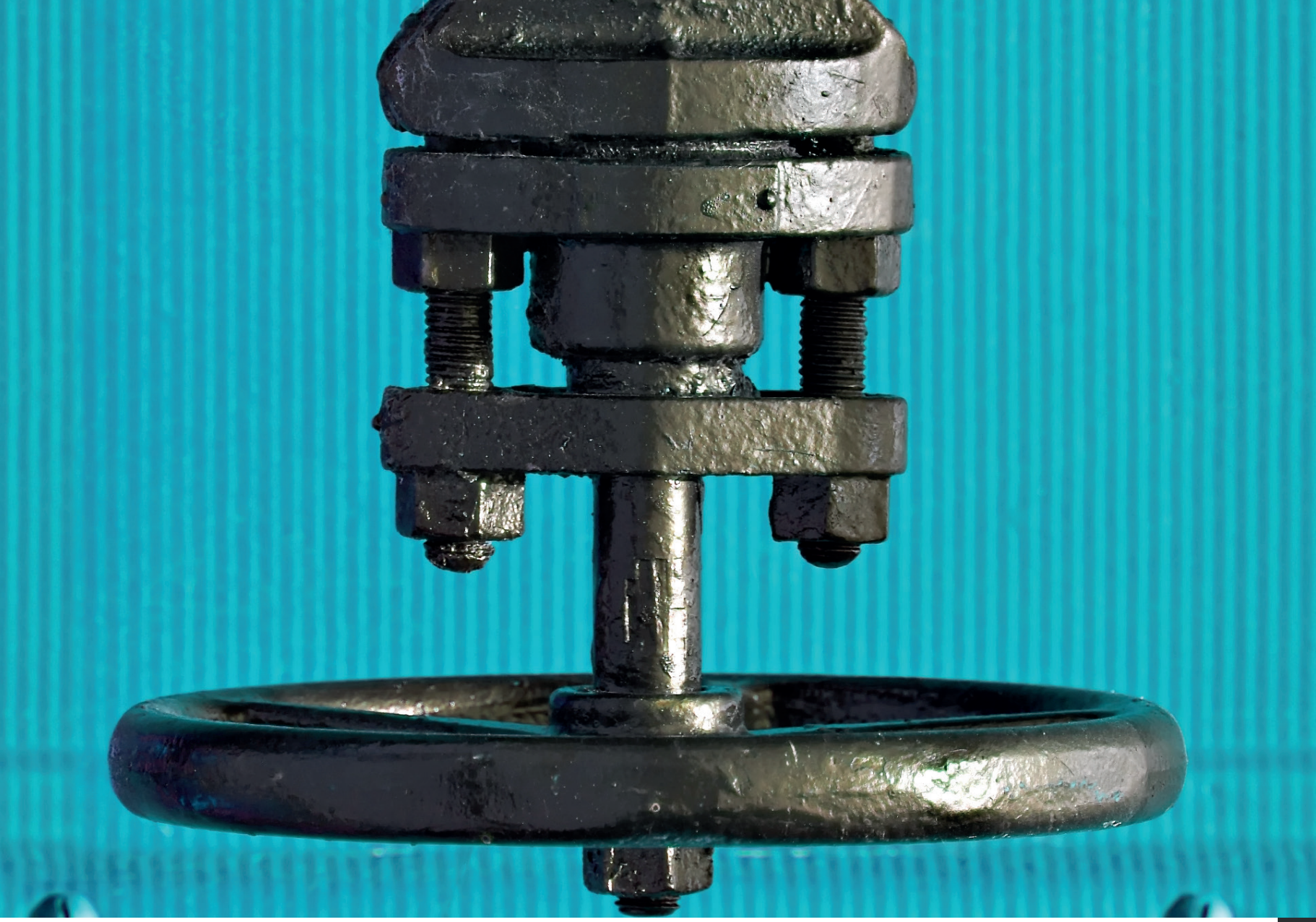
Şekil 6: Geleneksel ve Döngüsel üretim prosesleri



Endüstriyel simbiyoz, doğadaki bu kavramın endüstriyel işletmelere uyarlanmasıdır. Canlılar ve endüstriyel sistemler arasındaki simbiyotik ilişkileri ifade eder.

Endüstriyel simbiyozun en temel uygulaması birbirine yakın işletmeler arasında madde (atık, yan ürün, su) ve enerji değişimi ve yeniden kullanılmasıdır.

2000'li yıllara kadar Endüstriyel Simbiyoz'un literatürdeki tanımı da esas olarak bu çerçeveyi esas almaktadır: İşletmelerin rekabet avantajı sağlamaya yönelik olarak bir araya gelerek, madde değişimlerinde bulunması; işbirliği ve coğrafi yakınlığın ortaya çıkardığı sinerji olasılıkların değerlendirilmesi.

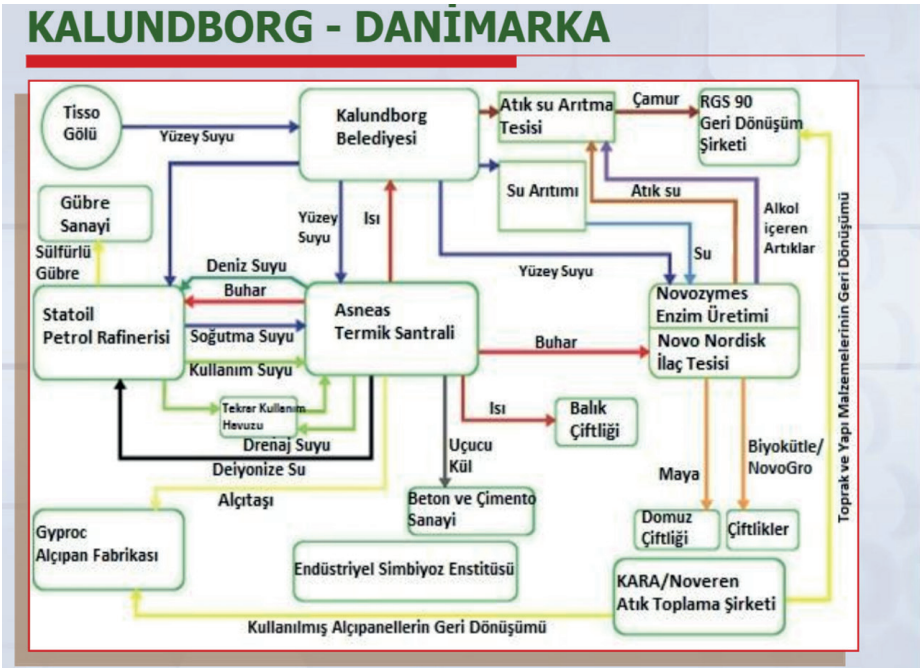


Şekil 7 ve Şekil 8 ülkemizde gerçekleştirilen bazı endüstriyel simbiyoz uygulamalarına örnekler teşkil ederken, Şekil 9 ile Danimarka'nın Klundborg kentinde uygulanmakta olan örnek bir eko-endüstriyel parkın işleyişinin şematik olarak göstermektedir (TTGV, 2013).

Şekil 7: Örnek bir endüstriyel simbiyoz uygulaması – Zeytinyağı üretimi

Şekil 8: Örnek bir endüstriyel simbiyoz uygulaması – Bira üretimi

Şekil 9: Örnek bir Eco Endüstriyel Park – Kalundborg – Danimarka



Kalundborg Eko Endüstriyel parkındaki uygulama sayesinde;

- 265.000 ton/yıl emisyon azaltımı,
- 3 milyon m^3/yıl su tasarrufu (40.000 kişilik bir kentin 1 yıllık su ihtiyacı)
- 15 milyon GJ enerji değerinde proses buharı (75.000 evin yıllık elektrik tüketimi)
- 15 milyon m^2/yıl alçı duvara denk gelen alçı taşı kazanımı
- 150.000 ton/yıl biyokütlenin gübreye dönüştürülerek, toplam gübre ihtiyacının %60'ının bu şekilde sağlanması
- 250 milyon ABD Doları'ndan fazla toplam kazanç

elde edilmiştir (TTGV, 2013).

KAYNAKÇA

- Alkaya, E., Böğürcü, M., Ulutaş, F., ve Demirer, G. N. (2010). Sanayide İklim Değişikliği'ne Uyum: Eko-verimlilik Yaklaşımı ile Su Tasarrufuna Yönelik Pilot Uygulamalar. Uluslararası Sürdürülebilir Su ve Atıksu Yönetimi Sempozyumu, (s. 21-29). Konya.
- Avrupa Birliği. (2010). Directive 2010/75/EU of The European Parliament and of The Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control).
- Avrupa Komisyonu. (2014). Water Saving Processes for Textile Production (WASATEX). Eylül 16, 2017 tarihinde Eco-innovation: https://ec.europa.eu/environment/eco-innovation/projects/en/projects/wasatex adresinden alındı
- EPA. (1998). Principles of Pollution Prevention and Cleaner Production. Pennsylvania: EPA.
- Fischedick vd. (2014). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- GIZ. (2014), The Vulnerability Sourcebook: Concept and guidelines for standardized vulnerability assessments.
- Koyuncu, İ., Imer, D.Y., Şengür, R., Güçlü, S., (2015), İklim Değişikliği ve Sanayi, BSTB- TUBITAK (MAM), Ankara, sf:25-51.
- Susur, E. (2019), Unfolding industrial ecosystems: Conceptualisation and analysis from a strategic niche anagement perspective, Doctoral Thesis, Universidad Politécnica de Madrid.
- T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2014). Eko-Verimlilik Programı. Ankara: T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Verimlilik Genel Müdürlüğü.
- TTGV, (2013), Endüstriyel Simbiyoz Kavramı ve Dünyadan Uygulama Örnekleri, Ferda Ulutaş, Ankara
- TTGV. (2014). EKOSKOP: Sürdürülebilir Rekabet için Temiz Üretim. Ankara: TTGV.

- TTGV. (tarih yok). Duyurular/Haberler. UNIDO Eko-verimlilik (Temiz Üretim) Programı: http://www.ekoverimlilik.org/?p=3386
- TTGV. (tarih yok). What is Eco-efficiency? UNIDO Eco-efficiency (Cleaner Production) Programme: http://www.ecoefficiency-tr.org/?cat=4
- United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), Promoting Climate Resilient Industry, https://www.unido.org/sites/default/files/2015-12/01._UNIDO_Promoting_Climate_Resilient_Industry_0.pdf.
- UNDP. (2005). National Adaptation Programm es of Action (NAPA)

UYUM KARAR VERME MEKANİZMALARI İÇİN ARAÇLAR VE YÖNTEMLER

Doç. Dr. Çiğdem Coşkun Hepcan

1. UYUM KARAR VERME MEKANİZMALARI / İŞLEMLERİ İÇİN ARAÇLAR VE YÖNTEMLER

İklim değişikliğine uyum birçok faktörden etkilenen bir risk yönetim stratejisidir. İklim etkilerinin tamamı için uyum eylemlerini uygulamak mümkün olmadığı için uyum eylemlerinin önem ve gerekliliklerine göre önceliklendirilmesi gerekir. Bu nedenle iklim değişikliği uyum önlemlerine karar verme sürecinde yaygın olarak, olası iklim etkilerine karşı iklim kırılganlıklarının ve iklim direncinin belirlenmesine yönelik yöntemler ve araçlar kullanılır.

İklim uyum karar verme sürecinde kullanılan metrikler için bir standart bulunmaması nedeniyle rakamsal (niceliksel) ya da rakamsal olmayan (niteliksel) değerlerle ifade edilen çok çeşitli metrikler kullanılmaktadır. Metrikler uyum sürecinde uyum ihtiyaçlarının belirlenmesinin yanında, uyum eylemlerinin etkinliğinin değerlendirilmesi ve uyum hedeflerine ulaşılıp ulaşılmadığının test edilmesi amacıyla da kullanılır (IPCC, 2014a). Uyum metrikleri ölçülmek istenen konuya, göstergelere, kullanılabilecek verilerin özelliklerine göre değişir. Karar verme sürecinde bilinen metrikler kullanılabileceği gibi yeni metrikler de geliştirilebilir. Rakamsal metrikler karar verme sürecinde karşılaştırmayı ve önceliklendirmeye dayalı değerlendirmeyi kolaylaştırması nedeniyle tercih edilirler (Prabhakar, 2014; Leiter and Pringle, 2018).

Uluslararası düzeyde kabul gören, birim alandaki bir değeri ifade eden verileri tanımlayan, karşılaştırılabilir sonuçlar sağlayan metriklerin geliştirilmesi yönünde ortak bir görüş bulunmaktadır. Bu nedenle ulusal ve uluslararası uyum politika ve pratiklerinin geliştirilmesine fayda sağlamak amacıyla kullanılan metriklerin etkinliklerinin paylaşılması teşvik edilmektedir (Leiter and Pringle, 2018).

Bu kitapçıkta uyum karar verme sürecinde kullanılan yöntemler etkilenebilirlik/kırılganlık analizleri ile açıklanmaya çalışılmıştır.

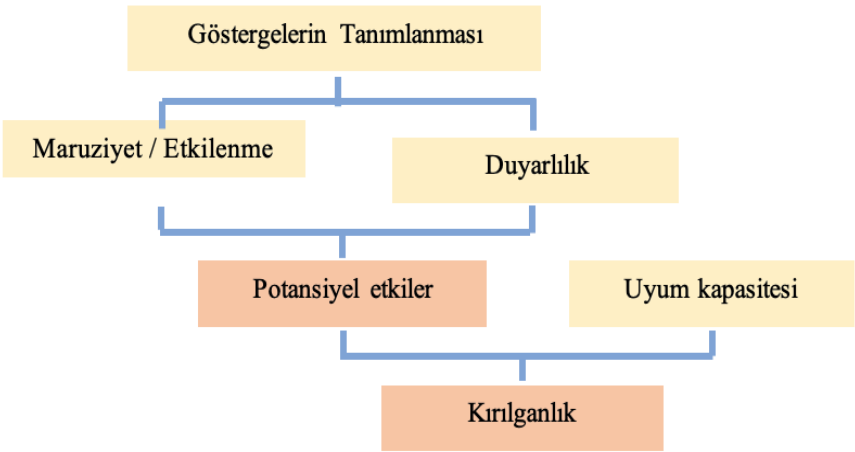
1.1. Kırılganlık Analizleri

Etkilenebilirlik/kırılganlık bir sistemin iklim değişkenliği ve aşırı iklim olayları dahil olmak üzere iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı duyarlı (hassas) olması ve onunla başa çıkamaması durumudur. Etkilenebilirlik/kırılganlık; sistemin karakteri, büyüklüğü, iklim değişikliği hızı ve değişimi ile sistemin maruz kaldığı duruma karşı duyarlılığı ve uyum kapasitesinin bir fonksiyonudur (IPCC, 2014b).

Etkilenebilirlik analizleri iklim değişikliğinin olası etkilerini tanımlama ve önceliklendirme yöntemidir. Bu şekilde iklim etkilerine karşı başarılı çözümler geliştirilebilir.

Etkilenebilirlik analizleri göstergelerin tanımlanması, maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesinin belirlenmesi olmak üzere dört aşamadan oluşur (Şekil 1).

Şekil 1: İklim değişikliği kırılganlık analizi yöntemi



Kaynak: US Climate Resilience, 2019

Göstergelerin Tanımlanması

Göstergeler, iklim değişikliğinin potansiyel etkilerinin listesidir ve etkilenebilirlik/kırılganlık analizlerinin başlangıç noktasını oluşturur.

Göstergelerin tanımlanması aşamasında şu soruya cevap aranır:

- Bu alandaki temel iklim değişikliği etkileri neledir?

Cevaplar, bu alanda bulunan temel sektörler (su, enerji, doğal kaynaklar, biyolojik çeşitlilik, tarım, sağlık, kıyı alanları, kent, ulaşım/altyapı, afet risk yönetimi vb.) için geniş katılımlı bir ekip tarafından verilir. Göstergelere ait taslak listeler iklim eylem planlarında ya da uzun vadeli uyum stratejilerinden temin edilebilir.

Tablo 1`de kent sektörü için belirlenmiş bazı gösterlere yer verilmiştir.

Tablo 1: Kent sektörü için gösterge örnekleri

Sektör	Gösterge
Kent	Doğal yangın riskinin artması Kentin çeperlerine doğru yayılma riskinin artması Yağış sonrası sel riskinin artması Kent ısı adası etkisi riskinin artması

Göstergelerin tanımlanması ilgili alanda gerçekleşebilecek iklim değişikliği kaynaklı olası etkilerin belirlenmesini sağlar.

Göstergeler iklim değişikliği analizlerine, iklim azaltım ve uyum süreçlerine rehberlik eder. Göstergelerin çalışma alanı ya da sektör için uygun olmadığına karar verilirse degiştirilebilir. Gerekli durumlarda yeni göstergeler tanımlanabilir.

Maruziyet Analizi

Maruziyet, iklim değişikliği kaynaklı bir etkiye maruz kalma durumunu tanımlar. Maruziyet analizinde etkinin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği belirlenir ve şu soruya cevap aranır:

- `Bu etki burada gerçekleşir mi? (Evet / Hayır)

Maruziyet analizi için en yaygın kullanılan yöntem manuel ya da web tabanlı matrisler oluşturmaktır. Analiz sürecinde matrisin duyarlılık ile ilgili sütunlarındaki sorulara sektörler bazında cevap aranır (Tablo 2).

Tablo 2: Maruziyet analizi matrisi örneği

Sektör	Gösterge	Göstergenin tanımı	Maruziyet sorusu	Maruziyet sorusunun cevabı (E / H)
Kent	Kıyı peyzajlarında alan kaybı	Deniz suyu seviyesinin yükselmesi ve fırtına kabarması kıyılardaki alankaybını arttırmaktadır.	Bu kentte kıyı peyzajlarinda alan kaybı yaşanıyor mu?	

Kaynak: Let`s respond toolkit 2012

Maruziyet sorusuna verilecek cevabın doğruluğundan emin olmak için alana ait haritalar, raporlar (uzun dönemli uyum strateji ve senaryolarına ait raporlar vb.) incelenir ve paydaşların bilgilerinden yararlanılır.

Tablo 2`de verilen örneğe ilişkin süreç aşağıda verilmiştir:

Bu kentte kıyı peyzajlarında alan kaybı yaşanıyor mu? (Evet / Hayır) Sorusuna cevap aranmaktadır.

Paydaşların değerlendirmesi sonrasında soruya `Evet` cevabı verilmiştir.

Bu cevaba göre bu kentin kıyı peyzajları deniz suyu seviyesinin yükselmesinden etkilenmektedir. Bu sonuç matrise işlenir. Matristeki bir sonraki `neden` sütununa `kentin Kuzeyindeki kıyı şeridinde` gibi kısa notlar almak faydalı olacaktır.

Maruziyet analizi için ortak değerlendirmeler sonucunda matriste yer alan tüm sektörler ve etkiler için aynı işlemler yapılır.

Duyarlılık analizi matriste etkilenme ile ilgili soruya EVET yanıtı verilen durumlarda yapılır. HAYIR cevabı verilen durumlarda iklim değişikliğinin neden olduğu bu etkinin bu alanı etkilemediğine karar verilir ve göz ardı edilir.

Duyarlılık / Hassasiyet Analizi

Duyarlılık bir sistemin iklim değişikliği nedeniyle maruz kaldığı durumdan olumlu veya olumsuz etkilenme derecesini ifade eder. Etkilenme doğrudan (örneğin, sıcaklığa bağlı olarak tarımsal ürün verimliliğindeki değişim) olabileceği gibi dolaylı (örneğin, deniz suyu seviyesinin yükselmesiyle meydana gelen kıyı taşkınlarının sıklığının artmasının yola açtığı zararlar) olabilir (IPCC, 2014).

Duyarlılık, etkinin ciddiyetinin belirlenmesiyle ilgili bir kavramdır. Duyarlılık analizinde, iklim değişikliğinin indikatörlerine karşı bir alanın, bir sektörün ya da bir bölgenin duyarlılık düzeyi belirlenir.

Duyarlılık analizinde şu soruya cevap aranır:

- `Etki gerçekleşirse ne kadar etkili olur?` (Düşük / Orta / Yüksek)

Duyarlılık analizi için standart bir yöntem bulunmamaktadır. En yaygın kullanılan yöntem manuel ya da web tabanlı matrisler oluşturmaktır. Analiz sürecinde matrisin duyarlılık ile ilgili sütununlarındaki sorulara sektörler bazında cevap aranır (Tablo 3).

Tablo 3: Duyarlılık analizi matrisi örneği

Sektör	Gösterge	Göstergenin tanımı	Duyarlılık sorusu	Duyarlılık sorusu cevap anahtarı	Duyarlılık sorusu cevabı (D/O/Y)	Neden?
Kent	Kıyı peyzajlarında alan kaybı	Deniz suyu seviyesinin yükselmesi ve fırtına kabarması kıyılardaki alan kaybını arttırmaktadır.	Deniz suyu seviyesinin yükselmesinin kıyı peyzajları üzerinde yaratacağı etki ne kadar kötü olur?	Kentteki kıyı peyzajlarının yüksekliği 5m`nin altında olan bölümleri var mıdır? Yok ya da kıyı peyzajlarının küçük bir bölümü- Düşük (< %10) Kıyı peyzajlarının bir bölümü -Orta (%10-15) Kıyı peyzajlarının büyük bölümü- Yüksek (>%15)		

Kaynak: Let`s respond toolkit 2012

Duyarlılık sorusuna verilecek cevapların niceliksel olarak ölçülebilir olabilmesi için konuyla ilgili raporlar ve bilimsel veriler dikkate alınarak düşük, orta ya da yüksek olarak sınıflaması için rakamsal değerler belirlenir.

Tablo 3`te verilen örneğe ilişkin süreç aşağıda verilmiştir:

Deniz suyu seviyesi yükselmesinin kıyı peyzajları üzerinde yaratacağı etki ne kadar kötü olur? Sorusuna cevap aranmaktadır.

Cevabın ölçülebilir olabilmesi için alandaki deniz suyu seviyesi yükselmesinin oranı rakamsal değerlerle belirlenir. (< %10 -Düşük , %10-15 Orta , >%15 – Yüksek)

Paydaşların değerlendirmesi sonucunda:

Kentin kıyı peyzajlarında deniz suyu seviyesinin yükselmesine bağlı alan kaybının %12 olduğu belirlenmiştir.

Bu cevaba göre kıyı peyzajlarında deniz suyu seviyesinin yükselmesinin yaratacağı duyarlılık etkisi paydaşlar tarafından orta düzeyde olarak tanımlanmıştır. Bu sonuç matrise işlenir. Matristeki bir sonraki `neden` sütununa `oran %12` gibi kısa notlar almak faydalı olacaktır.

Duyarlılık analizi için ortak değerlendirmeler sonucunda matriste yer alan tüm sektörler ve etkiler için aynı işlemler yapılır.

Potansiyel Etki

Maruz kalma ve duyarlılık birlikte potansiyel iklim etkilerini tanımlar. Örneğin şiddetli yağmur (maruziyet) üzerinde bitki örtüsü bulunmayan eğimli araziler (duyarlılık) ile bir araya geldiğinde erozyona (potansiyel etki) neden olur. İklim değişikliğinin etkileri biyofiziksel alandan sosyal alana uzanan doğrudan etkiler (örn. erozyon) ve dolaylı etkilere (örn. verimde azalma, gelir düşüşü) bir zincir oluşturabilir. Tüm canlılar doğal kaynaklara doğrudan bağımlıdır. İklim değişikliğinin biyofiziksel etkileri – insan faaliyetleri – refah arasında çok kuvvetli bir bağlantı bulunur (Konukcu ve ark., 2019).

Uyum Kapasitesini Değerlendirmek İçin İzleme ve Değerlendirme

Uyum kapasitesi bir sistemin iklim değişikliği ya da başka nedenlerle ortaya çıkabilecek potansiyel etkilere karşı uyum geliştirme yeteneğidir (Brooks and Adger, 2004). Sistemin yapısal özellikleri bu etkilerin şiddetini azaltabilir ya da sistemde etkilere uyum sağlayabilecek değişiklikler meydana gelebilir.

Uyum kapasitesi direnç ve kırılganlık kavramlarıyla ilişkilidir. Uyum kapasitesinin yüksek olduğu durumlarda genellikle sistemin direnci yüksektir ve sistem etkilerden zarar görmez ya da ortaya çıkan zarar düşük düzeyde olur. Uyum kapasitesinin

düşük olduğu durumlarda ise direncin düşük olması nedeniyle etkiler sisteme hasar verir. Uyum kapasitesi sisteme özgü bir özellik olabileceği gibi, sisteme yapılan bir müdahalenin sonucunda da gelişebilir.

Örneğin üzerinde bitki örtüsü bulunmayan yamaçlar erozyona açıktır. Bu nedenle iklim ve çevresel kaynaklı etkilere karşı direnci ve uyum kapasitesi düşüktür. Yağışta, şiddetli rüzgarda ya da inşaat faaliyetleri sırasında bu yamaçlarda erozyonla toprak kaybı meydana gelir. Bu yamaçların bitkilendirilmesi, bitkilerin kökleri ve toprak üstündeki kısımlarıyla toprağın tutulmasını sağlar. Yapılan bu küçük uygulama erozyonla toprak kaybedilme riski azalan yamaçların direncini ve uyum kapasitesini arttırır.

Uyum kapasitesi ekolojik kaynaklar, teknolojik kaynaklar, finansal kaynaklar, insan kaynakları (eğitim) ve sosyal kaynaklar (işbirliği ve iletişim ağları) birçok faktör tarafından etkilenir. Örneğin güçlü iletişim ve bilgi kaynaklarına sahip olmak, iklim riskleri ve alınabilecek tedbirler konusunda toplum ile yetkililer arasında bilgi akışı sağlar. Esneklik, uyum kapasitesi için oldukça önemlidir. Sistemin esneklik düzeyi iklim risklerinden ne düzeyde (ne şekilde ve ne şiddette) etkileneceğini ve sistemin ne hızla toparlanabileceğini belirler. Esneklik aynı zamanda iklim risklerinin meydana gelmesi durumunda etkileri azaltabilecek (para, insan gücü gibi) kaynakların erişilebilirliği ile de ilgilidir. Bunların dışında iklimle ilgili olmayan yanlış arazi ve doğal kaynak kullanımı gibi nedenlerle ortaya çıkan riskler sistemin iklim uyum kapasitesini olumsuz yönde etkileyebilir (AG, 2006).

Uyum kapasitesi sistemin iklim risklerinin üstesinden gelebilmek için ihtiyaç duyduğu uygulamaları ve bunların maliyetini belirler. Bu nedenle uyum kapasitesi güçlü olan sistemlerin iklim risklerine karşı daha az bütçeyle çözüm bulması sahip olması beklenir (AG, 2006).

İklim uyum çalışmaları uyum kapasitesini güçlendirerek, iklim direncinin arttırılmasını hedefler. Uyum kapasitesi etkilenebilirlik/kırılganlık analizlerinde bir etken olarak değerlendirilir.

Uyum kapasitesinin belirlenmesine ve değerlendirilmesine yönelik analizler kırılganlık analizlerinde olduğu gibi çok çeşitli ölçeklerde ve kapsamlarda gerçekleştirilebilir. Doğal kaynaklar, insan, fiziksel yapı, ekonomik yapı ve sosyal bileşenler iklim etkilerine karşı uyum kapasitesinin belirlenmesinde kullanılan indekslerdeki değişkenler arasındadır (Nelson et al. 2010).

Değerlendirmede ele alınan değişkenlerin ve faktörlerin sayısının artması, sonuçların hassasiyetini arttıracaktır.

Uyum kapasitesinin değerlendirilmesi sürecinde şu soruya cevap aranır:

- `Etkiye karşılık verebilecek bir sistem mevcut mudur? Varsa ne düzeydedir?` (Düşük / Orta / Yüksek)

Uyum kapasitesinin değerlendirilmesi için standart bir yöntem bulunmamaktadır. En yaygın kullanılan yöntem manuel ya da web tabanlı matrisler oluşturmaktır. Matrisin uyum kapasitesiyle ilgili sütunlarındaki sorulara sektörler bazında cevap aranır (Tablo 4).

Tablo 4: Uyum kapasitesi değerlendirme matrisi örneği

Sektör	Gösterge	Göstergenin tanımı	Uyum Kapasitesi sorusu	Uyum Kapasitesi cevabı (D/O/Y)	Neden?	Veri Kaynağı
Kent	Kıyı peyzajlarında alan kaybı	Deniz suyu seviyesinin yükselmesi ve fırtına kabarması kıyılardaki alan kaybını arttırmaktadır.	Deniz suyu seviyesinin yükselmesine bağlı alan kaybına karşılık verebilecek, düşük, orta ya da yüksek bir uyum kapasitesi var mı?			

Kaynak: Let`s respond toolkit 2012

Uyum kapasitesini değerlendirebilmek için göz önüne alınması gereken kriterler şöyle sıralanabilir:

- Bilimsel araştırmalar. İklim değişikliğinin potansiyel etkisine çözüm geliştirmede yardımcı olabilecek bilimsel araştırma yapılmış mıdır?
- Mevzuat. İklim değişikliğinin olası etkilerine çözüm geliştirilmek istenen bölgede uyum eylemlerini destekleyebilecek herhangi bir yasal mevzuat var mıdır?
- Kurumsal destek. İklim değişikliğinin potansiyel etkilerine çözüm geliştirmede görev alarak destek verebilecek kurum ya da personel mevcut mudur?
- Sermaye/bütçe. İklim değişikliğinin olası etkilerine karşı çözüm geliştirebilmek için gerekli olan projelerin hazırlanması ve uygulanmasında kullanılabilecek bir bütçe var mıdır?

Uyum kapasitesinin toplam değeri paydaşlar tarafından fikir birliğine varılarak belirlenir. Uyum kapasitesinin farklı bileşenleri gözden geçirilir iklim değişikliğinin neden olduğu etkiye karşı sahip olunan uyum kapasitenin değeri düşük, orta ya da yüksek olarak tanımlanır.

Yüksek değer, değerlendirme yapılan sektörde ya da tematik alanda iklim değişikliginin söz konusu etkisine karşı tepki verebilecek sistemlerin var olduğu anlamına gelir. Orta, iklim değişikliğinin söz konusu etkisine karşı tepki verebilecek bir bazı sistemlerin bulunduğu olduğu anlamına gelir. Örneğin kalifiye personel olabilir ama bütçe bulunmayabilir. Düşük ise iklim değişikliğinin söz konusu etkisine karşı tepki verebilecek sınırlı düzeyde bir sistem olduğunu (ya da sistem bulunmadığını) ifade eder.

Tablo 4`te yer alan örneğe ilişkin uyum kapasitesi değerlendirme süreci aşağıda verilmiştir:

Deniz suyu seviyesinin yükselmesine bağlı alan kaybına karşılık verebilecek, düşük, orta ya da yüksek bir uyum kapasitesi mevcut mu? Sorusuna cevap aranmaktadır. Bunun için sorulan sorular şöyle tanımlanabilir:

- Bu kentte deniz suyu seviyesinin yükselmesinin kıyı peyzajları üzerine etkisini araştıran bilimsel yayınlar var mıdır?
- Kıyı peyzajları ve deniz suyu seviyesinin değişimiyle doğrudan ya da dolaylı olarak ilgili olan yasal bir mevzuat mevcut mudur?
- Kıyı peyzajlarının korunmasına yönelik kurumsal bir destek var mıdır?
- Kıyı peyzajlarının ve, deniz suyu seviyesinin değişimiyle ilgili izleme, kontrol, denetim vb. çalışmalar için kullanılabilecek bütçe var mıdır?

Paydaşların değerlendirmesi sonrasında elde edilen sonuçlar ise:

- Su sevivesinin yükselmesiyle alan kaybı gözlenen kıyı peyzajlarında son 15 yıllık süreçte kıyı sulak alanları yok edilmiş. Sulak alan sisteminin zarar görmediği bölümlerde su seviyesinin yükselmesi alan kaybına neden olmamakta.
- Kıyı peyzajlarındaki değişimin iklim değişikliği ile ilişkisini inceleyen bir araştırma bulunuyor.
- Uygulama için kısıtlı bir bütçe bulunmakta şeklinde olabilir.

Bu cevaplara göre paydaşlar uyum kapasitesini `orta` olarak değerlendirebilir. Bu sonuç matrise işlenir. Matristeki bir sonraki `neden` sütununa değerlendirmenin gerekçesini açıklamak ve raporları inceleyen paydaşların bilgi edinmesini sağlamak amacıyla `bozulmamış/ zarar görmemiş sulak alan sistemleri` gibi kısa notlar almak faydalı olacaktır.

Uyum kapasitesinin izlenmesi ve değerlendirilmesi sürecinde matriste yer alan tüm sektörler, tematik alanlar ve etkiler için aynı işlemler yapılır.

Uyum kapasitesi değerlendirmesi risk ve kırılganlık analizlerine ait matriste etkilenme ile ilgili soruya `evet`, duyarlılık ile ilgili soruya `orta` ve `yüksek` değer verilen durumlarda yapılır.

Etkilenme ile ilgili soruya `hayır`, duyarlılık ile ilgili soruya `düşük` cevabı verilirse, iklim değişikliğinin neden olduğu bu etkinin bu sektör ya da tematik alanda önemli düzeyde olmadığına karar verilir ve bu etki göz ardı edilir.

Uyum kapasitesinin değerlendirilmesi ve izleme sürecinin başarısı yerelin özelliklerinin doğru bir şekilde tanımlanmasına, seçilen değerlendirme metodolojisinin tutarlılığına, ilgili tüm paydaşların süreçte etkin olarak temsil edilmesine göre değişebilmektedir.

2. UYUM EYLEMLERİNİ İZLEME VE DEĞERLENDİRME

Uyum eylemlerinin başarıya ulaşıp ulaşmadığının belirlenebilmesi için belirli periyotlarda izlenmesi ve değerlendirilmesi gerekir. Uyum birçok faktörden etkilenen dinamik bir öğrenme sürecidir. İzleme ve değerlendirme uyum sürecinin geri bildirimlerle geliştirilmesine, bilgi paylaşımıyla ulusal ve uluslararası düzeyde uyum çabalarının desteklenmesine katkı sağlar, ayrıca kanıta dayalı öğrenmeyi destekler.

IPCC`nin dördüncü değerlendirme raporunda uyum için geliştirilen çözümlerin izleme ve değerlendirmesinin uyum kapasitesini oluşturabilmek gerekli olduğu vurgulanmıştır (Adger et al., 2009).

İzleme ve değerlendirme bir uyum eyleminin etkinliğini (başarıya ulaşıp ulaşmadığını) belirlemek için birlikte kullanılan bağımsız süreçlerdir. İzlemede, uyum eylemlerinin belirlenen hedefe ne ölçüde yaklaştığının belirlenmesi, değerlendirmede ise uygulanan uyum eylemlerinin iklim uyumu ve iklim direnci kazanmadaki etkinliğinin belirlenmesi amaçlanır (Quinn Patton, 2011).

İzleme ve değerlendirme süresi uyum tiplerine ve kapsamına göre değişmekle birlikte 3 - 6 ay ya da 1-2 yıllık periyotlar şeklinde planlanabilir.

İzleme ve değerlendirmede cevap aranan sorular şöyle sıralanabilir (GIZ, 2011):

- Uyum için konulan hedeflere (kısa, orta ve uzun vadeli) ulaşıldı mı?
- Ekolojik, sosyal ve ekonomik kırılganlıklar azaltılabildi mi?
- Süreç başarıyla yönetiliyor mu?
- Uyum süreci ve yatırımlar şeffaf mı?
- Süreç içinde öngörülmeyen sorunlarla karşılaşıldı mı?

- Sürece devam edilmeli mi?

İzleme çoğunlukla uyum eylemlerinin planlanması ve uygulamasından sorumlu ekipler tarafından yapılır. Değerlendirme ise planlayıcı, uygulayıcı ve faydalanıcıları (doğrudan ya da dolaylı) içeren, uluslararası toplum temsilcileri, çok uluslu organizasyonlar, AB denetleme kurumları, hükümet kurumları, bilimsel enstitüler, ulusal/bölgesel/yerel komisyonlar, sivil toplum kuruluşları ve toplumdaki bireylerden oluşan bir ekip tarafından yapılabilir (GIZ, 2011).

İklim değişikliğinin karakteri (örneğin etkilerinin tahminler yürütülerek belirlenmesibelirsizlikler olması, iklim değişikliğinin doğrusal olmayan bir patern göstermesi ve uzun döneme yayılan etkiler olması), iklim uyum eylemlerinin izlenmesi ve değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır (Quinn Patton, 2011).

İzleme sürecinde kullanılacak niteliksel ve niceliksel yöntem ve yaklaşımlar değerlendirilecek eylemin özelliğine göre belirlenir. Her yöntemin bir diğerine göre güçlü ve zayıf yönleri vardır. Bazı uyum eylemleri karmaşık yapıya sahiptir. Bu durumda basit izleme ve değerlendirme yöntemleri yerine birçok faktörü aynı anda değerlendirebilen entegre yöntemlerin kullanılması daha uygun olabilir (Dinshaw et al., 2014). Tablo 5.`te bazı izleme ve değerlendirme yöntemlerine, Tablo 6.`da ise basit, orta düzeyde karmaşık ve karmaşık uyum eylemleri için kullanılan yöntemlere örnekler verilmiştir.

Tablo 5: İzleme ve değerlendirme yöntem ve yaklaşımlarına örnekler

İzleme ve değerlendirme yaklaşımları	Örnekler
Kapsamlı izleme ve değerlendirme yaklaşımları	Gelişim değerlendirme, hayat boyu değerlendirme, etki değerlendirme, kurumsal öğrenme
Sosyal bilimlerde kullanılan standart yöntemler	Anketler, hedef gruplar ve karşılıklı görüşmeler
Ekonometrik/İstatistiksel yöntemler	Modelleme, istatistiki analizler, kuramsal referans, belirleyici referans, normal dağılış

İzleme ve değerlendirme yaklaşımları	Örnekler
Deneysel yöntemler	Alan araştırmaları, deneysel tasarım, yarı-deneysel tasarım, eğilim skor eşleşmesi, regresyon analizi, anlamlı örnekleme
Katılımcı yöntemler	En önemli değişiklik analizi, yararlanıcı izleme, sınırlı faktör analizi, çıktı haritalama, hatırlama teknikleri
Yenileme yöntemleri	Ardışık hedefleme, sonuç temelli izleme, değişim teorisi, aşamalı yaklaşım, katkı analizi, senaryo geliştirme, kademeli referanslar, yeniden yapılandırılan referanslar

Kaynak: Dinshaw et al., 2014

Tablo 6: Farklı uyum eylemleri için kullanılabilecek izleme ve değerlendirme yöntem ve yaklaşımlarına örnekler

		Özellikle Uygulanır			Özellikle Yardımcı Olur				
	Yöntemler	Basit	Orta düzeyde karmaşık	Karmaşık	Nitelik	Temel değer/ hedef	Uzun dönem	Hesap verebilirlik ve Öğrenme	Örnekler
Kapsamlı izleme ve değerlendirme yaklaşımları	Gelişimsel Değerlendirme			X			X		
	Etki Değerlendirmesi	X	X		X				
	Yaşam Boyu Öğrenme	X	X	X	X		X		OECD DAC on donor gender mainstreaming; Sida evaluation of its support Vietnam, Laos ans Sri Lanka İsimli Rapor
	Kurumsallaşmış Öğrenme			X					`USAID Uganda's Collaboration, Learning and Adapting (CLA) Plan: National Health System (NHS) in the United Kingdom` İsimli Plan

		Özellikle Uygulanır			Özellikle Yardımcı Olur				
Sosyal bilimlerde kullanılan standart yöntemler	Anketler		X	X		X			Yoğun Anketler Neticesi 2008 Gıda ve Finans Krizi İçin Bir Senaryo Yaratıldı
	Odak Grup Görüşmeleri		X	X	X			X	Değişik Yöntemlerle Arazi Kullanım Değişiminin Değerlendirilmesi
	Bireysel Görüşmeler		X	X	X	X		X	Değişik Yöntemlerle Arazi Kullanım Değişiminin Değerlendirilmesi
Ekonometri ve Istatistik	Modelleme	X	X				X		Idaho (ABD) Aşağı Kırmızı Nehir Mera Onarım Projesi
	İstatistiki Analiz	X			X	X	X		Idaho (ABD) Aşağı Kırmızı Nehir Mera Onarım Projesi
	Kuramsal referans					X			Gıda ve Tarım Politikası Araştırma Enstitüsü (FAPRI)
	Belirleyici referans					X			Gıda ve Tarım Politikası Araştırma Enstitüsü (FAPRI)
	Normal Dağılış		X			X			AB'ye Üye Devletlerin Rekabetçiliğini ve Yapısal Değişimlerinin İrdelenmesi

Kaynak: Dinshaw et al., 2014

Uyum izleme ve değerlendirme raporları uygulanan yöntemin ve izlenen sürecin başarılı ve eksik yanlarını bir arada içermesi nedeniyle sürecin geliştirilmesine büyük katkı sağlar. Ayrıca bu veriler benzer çalışmalar için yol göstericidir ve gelecekteki uyum çabalarının başarısı açısından önemlidir.

İlk izleme ve değerlendirme, uyum için eyleme geçmeden ya da uygulama yapılmadan mevcut durumun belirlenmesi amacıyla yapılır. Bu sayede temel değerler (baseline) belirlenir. Süreç içinde yapılan diğer izlemelerde elde edilen değerler bu temel değerler ile karşılaştırılır ve uyum eylemlerinin başarısı belirlenir.

Uyum eylemlerinin başarısı çeşitli derecelendirme sistemleri (Örneğin, makul/mantıklı, uygun, verimli, etkili) kullanılarak sınıflandırılabilir (McDowell et al., 2016). Sonuçların hedeflerin gerisinde kalındığını gösterdiği durumlarda uyum sürecinin önceki aşamalarına dönülerek uyum eylemleri revize edilir. Uyum eylemlerinde belirlenen amaçlara ulaşılmazsa yanlış uyum (maladaptasyon) ile karşılaşılabilir.

Bu sürecin şeffaf bir şekilde yönetilmesi, izleme ve değerlendirme verilerinin erişilebilir olması, ulusal ve uluslararası platformlarda düzenli olarak paylaşılması, uyum sürecinin iletişim ağını güçlendirir. Aynı zamanda uyum politika ve programlarını destekler (Bours et al., 2013).

İzleme ve değerlendirme sürecinde elde edilen veriler ve deneyimler araştırma ve öğrenme amacıyla kullanıldığında uyumsuzluğu önlemek ve uyum hedeflerine ulaşmak için alınabilecek önlemler konusunda yol göstericidir. Aynı zamanda iklim uyumunun yüzeysel bir konu haline gelmeye başladığını, yatırımlara kaynak sağlamak için kullanılan bir çeşit vitrin süsleme eylemlerine dönüştüğünü savunan görüşlere karşı bilimsel kanıtlar sunar (Bours et al., 2013).

İzleme ve değerlendirme sürecinde yaygın olarak karşılaşılan sorunlar;

- standart bir değerlendirme yönteminin olmaması,
- temel (baseline) değerlerinin belirlenmesinde yaşanan zorluklar,
- uyum eylemlerinden beklenen faydalar için zaman aralığının uzun olması,
- uluslararası alanda kabul gören değerlendirme metriklerinin belirlenmesinin zor olması,
- sektörler arası faydaların tanımlanmasının kolay olmaması ile
- temel kavramların farklı şekillerde tanımlanmasıdır (Christiansen et al., 2016; Dinshaw et al., 2014; Bours et al., 2013).

TEŞEKKÜR

Kitapçığın hazırlanması sırasında desteğini esirgemeyen Dr. Çiğdem Tuğaç ile Aybüke Cangüzel`e teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKÇA

- Adger, W.N., I. Lorenzoni, and K. O'Brien (eds.) (2009). Adapting to Climate Change: Thresholds, Values, Governance. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 514 pp.
- AG, (2006). Climate Change Impacts & Risk Management A Guide for Business and Government, Australian Greenhouse Office, in the Department of the Environment and Heritage, ISBN: 1 921120 56 8.
- Bours, D., McGinn, C. and Pringle, P. (2013). Monitoring & evaluation for climate change adaptation: A synthesis of tools, frameworks and approaches. SEA Change of tools, frameworks and approaches. Oxford. CoP, Phnom Penh and UKCIP, Oxford.
- Brooks, N., Adger, W.N. (2004). 'Assessing and enhancing adaptive capacity'. In Burton, I., and Lim B. (Ed.) Adaptation policy frameworks for climate change: Developing strategies, policies and measures, United Nations Development Programme. Cambridge: Cambridge University Press.
- Christiansen, L., Schaer, C., Larsen, C., Naswa, P. (2016). Monitoring & Evaluation for Climate Change Adaptation A summary of key challenges and emerging practice, UNEP DTU Partnership Working Papers series; Climate Resilient Development Programme, Working Paper.
- Dinshaw, A., Fisher, S., Mcgray, H., Rai, N., Schaar, J. (2014). Monitoring and Evaluation of Climate Change Adaptation Methodological Approaches. OECD Organisation for Economic Co-Operation and Development, (74), http://dx.doi.org/10.1787/5jxrclr0ntjd-en.
- GIZ, (2011). Making Adaptation Count: Concepts and Options for Monitoring and Evaluation of Climate Change Adaptation. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, on behalf of Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ), and The World Resources Institute (WRI), GIZ, Eschborn, Germany, 92 pp.

► IPCC, 2014, 'Summary for policymakers', in: Field, C. B., V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M.D. Mastrandrea,T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea, and White, L. L. (eds), 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 University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1–32.

► IPCC, (2014a). 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 (IPCC). Cambridge University Press.

► IPCC, (2014b). Intergovernmental Panel on Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability (AR5), IPCC Working Group II Contribution to AR5Working Group II Report.

► Konukcu, F., Hanedar, A., Gorgun, E., Altürk, B., Tuna, L., Albut, S. (2019). Trakya Bölgesinde İklim Değişikliğine Adaptasyon ve Uyum. 978-605-4265-57-2.

► Leiter, T., Pringle, P. 2018. Pitfalls and potential of measuring climate change adaptation through adaptation metrics, In: Adaptation metrics: Perspectives on measuring, aggregating and comparing adaptation results (Eds. Christiansen Lars, Martinez Gerardo, Naswa Prakriti), UNEP DTU Partnership, Copenhagen, 29-48.

► Let`s Response Kit. (2012). Let`s Response Kit, Alıntılanma adresi: www.letsrespondtoolkit.org (18.04.2020).

► McDowell, G., Stephenson, E., Ford, J. (2016). Adaptation, adaptation Science and the status of Adaptation in Mountain Regions, In: Climate Change Adaptation strategies-An Upstream Downstream Perspective (Eds. Nadine Salzmann, Christian Huggel, Samuel Nussmaumer, Gina Ziervogel) Springer. ISBN978-3-319-40773-9.

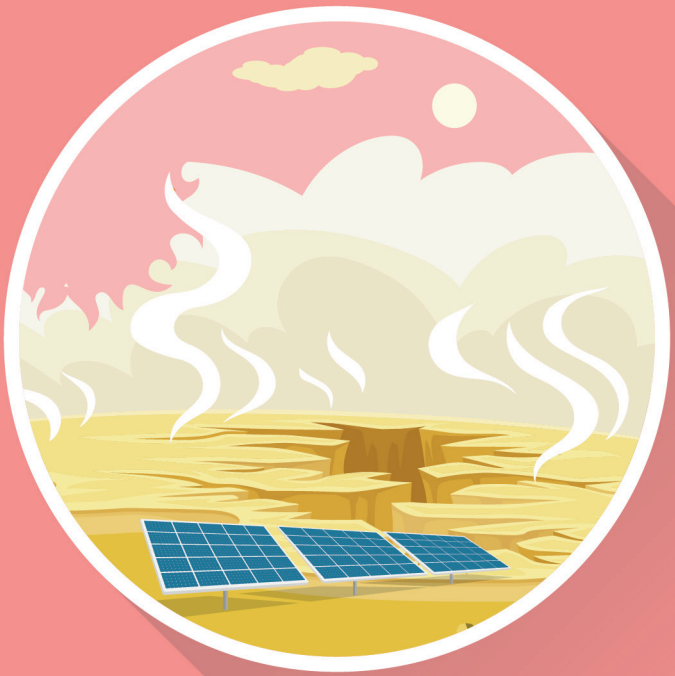
► Nelson R., Kokic P., Crimp S., Martin P., Meinke H., Howden S. M., de Voil P and Nidumolu U. (2010). The vulnerability of Australian rural communities to climate variability and change: Part II— Integrating impacts with adaptive capacity, Environmental Science & Policy, 13:18-27.

► Prabhakar, S.V.R.K (Ed.). (2014). Adaptation decision making frameworks and tools: Multi-criteria decision making tools for prioritizing adaptation actions at community level. Hayama, Japan: Institute for Global Environmental Strategies.

► Quinn Patton, M. (2011), Developmental Evaluation. Applying Complexity Concepts to Enhance Innovation and Use, The Guilford Press, New York.

SEKTÖR SPESİFİK UYUM STRATEJİLERİ: SAĞLIK

Prof. Dr. E. Didem Evci Kiraz



"İklim değişikliğine uyum göstermek" cümlesindeki "uyum" kelimesi Türkçe'de uygunluk, ahenk, intibak, entegrasyon, mutabakat, harmoni gibi eş anlamlılara sahiptir (TDK, 2019). İklimle bir anlaşmaya girmek kolay mı? Aşağıda sayılan ve insan eliyle oluşturulan çevrelerin getirdiği yüklerle iklimin dostu olmak zor görünmekte.

- Nüfus ve göç hareketleri
- Kentleşme
- Sanayi devrimi
- Sera gazları
- Tarım faaliyetleri
- Sulama uygulamaları
- Yeryüzü sularına yapılan müdahaleler
- Enerji tüketimi
- Ekonomik yaklaşım
- Ulaşım
- Uluslararası ticaret

İnsan sağlığı söz konusu olunca da, iklim değişikliğinin getireceği hastalık yükünü düşünmek gerekir. Hastalık yükü sağlık göstergelerinden birisidir. Hastalık yükünü ölçmek için Yeti Yitimsiz Yaşam Umudu (Disability Free Life Expectancy; DFLY), Sağlıklı Yaşam Umudu (Healthy Life Expectancy; HALE), Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Yılı (Disability Adjusted Life Years; DALY), Sağlıklı Yaşam Yılı (Healthy Life Year, HeALY), Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Umudu (Disability Adjusted Life Expectancy; DALE) ve Kaliteye Ayarlanmış Yaşam Yılı (Quality Adjusted Life Years; QALY) ölçütleri kullanılmaktadır. İklim değişikliğinin sağlığa doğrudan zarar maliyetleri 2030'a kadar 2-4 milyar dolar arasında tahmin edilmektedir (WHO, 2018).

İklim değişikliğinin etkilerine sağlık sektörünün uyumunu sağlamak için öncelikle halk sağlığının uyumu ve bakış açısının değişmesi gereklidir. Bir bilim ve sanat dalı olan halk sağlığında;

- Beklenen sağlık etkilerini azaltmak, beklenmeyene hazırlıklı olmak
- Esnek, kısa ve uzun vadeli hedef, strateji ve faaliyet planları
- Sağlığın belirleyicilerine odaklı planlama
- Tele-epidemiyoloji
- İklimin değişim hızıyla aynı hızda, değişebilen, araştırma bakış açısı
- Bilimsel ve kurumsal yaklaşımların harmanlanması uyumu kolaylaştıracaktır.

Halk sağlığında ölçmeden karara varılmaz ve ölçmeden sağlık sistemi yönetilemez. İklim değişikliğinin sağlık etkilerini ölçebilmek için,

1. İklim değişikliğinin etkilerinin ölçüm değerleri
2. Ölçülen değerler arasında, insan sağlığına olumsuz etkilerin ortaya çıktığı, limit değer üstü değerlerin neden olduğu sağlık sonuçlarına ait veriler
3. "Erken uyarı" sistemlerinden elde edilen veriler
4. Geçmiş ve geleceğe yönelik verilerden oluşturulan çoklu analiz sonuçları kullanılabilir.

Üçüncü maddede yer alan erken uyarı sistemlerinin Dünya çapında değil, bölgesel ve özellikle yerel düzeyde (şehir, mahalle, site, hane düzeyinde) geliştirilmesi gereklidir. Sadece sistem yeterli değildir, aşağıda yer alan, sistemi tamamlayıcı unsurlar da geliştirilmelidir.

- Bilim üretmek
- Bireylerin ve toplumun farkındalığını arttırıcı, bilgi düzeyini yükseltici çabalar
- Sosyal iletişim ağlarıyla desteklenmiş, akran eğitimi gibi yöntemler kullanılarak eğitici eğitimleri
- Ortaya çıkan kanıtları ve eğitim materyallerini yaygınlaştırma
- Teorik olarak bilinenler ile kanıtların birleşimi

Türkiye'de Sağlık Bakanlığı bünyesinde, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü altında "Sağlık Tehditleri Erken Uyarı ve Cevap Dairesi Bakanlığı" bulunmaktadır. Sağlık Bakanlığı iklim değişikliğinin sağlık etkilerine ilişkin erken uyarı bileşenlerinin belirlenmesi ve uygulamaya geçilmesi için gerekli altyapıya sahiptir. DSÖ raporuna göre veri toplama, analiz, değerlendirme, izleme, erken uyarı ve paydaşları harekete geçirme süreçlerini yönetebilecek kapasiteye ulaşmalıdır.

ABD'de bireysel davranış değişikliklerin ötesinde toplum genelinde erken uyarı sistemleri, aşırı sıcaklık acil eylem planları, sıcaklığa bağlı hastalıkların yönetim planları yapılması önerilmiştir. Türkiye'de Aydın çalışması bu açıdan bir örnek çalışmadır (Diliüz Doğan & Evci Kiraz, 2016). 33 AB üyesi ülkede yapılan bir çalışmada sıcak hava dalgalarına karşı erken uyarı sistemleri olup olmadığı incelenmiştir. 12 AB ülkesinde sıcak hava dalgalarına karşı bir erken uyarı sistemi olduğu görülmüştür (HHWS, 2016).

Hastalık nedenleri, tanı yöntemleri, tedaviler vb. konularda bilimsel kanıtlar ve bunların biriktirildiği kanıt havuzları mevcuttur. Pub-Med, Google akademik gibi platformlarda, Cohran kütüphanesi gibi kanıt havuzlarında yerini almaktadır
Bilimsel çalışma verileri yanı sıra, sosyal kanıtlar da vardır:

- Karar vericilerin aldığı kararlar
- Mevzuat değişiklikleri
- Rehberler
- Yerel ve ulusal uygulamalar
- Uluslararası uygulamalara yanıtlar
- Site-mahalle-şehir düzeyinde alınan kararlar
- Halkın yanıtları, katılımı
- Toplumun verdiği tepkiler, bireylerin olayı karşılama yöntemleri vb.

Ancak, "sosyal kanıt havuzu" olmadığı için, iklim değişikliğinin etkileri, bunların bireysel ve toplumsal sonuçları, sağlık etkileri gibi yaşanan olayların yansımaları ve geleceğe yönelik beklentilere ilişkin sosyal değerlendirmeler sadece haber

manşetlerinde, anılarda kalmaktadır. İklim değişikliği gibi sağlıkta acil durumlar yaratan olaylar, birey, aile, çalışma hayatı ve toplum üzerinde kalıcı değişiklik sinyallerini vermektedir. Toplumdaki bu dinamikler, her geçen gün biriken deneyim ve anlatılar sosyal çıktılar olarak toplanmalıdır. "Erken uyarı sistemleri" gibi "sosyal kanıt havuzları" da geleceğin en kilit konularıdır. Sosyal kanıt havuzu yaklaşımı henüz yapılandırılmış değildir. Bu konuda literatür incelendiğinde; kanıta dayalı sosyal çalışma-politika yaklaşımları, sürdürülebilir kalkınma amaçları için sosyal sistem kanıtları toplanması dışında fazla bir çalışmanın olmadığı görülmektedir (NASW, 2020). Rachel Carson tarafından kaleme alınan "Sessiz Bahar" kitabı,DDT ile ilgili yaşananları ele alan bir mini sosyal kanıt havuzu örneği sayılabilir (Carson, 2004).

1990'lı yıllarda "iklim değişikliği ve sağlık ilişkisi" Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) ve DSÖ değerlendirmelerinde gündeme gelmeye başlamıştır. Gelişmesi muhtemel, üzerinde durulması gereken bir alan olarak tanımlanmıştır. IPCC'nin 1990-92 değerlendirmeleri incelendiğinde; "İnsan Sağlığı" başlığı altında ilk cümlenin "insanın iklim koşullarına uyum kapasitesi çok yüksektir" cümlesi olduğu görülmektedir (IPCC, 1992). İklim değişikliği ve sağlık ilişkisinde "uyum" vurgusunun ilk yapıldığı yerlerden biridir. IPCC 2001 raporunda, uyum seçenekleri sağlık etkilerine göre basit, anlaşılır şekilde özetlenmiştir (Şekil 1) (IPCC, 2001). Seçenekler incelendiğinde klasik olarak kabul edilen yöntemlerin hala geçerli olduğu görülmektedir. İleri teknolojiler olmadan da uyum sağlanabileceği açıktır.

Şekil 1: İklim Değişikliğinin Sağlık Etkilerini Azaltmak İçin Uyum Seçenekleri

Sağlık Etkileri	Mevzuat	Teknik Bilgi	Eğitim Danışmanlığı	Kültür, Tutum ve Davranış
Termal Stres	İmar	Konut, kamusal binalar, ısı adalarını azaltıcı kent planlama, klimatizasyon	Erken Uyarı Sistemi	Giyim, Öğle Uykusu/Arası
Aşırı Hava Olayları	Planlama İmar Göç Ekonomik teşvikler	Kent planlama Fırtına barınakları	Erken Uyarı Sistemi	Fırtına Barınaklarını Kullanma
Hava Kalitesi	Emisyon Trafik	Toplu taşıma, tezgen çevirici, fabrika bacaları	Kirlilik Uyarısı	Araba Paylaşımı
Vektör Kaynaklı Hastalıklar		Vektör kontrolü Bağışıklama, koruyucu örtüler Sürdürülebilir surveyans, koruma ve kontrol programları	Sağlık Eğitimi	Su Depolama Uygulamaları
Su Kaynaklı Hastalıklar	Havza koruma Su Kalitesi	Patojenlerin genetik/moleküler izlenmesi Su arıtımının gekliştirilmesi Sanitasyonun geliştirlmesi	Kaynatılmış Su Uyarısı	El Yıkama ve Diğer Hijyen Tutumları Foseptik Çukuru Kullanımı

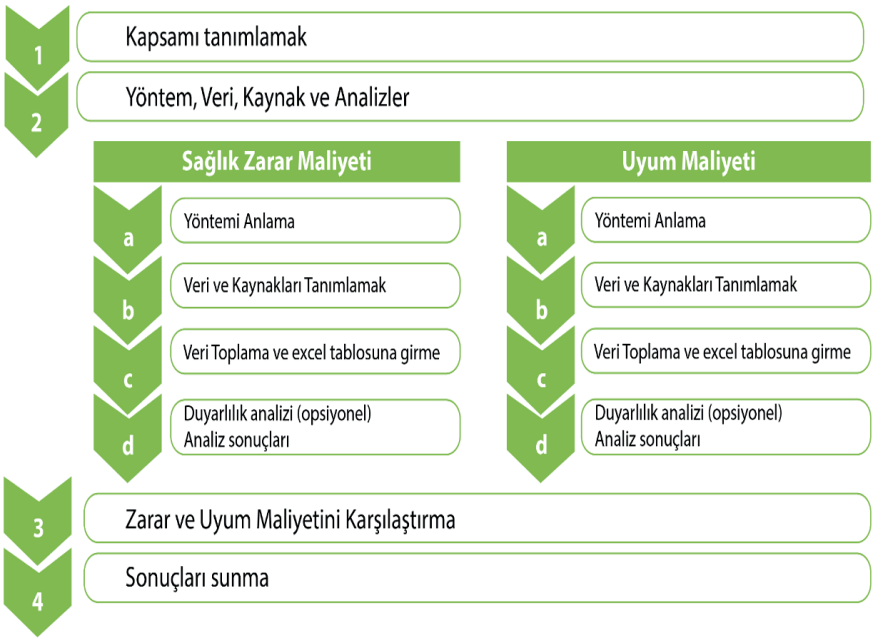
Dünya Sağlık Asamblesi, 2008 yılında yeni iklim değişikliği ve sağlık kararında;

- Sağlık sektörü dikkatini, en üst düzeyde, iklim değişikliğine karşı insan sağlığını korumaya vermeli
- Binyıl Hedeflerine ulaşmada ve sağlıkta eşitlik için iklim değişikliğinin de içinde olduğu küresel sağlık risklerini kapsayan çözümler üretilmeli
- Tüm tarafların farkındalığı arttırılmalı, işbirliği geliştirilmeli, kapasite arttırılmalı
- Ulusal sağlık sektörü harekete geçirilmeli, sayısal veriler toplanmalı, izleme, uyum çalışmaları yapılmalı
- Halk sağlığı liderleri hızlı, kapsayıcı cevaplar verebilecek şekilde hazırlıklı olmalı
- Disiplinlerarası ve sektörlerarası çalışmalara hız kazandırılmalı demiştir (WHO, 2008).

DSÖ ve BM Kalkınma Programı (UNDP), 2010 yılında, Barbados, Butan, Çin, Fiji, Kenya, Ürdün ve Özbekistan'da sağlık bakanlıkları ve diğer ilgili kurum ve kuruluşlarla yürütülmüş olan, iklim değişikliğine halk sağlığı uyumu için ilk küresel projeyi tanıtmıştır. Faaliyet alanları arasında; erken uyarı sistemleri de vardır (WHO, 2019a).

DSÖ, iklim değişikliği ve sağlık alanında uyum maliyetlerini tahmin edebilmek için bir yöntem geliştirmiştir (WHO, 2013).

Şekil 2: İklim Değişikliği ve Sağlık: Sağlık ve Uyum Maliyetlerinin Tahmini için Bir Araç



Kaynak: WHO, 2013

2010 ve 2013 yıllarında raporlanan "Yedi Ülke Girişimi" iklim değişikliğinden insan sağlığını korumak amacıyla, DSÖ Avrupa Bölge Ofisi, Alman Federal Çevre Bakanlığı, Doğa Koruma ve Nükleer Güvenliği tarafından, Arnavutluk, Kazakistan, Kırgızistan, Rusya Federasyonu, Tajikistan, Makedonya ve Özbekistan'da yürütülen

bir programdır. Programda; iklim değişikliğine uyum, sağlık sistemini güçlendirme ve kurumsal kapasiteyi yapılandırma yer almaktadır (WHO, 2020).

Diğer iklim değişikliği ve sağlık uyum projeleri arasında, http://www.who.int/globalchange/projects/en/ sayfasında detaylarıyla yer alan aşağıdaki projeler yer almaktadır.

- Bangladeş, Nepal ve Tanzanya, 2013-2018, UK Uluslararası Kalkınma Birimi tarafından desteklenen "En az Gelişmiş Ülkelerde, Su, Sanitasyon ve Hijyen Düzenlemeleri Yaparak Sağlığın İklim Değişikliğine Uyumunu Sağlamak" projesi
- Pasifik'te yer alan En az Gelişmiş Ülkelerde Sağlık Sistemlerinin İyileştirilmesi
- Afrika'da İklim Uygulamaları Küresel Çerçevesi Uyum Programı
- Sağlık Sektörünün İklim Değişikliğine Uyumu: Sahra Altı Afrika Ülkelerinde Katılım, Kanıt ve Eylem
- Norveç-"Sürdürülebilir Sağlık Sistemi Yaratmak: İklimin Etkileri Karşısında Çabuk Toparlanmaya Odaklanmak"

Dr. Joy Shumake-Guillemot (WHO-WMO Joint office for Climate and Health) Aralık 2014'de, Uruguay'da düzenlenen Uluslararası İklim Hizmetleri Konferansı'nda yaptığı sunumun başlığını "İkim Risklerine Karşı Sağlıkta Dirençliliği Yapılandırmak" olarak koymuştur. Bu sunumda yaklaşık 115 ülkede ulusal sağlık uyum planları olduğunu belirtmiştir.

2015 yılında yayınlanan bir bilimsel makaleye göre, Kanada İklim Değişikliğinde Halk Sağlığı Uyum Sınıflandırması şu şekilde özetlenebilir (Austin, et.al., 2015):

- Kapasite Geliştirme
- Yönetim, Planlama ve Politika Oluşturma
- Uygulama ve Davranış
- Bilgi
- Uyarı veya Gözlem Sistemi

- Güvenlik Açığı/Savunmasızlık Değerlendirmesi

Aynı yazarın 2016 tarihli, OECD ülkelerindeki iklim değişikliğine halk sağlığı uyumunu ele alan makalesinde; OECD ülkelerinde iklim değişikliği ile ilgili sağlık riski olarak kabul edilen ilk üç risk genel sağlık riskleri, bulaşıcı hastalıklar ve sıcaklıkla ilişkili hastalıklardır (Austin,et.al.,2016). Bu risklere yönelik uyum mekanizmaları Kanada örneği ile benzerdir.

OECD ülkelerinde var olan iklim değişikliğinin sağlık risklerine ait uyum mekanizmalarında ilk sırada alt yapı çalışmaları yer alırken, ikinci sırada uyum çalışmaları olduğu görülmektedir. Uyum çalışmaları Kanada örneğine benzerdir. Ülkelerde uyum çalışmaları tipleri en çok görülenden, en az görülene doğru sıralandığında:

- 1.sırada:Kapasite geliştirme
- 2.sırada:Bilgi
- 3.sırada:Yönetim, Planlama ve Politika Oluşturma
- 4.sırada:Uyarı veya Gözlem Sistemi
- 5.sırada:Uygulama ve Davranış yer almaktadır.

2018 yılında gerçekleşen 24.Taraflar Konferansı (COP24)'nda, DSÖ tarihi bir belgeyi paylaşmıştır: COP 24 Özel Raporu: Sağlık ve İklim Değişikliği (WHO, 2018b). Özel raporda dikkat çeken en önemli bölüm yedi öneri paketidir ve uyum için gerekenleri sıralamaktadır:

- Öneri 1. Karbon emisyonlarının, kısa ömürlü iklim kirleticilerine özel taahhütleri de dikkate alarak hava kirliliğinin Paris Antlaşması kararlarına uygun azaltılması için faaliyetlerin belirlenmesi ve teşvik edilmesi
- Öneri 2. Sağlıkla ilgili tüm uyum kriterlerinin ekonomik ve mali politikalar içine dahil edilmesi
- Öneri 3. Sağlığın garanti altına alınması
- Öneri 4. İklim değişikliğine sağlık alanında uyum için önceden var olan

yatırım engellerinin ortadan kaldırılması

- Öneri 5. Sağlık sektörünün iklim değişikliği faaliyetlerinde savunuculuğunun arttırılması
- Öneri 6. Yerel yönetimlerin, ilgili sektörlerin iklim değişikliği yaklaşımlarında sağlığı önleyici olması
- Öneri 7. İklim değişikliğine uyum sürecinde sağlık sonuçlarının düzenli izlenmesi ve raporlanması için sistem kurulması

COP25'de ise DSÖ küresel bir araştırma raporu sunmuştur (WHO,2019b). DSÖ Sağlık ve İklim Değişikliği Araştırma Raporu 2017/2018 sonuçlarını kapsamaktadır. Ana bulguları aşağıda özetlenmiştir:

- Stratejilerin ve planların kapsamı güçlendirilmeli
- Temel sağlık ve iklim değişikliği önceliklerine ilişkin uygulamada sorunlar var
- Kırk sekiz ülke (101 ülkede 48) sağlık için güvenlik açığı ve uyum değerlendirmesi yaptığını bildirmiştir. Bu ülkelerin yaklaşık üçte ikisi, değerlendirme sonuçlarının ulusal sağlık politikası ve planlaması için kullanıldığını belirtmiştir. Ancak, sonuçlar finansal ve insan kaynakları tahsisi üzerinde daha sınırlı bir etkiye sahiptir.
- Sağlıkta uyum ve azaltım için uluslararası iklim finansmanına erişimin önünde engeller var
    - bilgi eksikliği,
    - aktörlerin ilgi eksikliği,
    - hazırlık-kapasite eksikliği
- Sağlık ve iklim değişikliği politikasında çok sektörlü işbirliği belirgin olmakla birlikte, bu alandaki ilerleme sektörler arasında düzensiz görünüyor
- Sağlık ve iklim politikası konusunda işbirliği, sağlık sektörü ile
    - su, sanitasyon ve atık su sektörü (101'de 45'i),
    - tarım (101'de 31'i) ve
    - sosyal hizmetler (101'de 26'sı) arasında en yüksek düzeyde

- Ülkelerin dörtte biri veya daha azında sağlık sektörü ile ulaşım, elektrik üretimi veya hane halkı enerji sektörleri arasında bir anlaşma vardır

DSÖ tarafından yayınlanan rapora ek ülke profilleri de sunulmuştur. 2015'den bu yana 49 ülkenin iklim değişikliği ve insan sağlığı profili yayınlanmıştır.

İklim değişikliği ve sağlıkta uyum çalışmaları açısından Dünya ülkelerinin kat ettiği ilerlemeler bu metinde özetlenmiştir. Görülen odur ki; ülkelerin iklim değişikliğine verdiği cevaplar açısından "iklime direnç kazanmış-kazanmamış ülke" olarak sınıflandırılmasında ve uyum çalışmaları açısından da "halk sağlığı uyum planları olanlar-olmayanlar" diye sınıflandırılmasında yarar vardır. Ülkelerde kentler ve kentlerde yerleşik sektörler risk altındadır. Bunlardan birisi de sağlık sektörüdür. Sağlık sektörü de direncini arttırmanın yolunu halk sağlığı bakış açısı ile bulacaktır.

KAYNAKÇA

- Austin, S., et.al. (2015). Public Health Adaptation to Climate Change in Canadian Jurisdictions. Int. J. Environ. Res. Public Health, 12, 623-651. DOI:10.3390/ijerph120100623
- Austin, S., et.al. (2016). Public Health Adaptation to Climate Change in OECD Countries. Int. J. Environ. Res. Public Health, 13, 889. DOI:10.3390/ijerph13090889
- Carson, R. (2004). Sessiz Bahar. (Ç. Güler, Çev.). Palme Yayıncılık, Ankara. (1962).
- Diliüz Doğan, B. & Evci Kiraz, E. D. (2016). Birincil Korunmada Hava Değişkenlerine Yönelik Erken Uyarı Modeli (Uzmanlık Tezi, Bu Proje ADÜ Bap Birimi Tarafından Tpf-15013 Proje Numarası İle Desteklenmiştir). Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Aydın.
- Heat / Health Warning Systems (HHWS). Development, Implementation, and Intervention Activities. Alıntılanma adresi: http://publichealth.med.miami.edu/documents/HHWS (24.08.2016).
- IPCC, (1992). Climate Change: The IPCC 1990 and 1992 Assessments, WMO, IPCC, UNEP, IPCC First Assessment Report Overview and Policymaker Summaries.
- IPCC, (2001). Chapter 9: Human Health, Working Group II: Climate Change 2001, Impacts, Adaptation and Vulnerability, IPCC Assessment Reports, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGII_TAR_full_report-2.pdf, achived 10.09.2018.
- NASW (2020). Evidence-Based Practice, National Association of Social Workers. Alıntılanma adresi:https://www.socialworkers.org/News/Research-Data/Social-Work-Policy-Research/Evidence-Based-Practice (13.05.2020).
- Türk Dil Kurumu Sözlüğü (TDK) (2019). Uyum. Türk Dil Kurumu Sözlükleri. Alıntılanma adresi: https://sozluk.gov.tr/(13.05.2020)
- WHO, (2008). New World Health Assembly Resolution on Climate Change

and Health. Alıntılanma adresi: https://www.who.int/globalchange/climate/EB_CChealth_resolution/en/ (13.05.2020)

- WHO, (2013). Climate Change and Health: A Tool To Estimate Health and Adaptation Costs. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/190404/WHO_Content_Climate_change_health_DruckIII.pdf?ua=1(13.05.2020)
- WHO, (2018a). Climate Change and Health, Key Facts. Alıntılanma adresi:http://www.who.int/news-room/factsheets/detail/climate-change-and-health (13.05.2020)
- WHO, (2018b). COP24 Special Report: Health and Climate Change. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/276405/9789241514972-eng.pdf?ua=1 (13.05.2020)
- WHO, (2019a). Climate Change Adaptation to Protect Human Health, Climate Change and Human Health. Alıntılanma adresi: https://www.who.int/globalchange/projects/adaptation/en/ (13.05.2020)
- WHO, (2019b). 2018 WHO health and climate change survey report: tracking global progress. Geneva: World Health Organization(WHO/CED/PHE/EPE/19.11). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- WHO, (2020). Climate Change. Country Work. Protecting health from climate change: a seven-country initiative in the eastern part of the WHO European Region
- http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/Climate-change/country-work/protecting-health-from-climate-change-a-seven-country-initiative-in-the-eastern-part-of-the-who-european-region (13.05.2020)

SEKTÖR SPESİFİK UYUM STRATEJİLERİ: ULAŞTIRMA SEKTÖRÜ

Prof. Dr. Cem Soruşbay

1. GİRİŞ

İklim değişikliği ile mücadelede azaltım politikaları ve buna yönelik uygulamalar öne çıkmıştır. Küresel etkiye sahip olan azaltım önlemleri genelde uzun vadeli sonuç alınan stratejileri içermekte olup etkileri de uzun zamana yayılmaktadır.

Sera gazı emisyonları tamamen sınırlandırılsa çeşitli kaynaklar tarafından atmosfere atılan miktarlar çok düşük değerlere indirilse bile atmosferdeki mevcut sera gazlarının etkisi devam edecektir. Bu nedenle iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine uyum sağlamak, önlemler almak ve stratejiler geliştirmek zorunluluktur. Ayrıca uyum faaliyetleri sonuçları kısa vadede görülebilen ve yerel olarak fayda sağlanabilen faaliyetlerdir.

Küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik çalışmalar genel anlamda uyum (adaptation) çalışmaları olarak tanımlanmaktadır. İklim değişikliğine uyum süreci; iklim olaylarının etkilerin belirlenmesi ve bu olaylardan etkilenebilirlik düzeyinin azaltılması, oluşan risklere karşı direnci artırması ve risklerin yönetilebilmesi için stratejilerin geliştirildiği, uygulandığı ve sonuçlarının değerlendirildiği bir süreçtir.

İklim değişikliği özelinde yapılan uyum eylem ve politikalar, iklim değişikliğinden kaynaklanan riskleri önlemeye yönelik yaklaşımları değil, genelde olumsuz sonuçların ve muhtemel zarar düzeyinin azaltılmasına yönelik yaklaşımları içermektedir. Ulaştırma sektörü açısından bakıldığında toplumun ve kurumların bilinçli ve daha hazırlıklı olması, araç/ekipman teknolojilerinin uygun şekilde geliştirilmesi, altyapı yatırımlarının iyileştirilmesi, planlamaların iklime uygun olarak gerçekleştirilmesi vb. hususlar öne çıkmaktadır. Bu süreçte stratejilerin belirlenmesinde uyum çalışmalarının maliyetlerinin dikkate alınması ve dinamik süreçlerin tanımlanması gerekmektedir.

İklim değişikliği ile mücadelede önceleri azaltım stratejilerine odaklanılmış ve sera gazı salımının azaltımasına yönelik önlemler uygulamaya konmuştur. Ancak ilerki yıllarda, IPCC 4. Değerlendirme Raporu'nda sera gazı emisyonlarının azaltılması ve uyum önlemlerinin alınmasındaki ekonomik maliyetin, iklim değişikliğinin vereceği zararların maliyetinden çok daha düşük olacağı vurgulanmıştır (IPCC, 2007).

İklim değişikliği kara ve deniz sıcaklıklarının artışına, yağış miktarının ve sıklığının değişimine, deniz seviyelerinin yükselmesine, kıyılarda erozyon riskinin artışına, doğal afetlerin artışına neden olmakta ve bu değişiklikler tarım, sağlık, turizm, sanayi ve ulaştırma sektörlerini etkilemektedir. Bu olumsuz etkiler global olarak görülebildiği gibi bazı bölgelerde daha da belirgin olarak etkilerini hissettirmekte, ekonomik ve sosyal anlamda olumsuzluklara neden olmaktadır.

Ulaştırma, yaşam kalitesinin başlıca bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Ulaşım politikalarının oluşturulmasında doğal kaynakların ve enerji kaynaklarının sürdürülebilirliği, çevre kirliliğinin önlenmesi, ekonomik kaygılar ve hizmet kalitesinin sağlanması belirleyiciler olmaktadır. Ulaşımın günlük yaşam içindeki etkinliğinin sağlanması, yaşam kalitesinin yükseltilmesi ve bireylerin mutluluğu açısından önem taşımaktadır.

Ulaştırma sektörü sera gazı emisyonlarına katkıda bulunan bir kaynak olması nedeniyle azaltım konusunda çeşitli önlemlerin alınmasını gerektirmektedir. Ancak iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden de etkilendiğinden, bu etkilerin hafifletilmesi bakımından uyum çalışmaları da önemlidir. Bu çalışmalarında azaltım konusundaki uygulamalar ile entegrasyonu da gereklidir.

Ulaştırma sektöründeki hizmetler farklı sektörlerin etkisi altındadır. Ayrıca farklı sektörlerdeki faaliyetler sonucunda oluşan sera gazlarının etkisi sonucu meydana gelen doğal afetler, şiddetli iklim koşulları ve bunların meydana getirdiği olumsuz etkiler ulaşımı da olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle eylem planlarında sektörel bazda yatay entegrasyon ve sektörler arası dikey entegrasyon kadar azaltım ve uyum

stratejileri arasındaki entegrasyon da önemlidir.

İklim değişikliğinin kara ve deniz sıcaklıklarını artırması, yağış miktarı ve şeklini değiştirmesi sonucunda, küresel ortalama deniz seviyesinin yükselmesi ve kıyılardaki erozyon riskleri de artmakta, hava ile bağlantılı doğal afetlerin şiddetinde artış görülmektedir. Değişen su seviyeleri, sıcaklığı ve akış debisi tarım, gıda ve su arzı, sağlık, sanayi, turizm, ulaştırma gibi birçok sektörü etkilerken ekosistemi de etkilemektedir. Dünyanın bazı bölgelerinde iklim değişikliğinin olumsuz etkileri daha belirgin olarak ve daha sık görülmektedir.

Aşırı iklim olayları nedeniyle özellikle büyük şehirlerde altyapı sektörü etkilenmekte, ulaştırma, enerji, gıda, su temininde zorluklar oluşmakta ve yoğun nüfusa sahip yerleşimlerde bu durum ayrı bir tehdit oluşturmaktadır (İBB ve diğ., 2018a).

Kıyılardaki büyük yerleşim merkezlerinde iklim değişikliğinin etkileri ile deniz seviyesinde yükselme olduğunda, ulaşım sistemi altyapısının etkilenmesi de ayrı bir öneme sahiptir.

Dolayısıyla ulaştırma, altyapı, tarım, sanayi, turizm ve enerji sektörlerini kapsayacak şekilde kara ve deniz alanlarına ilişkin planlama çalışmalarında stratejik ve uzun dönemli yaklaşımlar gereklidir.

2. STRATEJİ GELİŞTİRİLMESİ

İklim değişikliği ile mücadelede uyum konusundaki çalışmalar, azaltım konusundaki yoğun çabalar tüm dünyada giderek önem kazanmaktadır. Uyum faaliyetlerinin planlanmasında bölgesel, ulusal ve sektörel düzeyde etkilenebilirlik analizleri yapılarak kırılgan sektörler önceliklendirilmektedir.

Ulusal iklim değişikliği uyum stratejisi hazırlanırken sırası ile aşağıdaki aşamaların izlenmesi gerekmektedir;

- Mevcut Durum Analizi'nin yapılması, iklim değişikliğinin etkileri ve etkilenebilir alanların belirlenmesi ve ilgili verilerin toplanması,
- Uyum için gerekli eğitim, farkındalık ve kapasite geliştirme ile ilgili Mevcut Altyapının Değerlendirilmesi,
- Etkilenebilirlik Analizi'nin yerel düzeyde yapılması,
- Model Çalışması ile Uyum Planı yapılması,
- Strateji Geliştirilmesi.

Mevcut durum analizi yapılırken zamansal ve konumsal anlamda bir referans noktası tanımlanmalı ve sonraki aşamalarda sağlanan gelişmeler değerlendirilirken karşılaştırma yapılabilmelidir. Bu nedenle zaman süreci, değerlendirilen bölge, irdelenen büyüklükler vb. konularda ölçülebilir ve net olarak tanımlanabilir nitelikte veriler ortaya konmalıdır. Bu verilerden yola çıkılarak ve hedef değerler tanımlanarak sağlanan gelişmeler de sayısal olarak ifade edilmelidir.

Bir sistemin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalma türü ve boyutu, bu maruz kalmaya duyarlılığı, ne şekilde etkilendiği ve bununla başa çıkma kapasitesi "etkilenebilirlik" veya "kırılganlık" kavramı ile tanımlanmaktadır.

Ülkemizde iklim değişikliğine yönelik olarak azaltım ve uyum konusunda çok sayıda çalışma yürütülmektedir. Ancak bunların eşgüdümlü olarak planlanması ve

izlenebilmesi için operasyonel bir plana gerek duyulmaktadır. Bu doğrultuda ulusal strateji belgeleri ve uyum planları hazırlanmıştır (ÇŞB, 2011a).

Türkiye'nin iklim değişikliğine hassas bir bölgede yer alması nedeniyle bu konuda ulusal politikanın tanımlandığı temel stratejik belgeler hazırlanmıştır;

- Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010–2020)
- Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (2011–2023)
- Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011–2023)

Ayrıca 11. Kalkınma Planı (2019 – 2023), Kalkınma Planı - Ulaştırma Özel İhtisas Komisyonu Raporu (2018), BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne dayanan Ulusal Bildirim Raporları, yerel yönetimlerin hazırlamış oldukları Eylem Planları ve sektörel bazda hazırlanmış Eylem Planları bulunmaktadır.

Ulusal Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, iklim değişikliğinden etkilenebilirlik alanlarını beş ana grupta tanımlamış olup her sektör için uyum stratejileri belirlenmiştir (ÇŞB, 2011b);

- Su Kaynakları Yönetimi,
- Tarım ve Gıda Güvenliği,
- Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormancılık,
- Doğal Afet Risk Yönetimi ve
- İnsan Sağlığı.

Bu kapsamda aşırı yağış ve taşkın olayları, sıcak hava dalgaları, aşırı rüzgâr ve siklonlar, erozyon vb. etkiler ulaştırma sektörünü de etkilemektedir. Uyum çalışmaları kapsamında iklim değişikliği etkilerinin belirlenmesi, olumsuz etkilerin en aza indirilmesi, etkilere karşı hazırlık yapılması, risk ve zarara karşı en düşük maliyet ile direnç mekanizmaları oluşturulması, oluşan problemlere çözüm üretilmesi ve bazı etkilerin fırsata çevrilmesi sağlanmalıdır.

Ulaşım sistemlerinin yerel hava koşullarına ve iklime uygun olarak tasarlanması gerekir. Genelde geçmiş deneyimlere dayalı bilgilerden ve bu konudaki verilerden hareket edilerek, aşırı hava koşulları dikkate alınarak sistemler tasarlanmaktadır. Ancak iklim değişikliği sonucunda geçmişte elde edilen veriler geçerliliğini yitirebilmektedir. Atmosferdeki sera gazlarının artışı iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini de zaman içinde artırmaktadır. Bu nedenle çeşitli senaryolar geliştirilerek geleceğe yönelik en iyi, en kötü ve ortalama durum projeksiyonları gerekmektedir.

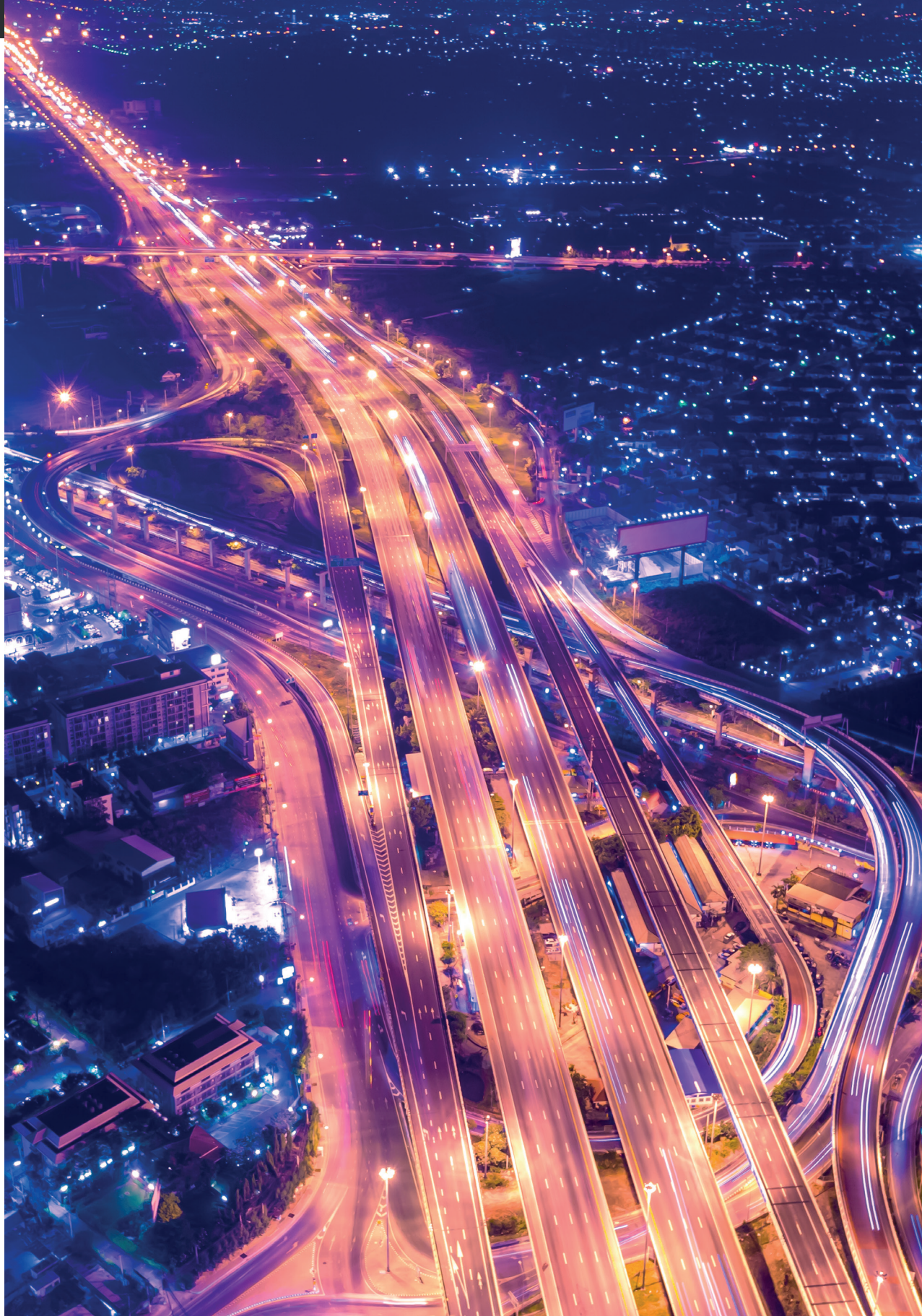
Ülke ekonomisinde yolcu ve yük taşımacılığında önemli yeri olan havaalanları kırılgan yapılarından dolayı aşırı iklim şartlarından ilk olarak etkilenmekte ve hava yolu ulaşımı kesintiye uğramaktadır. Dolayısı ile hava ulaşım sistemlerinin iklim değişiminin getirdiği risklere uyum sağlayacak şekilde yeniden yapılandırılması önemlidir. Aşırı sıcaklık değişimleri, don vb. etkileri azaltacak pist ve erken uyarı sistemlerinin tasarımı, aşırı yağışların getirdiği suyu pistten hızlı bir şekilde uzaklaştıracak drenaj sistemlerinin geliştirilmesi, aşırı sıcak hava dalgalarından kaynaklanan elektronik pist donanımı arızalarının önlenebildiği tasarımların yapılması vb. değiştir uygulamalar bu konudaki örnekler arasında sayılabilir.

Demiryolu ulaşımı da ülkemizde ve dünyada giderek önem kazanmaktadır. Bu sistem de aşırı sıcak dalgalarından etkilenmekte ve raylarda deformasyon oluşmaktadır. Ayrıca hava şartları, sel ve su baskınları da ray sistemini ve demiryolu köprüleri etkilemekte ve risk oluşturmaktadır. Bu anlamda uyum çalışmaları sistemin tasarımında farklı standartları gerektirecektir.

Karayolu ulaşımı (Ulaştırma Sektöründeki enerji tüketiminin %92,9'u, 2016) ülkemizde ve Avrupa Birliğinde ulaşım yükünün önemli bir kısmına sahiptir. Yaşamın kesintisiz sürdürülebilmesi için şehirler arası ve günlük hayatta kent içi ulaşımın da kesintisiz olarak sağlanabilmesi ve bu nedenle hava koşullarının oluşturduğu risklerin kontrol altına alınması gerekmektedir. Yağışların ve aşırı hava sıcaklıklarının etkilerini önleyecek karayolu alt yapısının geliştirilmesi, kritik bölgelerde tüneller, yüzen veya yükseltilmiş yollar ile korunmanın sağlanması, aşırı yağış etkilerinin azaltılması için önleyici duvarların inşa edilmesi, drenaj

sistemlerinin uygulamaya konması ve gerektiğinde bazı yolların risk bölgelerinden uzaklaştırılması uygulama örnekleri arasında sayılabilir. Özellikle dere yatakları, kıyı alanları vb. risk bölgesinde yer alan mevcut altyapı da yeniden tasarlanmalıdır. İklim değişikliğinin etkileri ile mücadelede ilk aşama, durum tespiti yapılması ve zaman dilimleri içerisinde veri toplanması, bu verilerin analiz edilmesi sonucunda gerekli önlemlerin tanımlanmasıdır. Bu sürekli ve dinamik bir süreçtir ve zaman içindeki değişimler dikkate alınarak eylem planları yeniden değerlendirilmelidir.

Mevcut kaynakların iyi değerlendirilebilmesi bakımından iklim değişikliği ile mücadelenin ekonomik yönü de dikkate alınmalıdır. Bu kapsamda sigorta ve ihtiyat planları gerekmektedir.



3. EYLEM PLANI

Eylem planı genelde ulaştırma sektörüne ilişkin azaltım ve uyum konusundaki yetenekleri içermektedir. İklim değişikliğinin neden olduğu taşkın, fırtına ve aşırı hava koşulları ulaştırma sektörü üzerinde önemli etkiye sahiptir. Eylem planı bu hususlar dikkate alınarak yapılmalı, ancak hem bu koşullarda zaman içindeki değişimler hem de ulaştırma sisteminin altyapısı ve taşıt teknolojileri ile ilgili değişimler dikkate alınarak dinamik bir yaklaşım izlenmelidir. Eylem planı belirli sürelerde, koşullar gözden geçirilerek yenilenmelidir.

Strateji geliştirme sürecinde tanımlanan aşamalar dikkate alınarak toplumsal anlamda ve kurumsal olarak konu ile ilgili farkındalık oluşturmak eylem planının ilk aşaması olarak düşünülebilir. Ulaştırma sistemindeki bazı teknik hususlara ilişkin uyum çalışmalarına ilaveten sistemin kullanıcılarının da davranışlarını bu değişimlere adapte etmeleri gerekir. Kamuoyunda farkındalık yaratılması önem taşımaktadır. Dolayısı ile bu süreç toplumun bazı alışkanlıklarını değiştirmesini gerektiren bir eğitim sürecidir.

Ulaştırma sektörüne yönelik uyum çalışmaları, bölgesel özelliklere göre riskler ve kırılganlıklar saptanarak gerçekleştirilecektir. Bölgesel olarak olası iklim etkileri değerlendirilerek risk analizi yapılmalıdır. Bunun için ulusal stratejilere ilaveten bölgeye yönelik stratejilerin oluşturulması gerekmektedir (İBB ve diğ., 2018 a ve b). Mevcut yerleşim alanlarındaki gelişmenin ve büyümenin risk içeren bölgelerden uzak tutulması uyum çalışmaları arasında yer almaktadır. Fayda-Maliyet açısından değerlendirildiğinde bu husus önem kazanmaktadır.

Buradaki aşamaları doğal afetlerden kaynaklanan tehlikeyi bertaraf etmek, sistemi korumak için ilave uygulamalar yapmak ve ulaşım sistemindeki uyum olarak sıralayabiliriz.

Şekil 1: İstanbul›da Meydana Gelen Yoğun Yağışta Etkilenen Ulaşım Altyapısı, 2017.

Kaynak : İBB ve diğ., 2018 b.

Su baskınına karşı ilave duvarların oluşturulması veya drenaj sistemlerinin geliştirilmesi şeklindeki harici uygulamalar sistemi korumak amacıyla yapılmaktadır. Ulaştırma sisteminin altyapısındaki tasarım iyileştirme, farklı malzeme geliştirme çalışmaları, acil durum güzergahlarının planlanması vb. ise ulaşım sistemindeki uyum olarak tanımlanabilir.

Altyapının uyumunda yüksek risk bölgelerinin planlanması, bu bölgelere uygun güvenlik yönetmeliklerinin oluşturulması gerekmektedir. Örneğin sel veya fırtınadan etkilenme riski yüksek bölgelerde kaldırım yapısı, su kanalları, yol kenarlarındaki reklam panolarının özellikleri, bitki örtüsünün ve ağaçların düzenlenmesi uygun standartlara göre yapılmalıdır.

Farklı iklim değişikliği senaryolarına göre ulaştırma altyapısının tasarımında geçerli olan standartlar da iklim değişikliğinin oluşturacağı risklere dayanıklı sistemlerin oluşturulmasına yönelik olarak düzenlenmelidir. Örneğin, drenaj sistemi tasarımında veya köprü ve bina tasarımında bölge koşulları dikkate alınmalıdır.

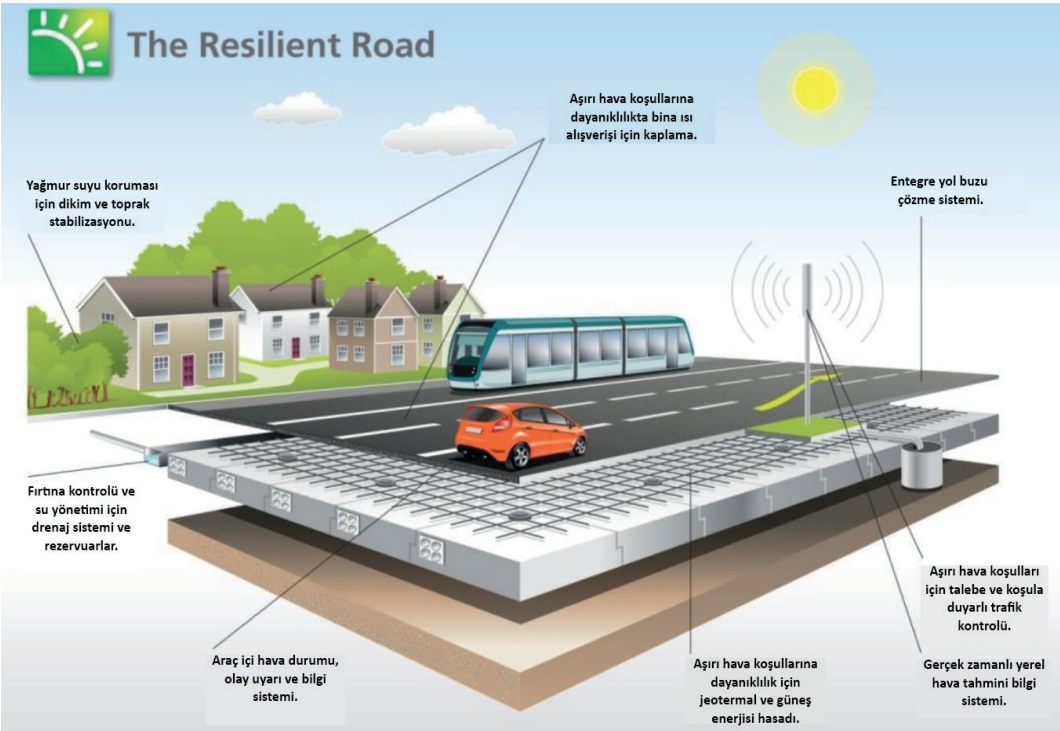
Bölgesel iklim verilerinin ve bunların ulaştırma sistemi üzerindeki etkilerinin sistematik olarak kaydedilmesi, geniş bir arşiv oluşturulması doğru stratejik kararların alınmasında önemli fayda sağlamaktadır. Ayrıca erken uyarı sistemlerinin kullanımı da risk yönetiminde önem taşımaktadır.

Uyum çalışmaları kapsamında diğer bir yaklaşım da taşıt teknolojisindeki gelişmeler, yeni standartların tanımı, yeni malzemelerin uygulanması ve elektronik sistemlerin entegrasyonu ile risklerden korunma mekanizmalarının geliştirilmesidir. Örneğin taşıtlar arasındaki haberleşme ve erken uyarı sistemlerinden sağlanan bilgiler risk yönetimini gerçekleştirecektir.

İklim değişikliğinin yarattığı sorunların yanısıra trafik yoğunluğunun giderek artmakta olması, doğal kaynakların azalması, bütçe kısıtlamaları, yakıt maliyetlerinin artışı, seyahat gereksinimlerinin artışı, güvenlikle ilgili husuların önem kazanması, otonom taşıt teknolojilerinin gerektirdiği bazı yol özelliklerinin karşılanması gibi hususlar karayolu altyapısının iyileştirilmesi ve yeniden düzenlenmesini gerektirmektedir. Bu konuda Avrupa Birliği bünyesinde çeşitli projeler yürütülmektedir (FEHRL, 2019). Bu projelerde uyum çalışmaları ile ulaştırmada güvenlik, ekonomi, konfor ve hizmet kalitesi artışı vb. konularda da iyileştirme sağlanması hedeflenmektedir.

Aşırı hava koşullarına uyum sağlayan ve sel, kar, buzlanma, rüzgar hızı ve sıcaklık değişimleri gibi risklerde erken uyarı sisteminin ve risk önleyici sistemlerin devreye girdiği yol altyapısını içeren bir proje çalışması örneği Şekil 2.›de görülmektedir. Bu yol sistemi ayrıca seyahat halindeki araçlar ile iletişim sağlayacak şekilde tasarlanmaktadır.

Şekil 2: İklim Değişikliğinden Kaynaklanan Risklere Uyum Sağlayan Araç Teknolojisi ve Karayolu Altyapısı



Kaynak : FEHRL, The Resilient Road, 2017

İklim değişikliğinin ulaştırma altyapısı üzerinde ve işletim sırasında doğrudan etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler genelde üç farklı kategoride tanımlanabilir: iklimin sistem altyapısı üzerindeki etkileri, kıyı bölgelerindeki olumsuz etkiler ve iklimin işletim sırasındaki etkileri.

Ulaştırma sistemlerinin işletimi iklime duyarlıdır. Sis, yağmur, kar, buzlanma, aşırı hava hareketleri ulaşımı zorlaştırmakta, kaza riskini artırmaktadır. Kısa süreli şiddetli hava hareketlerinin, hortum, fırtına, sel, dolu vb. doğa olaylarında görülen sıklığın ve yoğunluğun da ulaşımda güvenlik açısından büyük önemi bulunmaktadır. Dolayısı ile ulaştırmada sistemin tasarım ve bakım aşamalarındaki maliyetler de

buna göre etkilenmektedir.

Ulaştırmada ayrıca işletim maliyetleri de ortam sıcaklıklarına duyarlıdır. Aşırı sıcak veya soğuk ortamlarda taşıtların enerji tüketimi etkilenmekte, konforun sağlanabilmesi için ısıtıcılarda ve klimalarda gerek duyulan ilave enerji tüketimi artmaktadır. Ayrıca sıcaklık artışı nedeniyle ortaya çıkan ilave enerji tüketiminin sera gazları dışındaki, CO, HC ve NOx gibi yerel taşıt emisyonları üzerinde de olumsuz etkisi bulunmaktadır.

Ulaştırma alt yapısındaki önlemlerin başında iklim değişikliği ile uyum kapsamında, karayolu, demiryolu vb. ulaşım sistemlerinin risk bölgelerinden uzaklaştırılması gelmektedir. Ayrıca özellikle toplu taşıma sistemlerinde tasarım kriterlerinin yeniden düzenlenmesi ve sistemin güçlendirilmesi söz konusudur. Sel, aşırı yağış ve su baskını vb. olaylarda ulaşım sisteminin normal operasyonunun sağlanabilmesi için sistemin izolasyonu, suyun ortamdan uzaklaştırılması için drenaj sistemlerinin güçlendirilmesi, önleyici duvarların tasarımı vb. önlemler gerekmektedir.

Ulaştırma sisteminde acil durumlarda devreye girebilecek yedeklerin bulundurulması, bakım ve onarım hizmetlerinin güçlendirilmesi ve müdahalenin hızlandırılması için yetenek kazanılması vb. önlemler de uygulanmaktadır.

Bu yaklaşımların farklı ekonomik, sosyal ve çevresel sonuçları bulunmaktadır. Ulaştırma sektöründe, iklim değişikliğine yönelik faaliyetler uzun yıllar sadece azaltım ile sınırlandırılmış olduğundan uyum konusundaki senaryoların ve projelerin riskin azaltılması, ulaşım altyapısının güçlendirilmesi, fayda-maliyet analizlerinin belirlenmesi vb. hususlarda global olarak hala bazı deneyim eksiklikleri bulunmaktadır. Ulaştırma sistemleri üzerindeki risklerin daha çok yerel koşullara göre değişim göstermesi ve soruna genel bir çözüm üretilememesi de ayrıca iklim değişikliği ile mücadeledeki zorlukları artırmaktadır.

Uyum sağlama olası zararların boyutunun azaltılmasına yönelik çalışmaları içermektedir. Bu sürekli bir süreçtir ve değişimlere göre adaptasyon sağlanmalıdır. Risk yönetimine yönelik uyum çalışmalarının yararları değerlendirilirken, kaçınılacak zararın öngörülen değeri ile uyum sağlama stratejisinin gerçek maliyetleri karşılaştırılarak değerlendirilmelidir.

4. SONUÇ

İklim değişikliğine karşı alınacak önlemler genel anlamda birbiri ile bağlantılı olan azaltım ve uyum çalışmaları kapsamında yürütülmektedir. Azaltım konusunda, sektörel bazda farklı yaklaşımlar sürdürülmekte olup ulaştırma sektöründe yeni taşıt ve yakıt teknolojilerinin uygulamaya konması, toplu taşıma sistemlerinin etkinleştirilmesi vb. önlemler ile önemli fayda sağlanmaktadır. Genelde azaltım sağlanabilmesi için yakıt tüketiminin de azaltılması gerekmektedir. Ancak diğer sektörlerin aksine artan nüfus ve nüfusa dayalı artan ulaşım gereksinimlerinin, toplumun refah düzeyindeki artışla birlikte getirdiği enerji tüketimindeki artış nedeniyle azaltım konusunda hedeflenen değerlerin sağlanaması zorlaşmaktadır. Bu nedenle iklim değişikliğine uyum ulaştırma sektöründe daha da önem kazanmaktadır.

Uyum çalışmalarında ulusal stratejilerin yanı sıra belirli coğrafyalarda geçerli olan özel koşullar nedeniyle yerel düzeyde görülen farklı şartların dikkate alınması ve buna yönelik uyum planlarının geliştirilmesi önemlidir.

Doğal kaynaklara bağımlı olan ve iklim değişikliğinin etkilerine açık olan coğrafyalardaki toplulukların uyum kapasitelerinin artırılması ve risklerin azaltılması için geçmiş dönemlerin deneyimine dayalı bilgi ve verilerden hareket edilerek eylem planlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Bu gibi durumlarda ulusal planlara ek olarak Topluluk Tabanlı Uyum yaklaşımları uygulanmalıdır. Kıyı bölgelerinde ve aşırı iklim koşullarına açık bölgelerde ulaştırma sektörüne yönelik olarak bu yaklaşım önem kazanacaktır.

Asansör Lift
Bilet Holüne Çıkar To Ticket Hall
Çıkış 1 2 3 4
Exit

KAYNAKÇA

- FEHRL (2017). The Resilient Road, A Roadmap for Research 2017 Update, An Element of the Open Road Programme, Report, FEHRL Secretariat, Brussels.
- FEHRL (2019). FORx4, Forever Open Road, Rail, Runway and River, A Co-Modal Transport Initiative for Research, Report, UK.
- IPCC, (2007). Climate Change 2007 - Impacts, Adaptation and Vulnerability, Fourth Assessment Report of the IPCC, NY : Cambridge University Press.
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İklim.İstanbul ve İSTAÇ, (2018 a). İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı: Sera Gazı Envanteri, İstanbul.
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İklim.İstanbul ve İSTAÇ, (2018 b). İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı, İklim Değişikliği Risk, Fırsat ve Kırılganlıklar Analiz Raporu, İstanbul.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2011a). İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011–2023, Ankara.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2011 b). Türkiye'nin İklim Değişikliği, Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, Ankara.
- TC Kalkınma Bakanlığı (2018). On Birinci Kalkınma Planı (2019 - 2023), Ulaştırma Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara.

SEKTÖR SPESİFİK UYUM STRATEJİLERİ: İNŞAAT VE ALTYAPI

Prof. Dr. Erdem Görgün

1. GİRİŞ – UYUM NEDİR?

Son 100 yıl içinde küresel iklim, kısmen insani faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları nedeniyle ortalama 0,5 °C ısınmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından yaptırılan "İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi" 2015–2100 yılları arasında, iyimserden kötümsere farklı senaryolar için sıcaklığın 2 ^{0}C ile 6 ^{0}C arasında artacağını; benzer şekilde yağışlara bakıldığında, 2015-2100 arasında dönemsel olarak Türkiye genelinde 10'ar yıllık ortalamalar bazında 10,6 mm yağış artışlarının yanı sıra 7,7 mm ile 28 mm arasında değişen yağış düşüşlerinin meydana geleceğini işaret etmektedir (SYGM, 2016).

Bu değişiklikler, yerkürede hidrolojik döngüyü önemli ölçüde istikrarsız hale getirecek, yağışlar ve su akışlarında daha fazla değişkenliğe neden olacak ve aşırı hidrolojik olayların yoğunluğunu artıracaktır.

Aşırı iklim olayları, büyük ekonomik ve sosyal etkilere neden olmaktadır. Altyapı (binalar, ulaştırma, enerji ve su temini) sektörü de bu bağlamda iklim değişikliğinden etkilenmekte ve bu durum yoğun nüfusa sahip yerler için ayrı bir tehdit oluşturmaktadır. İklim değişikliğinin etkileri ile deniz seviyesinde yükselme olduğunda veya diğer aşırı iklim olayları gerçekleştiğinde, altyapının etkilenmesi konusu ayrı bir boyut kazanmaktadır. Dolayısıyla; ulaştırma, bölgesel kalkınma, sanayi, turizm ve enerji sektörleri dâhil olmak üzere, kara ve deniz alanlarına ilişkin planlama çalışmalarında daha stratejik ve uzun dönemli bir yaklaşım gerekli olmaktadır (ÇŞB, 2013).

İklim değişikliğine karşı alınacak önlemler, birbiri ile bağlantılı iki yol izlemektedir. Birincisi, olumsuz sonuçların hafifletilmesi yani sera gazı emisyonlarının azaltımı, diğeri ise etkilere karşı uyum sağlanmasıdır. Dünyanın sera gazı emisyonlarını sınırlandırmayı ve giderek azaltmayı başarması durumunda bile, gezegenin şu anda atmosferde bulunan sera gazlarından kurtulmasının çok uzun zaman alacağı bilinmektedir. Bu durum, küresel emisyonların azaltılması çabalarının başarılı

sonuçlar vermesi durumunda bile, mutlaka iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamak gerektiğini göstermektedir.

Uyum (Adaptation): İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum sağlama; dar anlamı ile yeni veya değişen ortama göre gerçekleşen intibak olarak tanımlanırken, geniş anlamda uyum; doğal sistemlerde veya insan sistemlerinde gerçek veya öngörülen iklim değişikliği ve değişkenliğinden etkilenebilirlik düzeyinin azaltılması veya fırsatlardan yararlanılmasını amaçlayan ayarlamalar olarak tanımlanabilir.

Uyum stratejileri daha çok olumsuz sonuçların hafifletilmesine yönelik tamamlayıcı bir yaklaşım sunar. Olumsuz sonuçların hafifletilmesi, olumsuz koşulların ortaya çıkması olasılığının azaltılması olarak görülebilirken; uyum sağlama, olumsuz koşulların sürmesi halinde birçok etkinin şiddetinin azaltılması olarak görülebilir. Kısacası, uyum sağlama, meydana gelmesi muhtemel zarar düzeyini azaltmaktadır.

Sosyal sistemler için iklim değişikliğine uyum sağlamanın başarısı, daha çok gerekli kaynakların bulunmasına bağlıdır. Bu kaynaklar, sadece mali ve doğal kaynaklardan değil, aynı zamanda bilgi, teknik kapasite ve kurumsal kaynaklardan oluşmaktadır. Gerekli kaynakların çeşitleri ve düzeyleri de büyük ölçüde gerçek veya beklenen çevresel/iklimsel değişikliğin özelliğine, hızına ve alınması düşünülen önlemlere bağlıdır.

Sosyal ve doğal sistemlerde iklim değişikliğine uyum süreçleri, büyük ölçüde karmaşık ve dinamiktir, genellikle mevcut yerel ve maddi koşullara ilişkin birçok geri bilgi akışı ve bağımlılıkları içerir.

2. İNŞAAT VE ALTYAPI SEKTÖRÜ

İnşaat ve altyapı sektörünün uyun stratejilerini incelemeye başlamadan önce bazı kavramları tanımlamak yararlı olacaktır:

İnşaat: İnşaat, bina, altyapı, endüstriyel sanayi yapıları gibi insan ihtiyaçlarına karşılık gelen, üretime dayalı her çeşit yapının amacına uygun inşa etme sürecidir.
İnşaat Endüstrisi: Arazi ve inşaat, bina, yapı ve diğer gayrimenkullerin değiştirilmesi, onarımı ve onarımı ile uğraşan ekonomik sektördür.

Altyapı: Bir toplumun veya kuruluşun çalışması için gereken temel fiziksel ve organizasyonel yapılar ve tesisler. Altyapı tesisleri genellikle aşağıdaki sınıflandırma ile anılır.

- Ulaştırma: Karayolları, köprüler, bisiklet yolları, demiryolu, havaalanları ve limanlar gibi ulaşım hizmetleri.
- Enerji: Elektrik şebekeleri de dâhil olmak üzere enerji üretimi ve dağıtımı, IT sistemleri.
- Su ve atıksu sistemleri: içmesuyu, atıksu, yağmursuyu şebekeleri, yangın hidrantları, içmesuyu ve atıksu arıtma tesisleri.
- Güvenlik ve Dayanıklılık: deprem uyarı sistemleri, taşkın uyarı sistemleri vb.
- Finansal: Sermaye geliştirme, yatırım, risk yönetimi gibi ekonomik süreçlere destek olan finansal pazarlar ve hizmetler.
- Sağlık ve eğitim: Hastaneler, okullar.
- Kamusal Alanlar: doğal kaynaklar, parklar, sahiller, kültürel yapılar (müzeler, tiyatrolar, konser salonlar vb.).

Türkiye'de inşaat sektörü, gerek altyapı yatırımları, gerekse konut inşaatları çerçevesinden bakıldığında, son yıllarda öne çıkan sektörler arasında yer almaktadır.

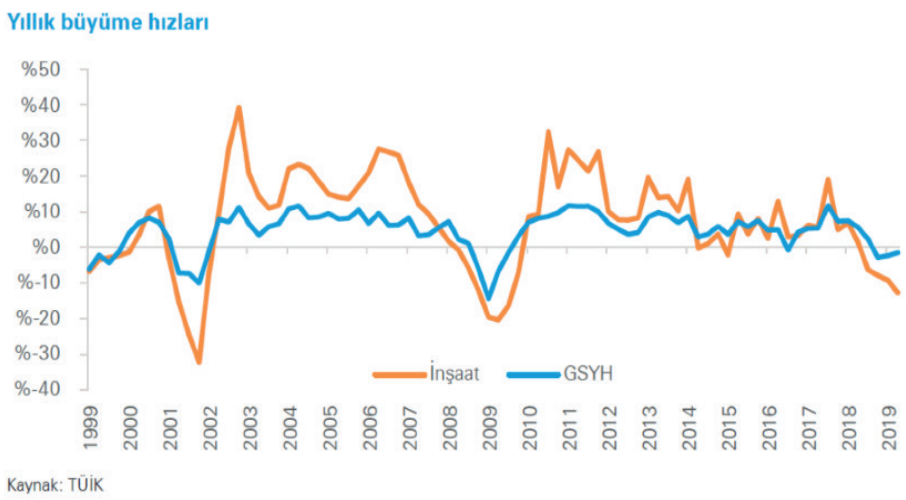
İnşaat sektörü, ekonominin en önemli sektörlerinden biri olarak kabul edilmektedir.

- Türkiye ekonomisinin büyüme trendi geleneksel olarak inşaat piyasası üzerine oturmaktadır.
- Etkileşim içinde olduğu yan sektörler ile birlikte istihdamda lokomotif role sahiptir.
- Söz konusu tutarların büyüklüğü nedeniyle finans ile de yakından ilişkilidir.

İnşaat Sektörü, büyüme hızları

Ülkemizde inşaat sektörünün yıllık büyüme hızları, GSMH ile karşılaştırmalı olarak aşağıdaki şekilde verilmektedir. Şekil 1 Ülkemizin inşaat sektöründeki büyümenin GSYH ile ilişkisini göstermektedir.

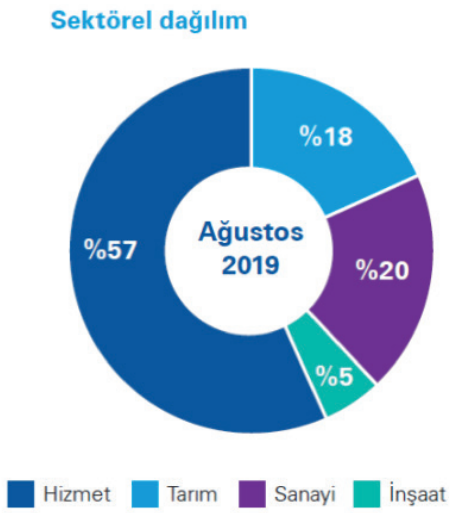
Şekil 1: İnşaat Sektörü Büyüme Hızları



Kaynak: (KPMG, 2020)

İnşaat Sektörünün İstihdama katkısı şu şekilde verildiği gibidir. Buna göre Ağustos 2019 itibarıyla İnşaat sektörünün, ülkemizdeki toplam istihdama katkısı %5'tir. Ülkemizdeki inşaat sektörünün istihdama katkısı Şekil 2'de sunulmuştur.

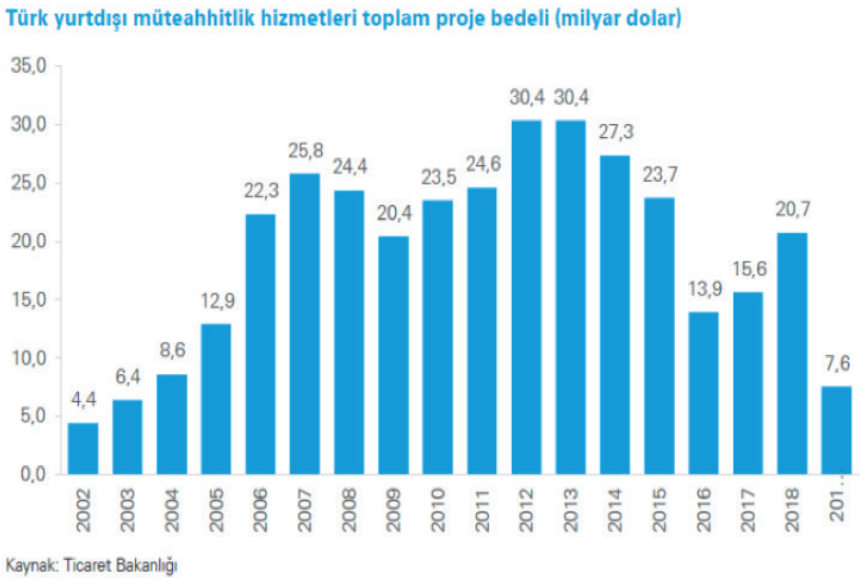
Şekil 2: İnşaat Sektörünün İstihdama Etkisi



Kaynak: KPMG, 2020

Türk inşaat sektörü, yurtdışında da önemli projelere imza atmaktadır. Aşağıdaki grafik, inşaat sektörümüzün yurtdışındaki iş hacmini göstermektedir (Şekil 3).

Şekil 3: İnşaat Sektörü Yurtdışı İş Hacmi



Kaynak: KPMG, 2020

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE İNŞAAT VE ALTYAPI SEKTÖRÜ

Dünyada kaynak kullanımının büyük bir kısmı inşaat sektörü tarafından gerçekleşmektedir.

Enerji tüketimi ve kaynak kullanımına bağlı çevresel sorunların büyük bir kısmına binaların neden olduğu bilinmektedir.

Doğal örtünün yerini alan binalar, asfalt yüzeyler, özellikle büyük metropollerde hızla artan cam giydirme binaların yansıtma özelliği ile şehirlerde ısı adaları oluşmaktadır.

Binaların sürdürülebilir olarak tasarlanması, binaların neden olduğu kaynak kullanımı kısıtlayacağı gibi binaların neden olduğu çevre altyapı sistemleri bir kentin can damarlarıdır.

Sadece içme suyu sistemleri değil, atık su ve kanalizasyon, ulaşım, telekomünikasyon ve enerji birimleri bir kentin işleyişinde büyük rol oynamaktadır.

İnşaat ve altyapı sistemlerinin tasarımı, uzun vadeli kullanılacak şekilde yapılmalıdır. 2018 yılında inşaat sektörü:

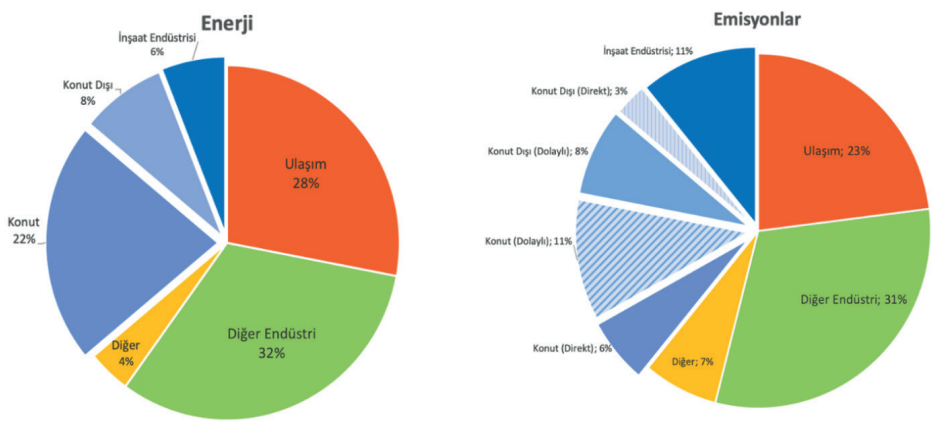
- Küresel nihai enerji kullanımının %36'sını,
- Enerji ve proseste açığa çıkan CO_2 emisyonlarının ise yaklaşık %39'unu oluşturmuştur.
- Küresel karbon emisyonunun %28'ini bina operasyonları (ısıtma, soğutma, aydınlatma, vb.) oluşturmaktadır.
- Küresel karbon emisyonunun %11'i inşaat süreci ve malzeme üretimi (çelik, çimento ve cam gibi) sırasında oluşmaktadır.

İnşaat endüstrisi yılda 4,2 trilyon kilogram (kg) çimento kullanmaktadır.

- Bir kg çimento atmosfere 0,5 kg'dan fazla CO_2 salmaktadır (2019 Global Status Report).

Şekil 4'te inşaat sektörünün enerji tüketimi ve emisyon salımı oranlarını özetlemektedir.

Şekil 4: İnşaat sektörünün enerji tüketimi ve emisyon salımı oranları



İnsan kaynaklı iklim değişikliğinin etkisi, emisyonlar tamamen azaltılsa bile önümüzdeki on yılda artmaya devam edecektir.

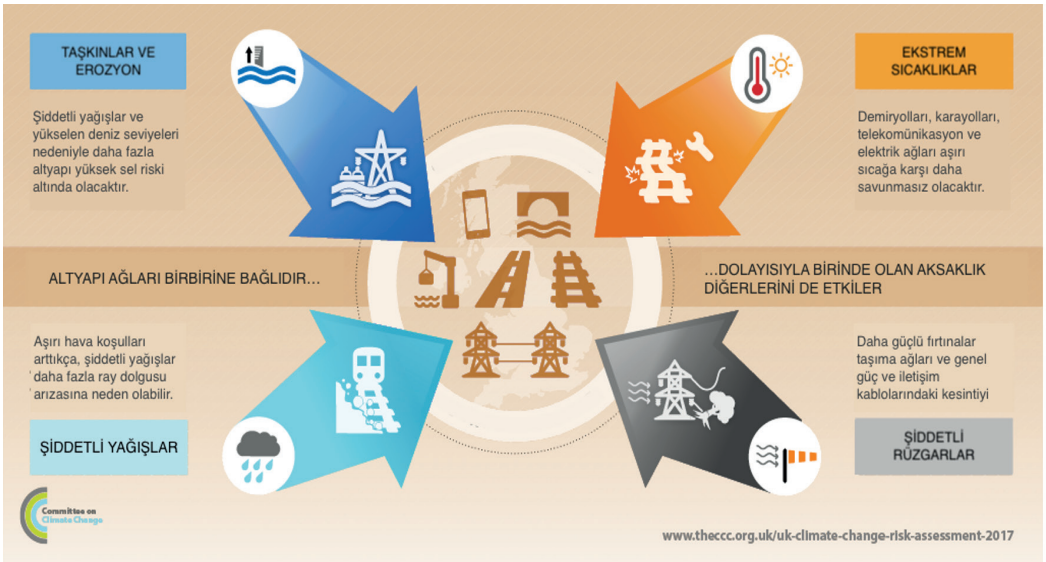
Doğal ve beşeri sistemlerin, iklim değişikliğinin getirdiği risklerden kaçınmak ve hatta ortaya çıkabilecek fırsatlardan yararlanmak için yeterli uyarlanabilir yanıtlar geliştirmesi önemlidir.

İklim değişikliği ve inşaat/altyapı sektörlerinin birbirlerini karşılıklı olarak etkiledikleri görülmektedir. Bir yandan inşaat faaliyetleri, doğal kaynak kullanımı, enerji tüketimi, çevre kirliliği gibi sonuçlar yaratırken iklim değişikliğini hızlandırıcı ve tetikleyici etkiler oluşturmaktadır. Öte yandan iklim değişikliğinin neden olduğu olumsuzluklar da, inşaat ve altyapı sektörlerine negatif etkilerde bulunmaktadır. Bu

bölümde sadece iklim değişikliğinin sektör üzerindeki etkilerine değinilecektir.

Taşkınlar ve erozyon, aşırı sıcaklıklar, kuvvetli yağışlar ve kuvvetli rüzgarlar inşaat ve altyapıyı etkileyen önemli iklim olaylarıdır. Şekil 5 bu olguları özetlemektedir.

Şekil 5: İnşaat ve alt yapı sektörlerine önemli iklim değişikliği etkileri



İklim değişikliğinin inşaat ve altyapı üzerinde önemli etkilerinin olması beklenmektedir. İklim değişikliğinin sektör üzerindeki etkisi önemli bir ekonomik, çevresel ve sosyal konudur.

Altyapı halihazırdaki iklim değişkenliğine karşı zaten hassastır ve gelecekteki iklimin çok daha zorlu ve yıkıcı olması muhtemeldir.

İnşaat ve altyapı varlıkları uzun çalışma ömürlerine sahip olduklarından, sadece inşaatları sırasında mevcut iklime değil, aynı zamanda kullanımları boyunca iklim değişikliklerine de duyarlıdırlar.

Önümüzdeki beş yıl içinde inşa edilen altyapının önemli bir kısmı 2030'dan uzun süre sonra kullanılmaya devam edecektir.

Bu, yeşil ekonomiye geçişin önemli bir parçasıdır.
İnşaat ve altyapı sektöründe etkilenebilecek alt sektörler:

- Su
- Enerji
- Telekomünikasyon
- Ulaşım
- Binalar

Sıcaklık ve yağıştaki değişiklikler altyapı, özellikle demiryolu, karayolu, su ve enerji sektörleri üzerinde ek baskılar yaratacaktır.

Yüksek sıcaklıklar demiryolu ağında burkulma riski oluşturur, elektrik kablolarının sarkmasına ve yol asfaltının yumuşamasına ve bozulmasına neden olur. Beklenenden daha güçlü esen rüzgarların da benzer olumsuz etkileri vardır.

Şekil 6 ile önemli alt yapı yatırımlarına iklim olaylarının etkilerine dair bazı örnekler sunulmuştur.

Şekil 6: İklim değişikliğinin altyapı yatırımlarına etkileri

4. İKLİME DAYANIKLI İNŞAAT VE ALTYAPI

İklim riskine bağlı artan maruziyet nedeniyle altyapının iklim direncini artırmak için adaptasyon önlemlerinin alınması gerekmektedir.

Mevcut altyapı, geçmiş veya şimdiki iklim için tasarlanmış ve inşa edilmiştir ve gelecekteki iklime dirençli olmayabilir.

Altyapının ömrü boyunca yaşayabilirliğini sağlamak için, iklime dayanıklı olması gerekir.

Yeni altyapı, mevcut ve gelecekteki iklim göz önünde bulundurularak konumlandırılması, tasarlanması, inşa edilmesi ve işletilmesini sağlayarak iklim koşullarına dayanıklı olabilir.

Sürdürülebilir, ekolojik, su ve enerji verimliliği yüksek, çevre dostu yapılar planlanmalı ve inşa edilmelidir.

5. İNŞAAT VE ALTYAPI SEKTÖRÜNDE UYUM STRATEJİLERİ

İklim değişikliğinin çevre üzerindeki baskısını azaltmak için inşaat sektöründe Yeşil Bina uygulamaları başlamıştır.

Dünya Yeşil Bina Konseyi (WorldGBC) yeşil binayı "tasarımında, yapımında veya işletiminde olumsuz etkileri azaltan veya ortadan kaldıran ve iklimimiz ve doğal çevremiz üzerinde olumlu etkiler yaratabilecek bir bina" olarak tanımlamaktadır.

Yeşil binalar, daha büyük yeşil ve sürdürülebilir toplulukların enerji verimliliğini teşvik ederek iklim değişikliğinin etkilerini yavaşlatmaya çalışır.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) tarafından Küresel Binalar ve İnşaat İttifakı (GlobalABC) tarafından hazırlanan 2018 Küresel Durum Raporu'na göre, inşaat sektörü hala toplam küresel enerji CO_2 emisyonlarının en büyük payını temsil etmektedir.

Bir binayı 'yeşil' yapabilecek bir dizi özellik vardır. Bunlar:

- Enerji, su ve diğer kaynakların verimli kullanımı
- Güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kullanımı
- Kirlilik ve atık azaltma önlemleri, yeniden kullanım ve geri dönüşümün sağlanması
- İyi iç ortam hava kalitesi
- Toksik olmayan ve sürdürülebilir malzemelerin kullanımı
- Tasarım, inşaat ve işletmede çevrenin değerlendirilmesi
- Tasarım, inşaat ve işletme sırasında kullanıcıların yaşam kalitesinin değerlendirilmesi
- Değişen bir ortama uyum sağlayan tasarım

Yeşil binaların faydaları üç kategoride gruplandırılabilir:

- Çevresel,
- Ekonomik,
- Sosyal.

Çevresel:

- Yeşil binalar, daha az su, enerji veya doğal kaynak kullanarak sadece çevreye olumsuz etkileri azaltmak veya ortadan kaldırmakla kalmaz, aynı zamanda - çoğu durumda - (bina veya şehir ölçeklerinde) kendi enerjisini veya bio-çeşitliliğini üreterek doğaya hizmet eder.
- İnşaat sektörü, diğer büyük emisyon salımı olan sektörlere kıyasla, sera gazı emisyonlarını önemli ölçüde azaltmak için en büyük potansiyele sahiptir (UNEP, 2009).
- Bu emisyon tasarruf potansiyelinin, enerji verimliliği, yakıt değiştirme ve yenilenebilir enerji kullanımı gibi binalardaki doğrudan önlemler yoluyla 2050'ye kadar 84 gigaton CO_2 ($GtCO_2$) kadar olduğu belirtilmektedir (UNEP, 2016).
- İnşaat sektörü, küresel sıcaklığı 2 °C'ye (sanayi öncesi seviyelerin üzerinde) sınırlamayı desteklemek için 2050'de %50 veya daha fazla enerji tasarrufu yapma potansiyeline sahiptir (UNEP, 2016).
- Avustralya'da "Green Star sertifikası" alan yeşil binaların, ortalama binalara göre %62 daha az sera gazı emisyonu ürettiği ve %51 daha az içme suyu tükettiği görülmüştür.
- Hindistan Yeşil Bina Konseyi (IGBC) tarafından onaylanan yeşil binalar, Hindistan'daki geleneksel binalara kıyasla %40 - %50 enerji tasarrufu ve %20 - %30 su tasarrufu sağlamaktadır.
- Güney Afrika'da "Green Star sertifikası" alan yeşil binaların, her yıl ortalama %30 - %40 enerji ve karbon emisyonu ve her yıl %20 - %30 arasında içme suyu tasarrufu sağladığı gösterilmiştir.

► ABD ve diğer ülkelerde LEED sertifikası alan yeşil binaların, yeşil olmayan binalara göre %25 daha az enerji ve %11 daha az su tükettiği gösterilmiştir. (WGBC, 2020)

Ekonomik:

► Küresel enerji verimliliği önlemleri, enerji harcamalarında tahmini 280 ile 410 milyar Avro tasarruf sağlayabilir (ABD'nin yıllık elektrik tüketiminin neredeyse iki katı)

► Kanada'nın yeşil bina endüstrisi GSYH'de 23,45 milyar dolarlık gelir elde etti ve 2014'te yaklaşık 300.000 tam zamanlı istihdam yarattı. Kanada Yeşil Bina Konseyi / Delphi Grubu, 2016.

► Bina sahipleri, ister yeni ister yenilenmiş olsun, yeşil binaların geleneksel binalara göre varlık değerinde %7'lik bir artış sağladığını bildirdi (Dodge Data & Analytics, 2016).

Sosyal:

► Yeşil binaların faydaları ekonominin ve çevrenin ötesine geçmekte ve olumlu sosyal etkiler de oluşturduğu gösterilmiştir. Bu faydaların birçoğu yeşil ofislerde çalışan veya yeşil evlerde yaşayan insanların sağlığı ve refahı ile ilgilidir.

► İyi havalandırılan ofislerde çalışanlar, bilişsel başarılarda %101'lik bir artış kaydediyor (Harvard T.H. Chan Halk Sağlığı Okulu / Syracuse Üniversitesi Mükemmellik Merkezi / SUNY Upstate Tıp Fakültesi, 2015).

► Pencereli ofislerde çalışanlar gecelik ortalama 46 dakika daha fazla uyudular (Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi, 2013).

► Araştırmalar daha iyi iç mekan hava kalitesinin (düşük CO_2 ve kirletici konsantrasyonları ve yüksek havalandırma oranları) %8'e kadar performansta iyileşmeye yol açabileceğini düşündürmektedir (Park and Yoon, 2011).

Yeşil bina uygulamaları Birleşmiş Milletlerin 17 adet Sürdürülebilir Kalkınma hedefinden 9 adetini karşılamaktadır. Bu açıdan bakıldığında da önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır (Şekil 7.)

Şekil 7: Yeşil Bina Konseptinin Karşıladığı BM Kalkınma Hedefleri

İklim değişikliğinin çevre üzerindeki baskısını azaltmak için altyapı sektöründe ise Yeşil Altyapı uygulamaları başlamıştır.

Yeşil altyapı, birçok toplum faydası sağlayan ıslak hava etkilerini yönetmek için uygun maliyetli ve esnek bir yaklaşımdır.

Yeşil Altyapı (Green Infrastructure):

Tek amaçlı gri yağmur suyu altyapısı geleneksel borulu drenaj ve su arıtma sistemleri ile kentsel yağmur suyunu yapılı ortamdan uzaklaştırmak için tasarlanırken, Yeşil altyapı ise çevresel, sosyal ve ekonomik faydalar sağlayıp yağmur suyunu kaynağında azaltır ve arıtır (Avrupa Çevre Ajansı, 2017).

Yeşil Altyapı "doğayı ve doğal süreçleri korumak ve geliştirmek için bilinçli olarak mekansal planlama ve bölgesel kalkınmaya entegre edilmiştir.

Yeşil Altyapı, Avrupa Peyzaj Bağlantı Gündemi'nde hayati doğal alanları kentsel merkezlere yeniden bağlamayı ve işlevsel rollerini iyileştirmeyi amaçlayan önemli bir stratejidir.

Doğal sermayenin korunmasına ve aynı zamanda yaşam kalitesinin artırılmasına yönelik önemli bir planlama konseptidir.

Sektör için iklime dayanıklı alınabilecek uyum önlemleri:

- Yapıların fırtına, sel ve sıcak hava dalgaları gibi aşırı hava olaylarındaki potansiyel artışlara ve aşırı soğuk havaya dayanıklı olmasını sağlamak.
- Yatırım kararlarının iklim değişikliğinin bir sonucu olarak değişen tüketici talebi modellerini dikkate almasını sağlamak.
- Yapıların gelecekte aşırı maliyet yaratmadan değiştirilebilmesi için esnekliğin artırılmasını sağlamak.
- Organizasyonların ve profesyonellerin uyum önlemlerini uygulamak için doğru beceri ve kapasiteye sahip olmalarını sağlamak.
- Öngörülen iklim etkileriyle başa çıkabilen daha esnek ve sağlam bir altyapı ağı kurmak.
- Daha çevreci teknolojiler geliştirilmeli,
- Yeşil bina ve yeşil altyapı çalışmaları desteklenmeli,

- CO_2 ayak izi azaltılmalı,
- Kentsel yeşil alan yaratmalı,
- Gelecekteki iklim değişikliğine karşı binalar ve altyapılar daha doğru planlanmalı,
- Risk bölgeleme (risk-zoning) şehir planlamalarına dahil edilmeli,
- Şehir planlamaları, bina dayanıklılığını sağlayarak iklim riskleriyle mücadeleye de yardımcı olmalı,
- Binaların ve inşaat sektörünün karbondan arındırılması için uzun vadeli hedefler açıklayan kentsel planlama politikaları yürürlüğe konulmalı,
- İnşaatlarda düşük karbon salan malzemeler kullanılmalıdır.

6. ULUSLARARASI UYGULAMALAR – AVRUPA

Bir araştırmaya konu olan 33 Avrupa ülkesi arasında ilk uyum stratejisi geliştiren ülkenin Finlandiya olduğunu ve bunu 2005 yılında gerçekleştirdiğini belirtirsek uyum konusunun Avrupa'da bile politika gündemine görece geç girdiği daha net anlaşılabilir.

Günümüzde Avrupa ülkelerinin %76'sının iklim değişikliğine uyum stratejisi geliştirdiğini ve %61'inin uyum eylem planı olduğunu belirtmek yanlış olmaz (Pietrapertosa, Khoklov, Salvia ve Cosmi, 2018).

Avrupa'daki 147 yerel iklim değişikliğine uyum planını odağına alan bilimsel bir çalışmada yerel iklim değişikliği uyum planı sayısının Avrupa genelinde artış trendinde olduğu; taşkından korunma, su yönetimi ve şehir planlama tedbirlerinin diğerlerine nazaran daha çok gündeme geldiği, Avrupa genelinde coğrafi konuma bağlı olarak farklı uyum kapasitelerinin ve uyum planlama desenlerinin ortaya çıktığı gözlemlenmektedir. Şekil 8'de bu faktörler sunulmaktadır.

Çalışmanın bulguları arasında uyum planlamasını tetikleyen faktörler arasında yapılan bilimsel araştırma ve vaka çalışmalarının önemi birinci sıradadır. Bunu AB politikaları, aşırı hava olayları, değişen iklim parametreleri, Birleşmiş Milletler (BM) iklim müzakereleri, hasar maliyet tespitleri, ulusal mevzuat, yükselen deniz seviyesi ve diğer faktörler takip ediyor. Buradan çıkarılabilecek sonuç şu ki yerel yönetimlerin iklim değişikliğini dikkate alması bilimin bulgularına, hissedilen hadiselere ve uluslararası/ulusal politik gelişmelere yakından bağlı. Türkiye'de de benzer etkileşim desenini görebilmek mümkün.

Şekil 8. Avrupa'da Yerel İklim Değişikliği Uyum Planlarını Etkileyen Faktörler (www.iklimhaber.org)

Çalışmada iklim değişikliğine uyumun önünde engel olarak vurgulanan etmenlere de yer verilmektedir. Finansal, beşeri kapasite ve veri eksikliği, belirsiz sorumluluklar, iklim değişikliğinin etkilerine yönelik belirsizlikler, mevzuatın ve politik sahiplenmenin yetersizliği vurgulanmaktadır. Bu bakımdan da Türkiye'de benzer ihtiyaçların olduğu sıklıkla gündeme gelmektedir.

AB-28, İzlanda, Norveç, İsviçre ve Türkiye'deki nüfusu 50,000'den büyük 885 şehrin yerel iklim değişikliği planlarını inceleyen daha kapsamlı bir başka güncel çalışmada ise şehirlerin %66'sının azaltım, %26'sının uyum ve sadece %17'sinin hem azaltım hem de uyum planı olduğu belirtilmiştir.

Araştırma kapsamında 500.000'den fazla nüfusu olan şehirlerin %80'inin azaltım ve/veya uyum planı olduğunu vurgulamak gerekir. Çalışmada yerelde iklim değişikliği strateji ve planı yapılmasını şart koşan ulusal yasaların varlığının (örneğin Danimarka, Fransa, Birleşik Krallık gibi ülkeler), bulunmayan ülkelerdekilere göre yerelde iklim değişikliği uyum planı geliştirilmesini beş kat artırdığı ortaya koyulmaktadır.

İklim ve Enerji İçin Belediye Başkanları Sözleşmesi (Covenant of Mayors for Climate and Energy)

AB'nin İklim Değişikliğine Uyum konusundaki çok önemli aksiyonlarından biri de 2008 yılında imzaya açılan İklim ve Enerji İçin Belediye Başkanları anlaşmasıdır.

Anlaşmanın vizyonu; 2050 yılına kadar bölgelerinin karbondan arındırılmasını hızlandırmak, kaçınılmaz iklim değişikliği etkilerine uyum sağlama kapasitelerini güçlendirmek ve vatandaşlarının güvenli, sürdürülebilir ve uygun fiyatlı enerjiye erişmesine izin vermek, olarak belirlenmiştir.

İmza sahibi şehirler, AB'nin 2030 yılına kadar %40 sera gazı azaltma hedefinin uygulanması ve iklim değişikliğine uyum konularında ortak bir yaklaşımın benimsenmesini desteklemek için harekete geçme sözü vermişlerdir (Başkanlar Sözleşmesi, 2020).

Başkanlar Sözleşmesinde günümüz itibariyle 60 ülkeden toplamda yaklaşık 320 milyon nüfusun yaşadığı 10.152 yerel yönetim imzacı konumundadır. Bu imzacıların 6.148'i yerel iklim eylem planlarını sekretarya ile paylaşmıştır. 5.007 adedi kabul edilmiştir.

Ancak şu eksikliği vurgulamak gerekir ki bunlardan yalnızca 2.341 tanesi (imzacıların %23'ü) ilerleme performanslarını izlemektedir.

Yani iklim eylem planı olsa da uygulama ve izleme konusunda en azından hesap verilebilirlik ve veri paylaşımı açısından büyük bir eksiklik söz konusudur. Veri tabanında uyum konusundaki eylem planı olan belediyeler aratıldığında sadece 295 sonuç görüntülenmesi çarpıcıdır.

7. TÜRKİYE

Türkiye'de yerel ölçekte iklim değişikliği ile mücadele henüz başlangıç aşamasındadır. Bu sınırlı mücadele kapsamında azaltım konusu görece ilgi görse de bugüne değin Türkiye'de üzerine düşünmekte çok geç kalınmış bir alan olan iklim değişikliğine uyum için bir yerden başlanması gerekmektedir.

Her ne kadar ulusal düzeyde bir uyum stratejisi ve uyum planı bulunsa da yerel düzeyde kapsamlı ve bilim temelli uyum stratejisi ve planı bulunan belediye sayısının bir elin parmaklarını geçmediğini belirtmek gerekir.

Türkiye'deki büyükşehir belediyesi sayısının 30, il belediyesi sayısının 51, büyükşehir ilçe belediyesi sayısının 519, ilçe belediyesi sayısının 403 ve belde belediyesi sayısının 386 olduğunu düşünülecek olursa durum daha da çarpıcı hale gelmektedir.

Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) verisine göre Türkiye nüfusunun %93'ü belediyelerde yaşamaktadır.

Belediye sınırlarında yaşayan nüfusun %83'ü ise büyükşehir belediyelerinde ikamet etmektedir.

Toplam belediye sayısının yalnızca %0,2'sini teşkil etmesine rağmen kabaca 60 milyon vatandaşın yaşadığı büyükşehir belediyelerimizin iklim değişikliği ile mücadelede karnesine daha detaylı bakmak faydalı olabilir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 23 Ocak 2019'da yayımlanan genelge iklim değişikliğiyle yerelde mücadele için yeni bir milat olarak sayılabilir.

Bakanlık tarafından 81 il valiliklerine ve tüm belediyelere gönderilen genelgede iklim değişikliğine bağlı afetlere karşı ivedi olarak alınacak önlemlerin hayata geçirilmesine ilişkin uyarılarda bulunulmuştur.

Genelgede, son yıllarda küresel iklim değişikliğine bağlı yaşanan sel ve taşkınlar başta olmak üzere, afetlerin sayısı ve şiddetinde artışlar yaşandığı, bilhassa son dönemde kamuoyuna da yansıyan afetlerin can ve mal kayıplarına sebebiyet verdiği belirtilmiştir.

Bakanlık, yerel yönetimlerin "soruna yerinde ve öncelikle müdahale etme kabiliyetine ve sorumluluğuna sahip" olduğunun altını çizerek, iklim değişikliğine bağlı yaşanan afetlere karşı ivedi olarak alacağı önlemlerin hayata geçirilmesinin elzem bir husus olduğunu belirtmiştir.

Genelge kapsamında ivedi olarak hayata geçirilecek önlemlerle ilgili çalışmalar maddeler halinde sıralanmıştır.

Aşağıdaki tabloda, ÇŞB tarafından yayımlanan "İklim Değişikliği ve Afet Önlemleri konulu Genelge"de belirtilen aksiyonlar gösterilmektedir (ÇŞB, 2019).

Şekil 8: İklim Değişikliği ve Afet Önlemleri konulu Genelge

1	Dere yataklarında biriken moloz ve topraklar temizlenecek, dere ve kanal ıslah çalışmalarına hız verilecektir, arazinin düşük kotlarında suyun akışını sağlamak ve alt yapı tesislerinin inşasına imkân tanımak amacıyla su akış kesitini daraltmayacak şekilde köprü ve menfez çalışmaları yapılacaktır.
2	Sel tehlikesi bulunan eğimli yamaçlarda teraslama çalışmaları yapılacak ve risk altındaki yapılar tespit edilerek, mevzuat uyarınca gerekli işlemler gerçekleştirilecektir.
3	Taşkınların ve yağmur suyunun uzaklaştırılmasıyla ilgili yetersiz gelen mevcuttaki yapılar ıslah edilecektir, heyelana karşı duyarlı alanlardan olan atık sistemlerinin kullanıldığı ve yerleşimin geliştiği tepelik alanlarda heyelana karşı gerekli önlemler alınacaktır.
4	Yeni yerleşim alanları belirlenirken arazi çalışmaları ve değerlendirmeleri yaptırılarak heyelana ve diğer afetlere maruz kalmış ve afet beklenebilecek alanların belirlenmesiyle hazırlanacak duyarlılık haritaları oluşturulacaktır, imar planları hazırlanırken ve onaylanırken bu haritalar da dikkate alınacaktır.
5	Yeni yerleşim alanları için mühendislere, kent planlamacılarına yüksek riske sahip alanlardan kaçınılması konusunda yeterli bilgi ve veriler sunulacaktır.
6	Deniz kenarındaki şehirlerde, sel sularının denize doğru akışını yavaşlatacak veya engelleyecek unsurlar ve yapılar tadil edilecek veya kaldırılacaktır.
7	Sel sularının bertaraf edilebilmesi için şehir merkezlerinde belirli noktalarda suların birikeceği ve gerektiğinde kullanılabileceği rekreasyon alanı olarak da kullanılabilecek havzalar oluşturulacaktır, afete maruz kalmış alanlardaki vatandaşların tekrar afet bölgelerine dönmemesi için gerekli teşvik ve bilgilendirme yapılacaktır.
8	Afet risklerine ilişkin vatandaşlarla karşılıklı bilgi alışverişinin güçlendirilmesi sağlanacaktır, afetlere karşı erken uyarı mekanizmaları geliştirilecektir.
9	Konuyla ilgili mevzuat uyarınca görev tevdi edilmiş diğer kamu kurum ve kuruluşlarından her türlü teknik, eğitim, personel ve koordinasyon desteğinin talep edilebilecek; bunun dışında anılan kurumlar ve yerel yönetimlerin eş güdüm içinde çalışmalarını yürütecektir.

Kaynak: ÇŞB, 2019

İklim ve Enerji için Başkanlar Sözleşmesi'ne ilişkin veri tabanında Türkiye'deki belediyeleri aradığımızda ise karşımıza toplam 22 belediye çıkmaktadır (Şekil 9). Ancak 12 adedi aksiyon planını teslim etmiştir. 3 adedi de izleme planına sahiptir.

Şekil 9: Başkanlar Sözleşmesi İmzacısı Türkiye'de Yer Alan Belediyeler

Signatories	Population	Commitments	Status	Adhesion date
Yenimahalle, TR	663580	2030 ADAPT		2019
Bolu , TR	311810	2030 ADAPT		2019
Çorlu , TR	262862	2030 ADAPT		2019
Sakarya Metropolitan Municipality, TR	1010700	2030 ADAPT		2018
Gaziantep, TR	1947244	2030 ADAPT		2017
Pendik Municipality, TR	691681	2030 ADAPT		2017
Bayındır Belediyesi, TR	40216	2030 ADAPT		2017
Şişli Municipality, TR	272380	2030 ADAPT		2017
Bağcılar Municipality, TR	762000	2030 ADAPT		2016
Bursa Metropolitan Municipality, TR	2842547	2030 ADAPT		2016
İzmir Metropolitan Municipality, TR	4113072	2020 2030 ADAPT		2015
Çankaya Municipality, TR	914501	2020		2015
Maltepe, TR	460955	2020		2014
Nilüfer, TR	350000	2020 ADAPT		2014
ESKİŞEHİR TEPEBAŞI, TR	359303	2020 2030 ADAPT		2013
Antalya Metropolitan Municipality, TR	2043432	2020		2013
Kadikoy, TR	452302	2020 2030 ADAPT		2012
SEFERIHISAR, TR	35000	2020		2011
Bornova, TR	412275	2020		2011
Eskişehir, TR	482793	2020		2011
Karşıyaka - İzmir, TR	348000	2020 2030 ADAPT		2011
Karşıyaka (Erdek-Balikesir), TR	2663	2020		2009

Kaynak: Başkanlar Sözleşmesi, 2020

Türkiye'de İklim Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi Hibe Programı kapsamındaki 23 projede belediyeler ya lider ya proje ortağı konumundadır.

Türkiye'de İklim Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi Hibe Programı kapsamında finanse edilen bazı projeler iklim değişikliğine uyum konusunda yerelde kapasite geliştirilmesini amaçlamaktadır:

Bunlardan bazılarını şöyle sıralayabiliriz:

- Büyük Şehirler için İklim Değişikliği Uyum ve Azaltma Oyunu Projesi,
- Türkiye'de Tarım Sektörünün İklim Değişikliğine Karşı Hassasiyeti Üzerine Kapasite Geliştirme Projesi,
- Antalya'nın Deniz ve Kıyılarının İklim Değişikliğine Adaptasyonu Projesi,
- Trakya Bölgesinde İklim Değişikliği ile Mücadele ve Adaptasyonu için Kapasite Artırımı Projesi,
- Samsun'da İklim Değişikliğine Uyum Süreci Kapsamında Kızılırmak Delta Projesinin Su Yönetimi Modellemesi Projesi.

Başkanlar sözleşmesine imza atmadığı halde Eylem Planlarını hazırlayan belediyelerimiz de mevcuttur:

- Denizli Büyükşehir Belediyesi,
- Kocaeli Büyükşehir Belediyesi,
- Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi,
- Muğla Büyükşehir Belediyesi,
- Sakarya Büyükşehir Belediyesi
- Hatay Büyükşehir Belediyesi

İklim değişikliği eylem planları hazırlanmış, güncellenmiş veya bitmeye yakın konumdadırlar (iklimhaber.org,2020).

SONUÇ VE ÖNERİLER

İnşaat ve Altyapı sektörlerinin iklim değişikliği karşısında dirençliliğinin yani uyumun arttırılması, iklim değişikliğini tetikleyen kent-kaynaklı olumsuz etkilerin azaltılması için etkin bir kentleşme politikaları bütünü ile mümkündür.

Burada temel soru, kentlerin oluşumunun esas dayanağını oluşturan farklı ölçeklerdeki mekansal planların (ör: Çevre düzeni planı, Nazım imar planı, Uygulama imar planı), iklim değişikliği hassasiyetini taşıyan ve değişime cevap verebilecek nitelikte iklim değişikliğine uyumlu, yeşil bina ve yeşil altyapı uygulamalarının planlara entegre edilip edilmediğidir.

Dolayısıyla, Kent planlarının yapım ve uygulama süreçleri ile iklim değişikliği eylem planlarının birlikte düşünülmesi gerekir.

KAYNAKÇA

- Avrupa Çevre Ajansı, 2017. https://www.eea.europa.eu/themes/sustainability-transitions/urban-environment/urban-green-infrastructure/what-is-green-infrastructure
- Başkanlar Sözleşmesi, 2020, (https://www.covenantofmayors.eu/about/covenant-initiative/origins-and-development.html)
- ÇŞB,(2013), Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
- ÇŞB, (2019), İklim Değişikliği ve Afet Önlemleri konulu genelge
- Dodge Data & Analytics. 2016. World Green Building Trends 2016: Developing Markets Accelerate Global Green Growth, SmartMarket Report. ISSN: 1-800-591-4462.
- International Energy Agency (IEA), 2019. 2019 Global Status Report for Buildings and Construction
- İklimhaber.org, (2020), https://www.iklimhaber.org/iklim-degisikligine-uyum-zamani-turkiyede-yerel-yonetimler-hazir-mi/
- KPMG, (2020) İnşaat, Sektörel Bakış Raporu.
- Pietrapertosa, F., Khokhlov, V., Salvia, M., & Cosmi, C. (2018). Climate change adaptation policies and plans: A survey in 11 South East European countries. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 81, 3041-3050.
- SYGM, (2016): T.C. Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Proje Nihai Raporu.
- United Nations Environment Programme. 2009. UNEP 2008 Annual Report. ISBN: 978-92-807-2007-9
- UNEP, 2016: Global Alliance for Buildings and Construction (GABC). 2016. GLOBAL STATUS REPORT 2016: Towards zero-emission efficient and resilient buildings. United Nations Environment Programme.
- WorldGBC, 2017. https://www.worldgbc.org/what-green-building

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM VE KALKINMA ARASINDAKİ BAĞLANTI

Prof. Dr. Mehmet Somuncu

1. GİRİŞ

Kalkınma, ülkelerin, bölgelerin, toplulukların; ekonomik, toplumsal, kültürel ve çevresel şartlarında gerçekleştirilebilen, yerel ve toplumsal dengeli iyileşme süreci, yapısal gelişmedir. Kalkınma, ekonomik büyüme olgusundan farklı olarak, üretim unsurlarındaki ve dolayısıyla üretimdeki artışların yanı sıra, üretim unsurlarının bileşimindeki değişime ve yaşam kalitesine ilişkin göstergelerle ölçülebilen ve izlenebilen değişme süreci olarak ifade edilebilir (Türkiye Çevre Vakfı, 2001). Bu anlamda kalkınma, ekonominin ve toplumun ileriye doğru gelişmesini içermekte olup, insanlığın ihtiyaçlarının ve beklentilerinin karşılanması, kalkınmanın en başta gelen amacıdır (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu, 1987).

"Büyüme", "kalkınma" ve "gelişme" kavramları, denk oluşumları içerdiği düşüncesiyle, eşanlamlarda kullanılagelmiştir. Bununla birlikte, İkinci Dünya Savaşı sonrasında yaşanan gelişmeler, ulusal kalkınma sürecinde ekonomik büyüme olgusunun tek başına yeterli olmadığını, bunun yaşamın diğer alanlarındaki sosyal, kültürel, çevresel ve mekânsal boyutlarla dengelenmesi gerektiğini öne çıkarmıştır. Bir yönüyle "sürdürülebilir gelişme" anlayışının yolunu açan bu değişmeler, kalkınma anlayışını "ekonomik büyüme"den "toplumsal gelişme"ye doğru yönlendirmiştir. Bu tür yaklaşımlar, özellikle 1970'li yıllardan sonra, kalkınma ve modernleşme literatürüne de yansıyarak, sözkonusu kavramların saydamlaşmasının yolunu açmıştır. Günümüze gelindiğinde, bu kavramların aynı anlamı içermediği gerçeği kabul görmektedir.

1970'li yıllar öncesinde "kalkınma" ve "gelişme", büyük ölçüde, ulusal gelirdeki artışlarla eşit görülmekteydi. Kalkınmada temel amaç, üretim ve istihdam yapısını, tarımdan ziyade, endüstri ve hizmetler sektörleri doğrultusunda dönüştürmek olunca, bu yaklaşıma uygun olarak ülke refahındaki değişimlerin temel göstergesi olarak "kişi başına ulusal gelir" kullanıldı. Ancak, 1960'lardan sonra meydana gelen gelişmeler bu yaklaşımın yetersizliğini vurgularken, 1970'lerde kalkınma kavramının yeniden tanımlanması ihtiyacı belirmiştir. Kalkınmayı, insani, sosyal,

kültürel, çevresel ve mekânsal boyutlarıyla da tanımlama amacı taşıyan yeni yaklaşım, ekonomik büyüme kavramı yanında; yoksulluk, işsizlik, gelir dağılımı ve bölgesel dengesizliklerin de kalkınma tanımlarının içinde değerlendirilmesini öne çıkarmıştır.

Gelir artışlarıyla ölçülen ekonomik büyüme, toplumsal gelişmişliği yeterince açıklayamayan, yalnızca talep genişlemesini açıklayabilen dar kapsamlı bir ölçüttür. Öte yandan kalkınma kavramı, fiziki kapasite büyüklüğü ve gelir artışı gibi ekonomik gelişmeler yanında, bunların gelir grupları ve bölgelerarası dağılımı ile sosyal ve kültürel birikimlerin göstergeleştirildiği bir bütünü, diğer bir ifadeyle "toplumsal gelişme" düzeyini ifade etmektedir.

Bu tanımlamalar şu gerçeğin altını çizmektedir: Kalkınma olgusu, ülke genelinde toplumsal, siyasal, kültürel ve benzeri kurumlardaki yapısal değişimleri kapsayan çok boyutlu bir özelliğe sahiptir. Bu anlayışla kalkınma; ülkenin ekonomik, sosyal, siyasal ve kültürel yapılarındaki ilerlemeyi kapsamakta ve bir bütün oluşturmaktadır (Tümertekin ve Özgüç, 2015).

İklim değişikliğine uyum kısaca, mevcut veya beklenen iklim şartlarına ve etkilerine uyum süreci olarak tanımlanabilir. Diğer bir tanımla iklim olaylarının (risklerinin) etkileriyle mücadele etmek, yarar sağlamak ve etkileri yönetebilmek için stratejilerin güçlendirilmesi, geliştirilmesi ve uygulanması sürecidir.

Uyum, iklim değişikliğinin etkisini azaltma potansiyeline sahiptir. Uyum, toplumlar, kurumlar, bireyler, hükümetler tarafından gerçekleştirilebilir. Ekonomik, sosyal veya çevresel itici güçler, örneğin sosyal faaliyetler, piyasa faaliyetleri, yerel veya küresel müdahaleler gibi birçok yolla motive edilir.

İklim değişikliği bir sürdürülebilir kalkınma sorunudur. İklim değişikliğinin etkileri konusunda planlama yapılması ve bunlardan kaynaklanan risklerin yönetilmesi, ülkelerin sürdürülebilir ekonomik büyümesine destek sağlanması anlamına gelir. İklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamak için geliştirilen stratejilerde daha

çok risklere dikkat çekilmekte, iklim değişikliğinin olası faydalarına yeterince atıfta bulunulmamaktadır. Ancak bazı sektörlerde, özellikle tarım sektöründe, son dönemlerde iklim değişikliğine uyumun muhtemel faydaları hakkında farkındalık gelişmeye başlamıştır. Ayrıca, emisyonların azaltılmasına yönelik çabaların aksine, uyum sağlamaya yönelik birçok önlem, uzun süre geçmeden yerel faydalar sağlamaktadır (ÇŞB, 2012).

Ülkelerin iklim değişikliği karşısındaki durumu ile iklim değişikliği ve kalkınma arasındaki bağı kurmadan önce makro düzeyde dünyanın ekonomik ve sosyal durumuna kısaca göz atmakta yarar bulunmaktadır.

Otuz yıl önce, gelişmekte olan ülkelerin yarısı aşırı yoksulluk içinde yaşıyordu, bugün ise bu oran dörtte bire inmiş durumdadır. Çocukların daha az bir kısmı yetersiz beslenmekte ve erken ölüm riski daha da azalmış durumdadır. Gelişmekte olan ülkelerde modern altyapıya erişim daha yaygın durumdadır. İlerleme için kritik öneme sahip kişi başına gelir düzeyinin iki katına çıktığı orta gelirli ülkelerde, teknolojik yenilik ve kurumsal reformun yol açtığı hızlı bir ekonomik büyüme sözkonusudur. Bununla birlikte, ihtiyaçlar muazzam olmaya devam ediyor (The World Bank, 2010).

Günümüzde yoksulluğun azaltılması ve sürdürülebilir kalkınma, temel küresel öncelikler olmaya devam etmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin nüfusunun dörtte biri halen günde 1,25 dolardan daha az bir parayla yaşamını sürdürmektedir. Bir milyar insan temiz içme suyundan, 1.6 milyar insan elektrikten ve 3 milyar insan yeterli temizlikten yoksundur. Gelişmekte olan ülkelerde tüm çocukların dörtte biri yetersiz beslenmektedir. Bu olumsuzlukların giderilmesi ve ihtiyaçların karşılanması, hem gelişmekte olan ülkelerin hem de bu ülkelerin gelişimine katkı sağlayacak kalkınma yardımlarının öncelikleri olmalıdır. Ancak iklim değişikliğiyle kalkınmanın daha kolay değil, daha da zorlaşacağı bir gerçektir. İklim değişikliği bu zorlukları daha karmaşık hale getirmektedir (The World Bank, 2010).

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KALKINMA İLİŞKİSİ

Bilimsel kanıtlar, iklim değişikliğinin ciddi ve acil bir konu olduğunu açıkça göstermektedir. Dünyanın iklimi, esas olarak insan faaliyetlerinin neden olduğu sera gazlarındaki artışların bir sonucu olarak hızla değişmektedir. Çoğu iklim modeli, sanayi öncesi sera gazı seviyelerinin iki katına çıkarılmasının, Dünya'yı küresel ortalama sıcaklıklarda 2–5 °C arasında bir yükselişe sokma olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sera gazı seviyesine muhtemelen 2030 ve 2060 arasında ulaşılacaktır. Küresel ölçekte 5 °C'lik bir ısınma, insan uygarlığı deneyiminin çok dışında olacaktır. Birkaç yeni çalışma, ısınmanın 5 °C'den daha yüksek olma şansının %20'ye kadar olduğunu göstermektedir. Yıllık sera gazı emisyonları mevcut seviyede kalırsa, konsantrasyonlar 2100 yılına kadar sanayi öncesi seviyelerden daha fazla olacak ve bu, dünyayı en son iklim projeksiyonlarına dayanarak 3–10 °C bir ısınmanın beklediği anlamını taşımaktadır. İklim değişikliğinin bazı etkileri, ilave sera gazlarının salınmasını tetikleyerek ısınmayı daha da artırabilir. Bu, daha yüksek sıcaklık değişimleri için gerçek bir risk oluşturur. Daha yüksek sıcaklıklar, bitki ve toprakların atmosferden daha az karbon emmesine ve permafrostun çözülmesine neden olarak büyük miktarlarda metan salmasına yol açar. Uzak geçmişteki ısınma olaylarının analizi, bu tür geri bildirimlerin, yüzyılın sonuna kadar ısınmayı 1-2 kat daha artırabileceğini göstermektedir (Stern, 2007).

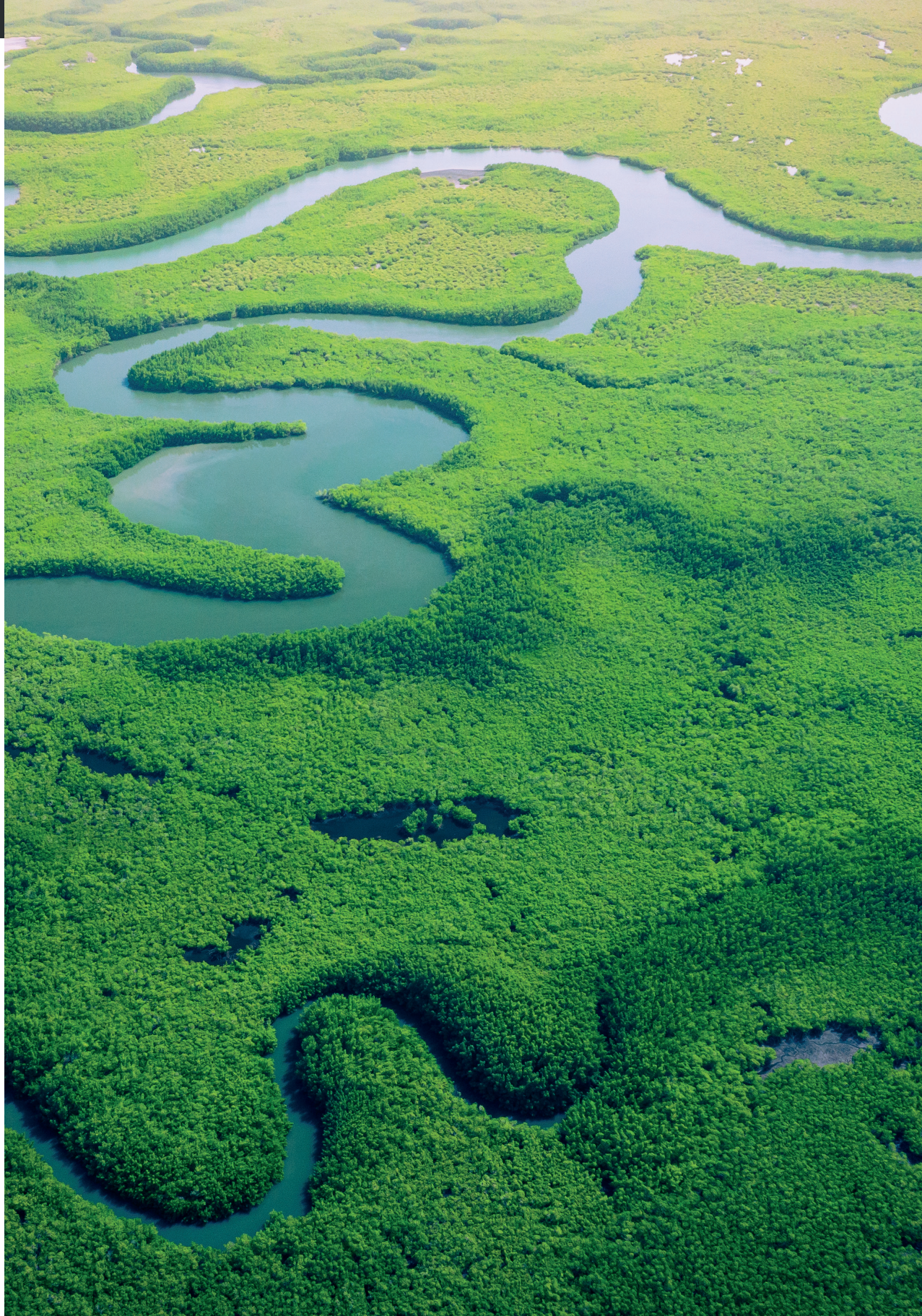
İklim değişikliğinin ılımlı miktarlarda ısınma nedeniyle birkaç gelişmiş ülke için bazı olumlu etkileri olacaktır, ancak bu yüzyılın ikinci yarısında dünyayı tehdit eden yüksek sıcaklıklar çok zarar verici olacaktır. Kanada, Rusya ve İskandinavya gibi daha yüksek enlem bölgelerinde, iklim değişikliği, daha yüksek tarımsal verim, daha düşük kış ölümleri, daha düşük ısıtma gereksinimleri ve turizm potansiyelinde bir artış yoluyla 2 veya 3 °C'ye kadar net faydalar sağlayabilir. Ancak bu bölgeler aynı zamanda biyolojik çeşitlilik ve yerel geçim kaynakları için ciddi sonuçlarla en hızlı ısınma oranlarını yaşayacaktır.

Alçak enlemlerdeki gelişmiş ülkeler ise daha savunmasız olacaktır. Suyun zaten az olduğu bölgeler ciddi zorluklar ve artan maliyetlerle karşı karşıya kalacaktır. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, küresel sıcaklıklarda 2 °C'lik bir yükselişin, Güney Avrupa'daki su mevcudiyetinde ve mahsul veriminde %20'lik bir azalmaya ve dağlık alanlardaki kar kütleleri %25 - 40 oranında eridiğinde, Kaliforniya'da daha düzensiz bir su kaynağına yol açabileceğini düşündürmektedir.

ABD'deki bir çalışma, başlangıçta fayda ve maliyetlerde bir denge öngörmektedir (±%1 GSYH), ancak küresel sıcaklıklar 3 °C'yi aştığında en iyimser senaryolarda bile GSYH azalmaktadır. Bu durumda en yoksul kesimler en savunmasızlar olacaktır. Düşük gelirli insanların yüksek riskli bölgelerde düşük kaliteli konutlarda yaşama olasılıkları daha yüksektir ve kapsamlı sigorta kapsamı eksikliği de dahil olmak üzere iklim değişikliğiyle başa çıkmak için daha az finansal kaynak gerekmektedir (Stern, 2007).

Bütün bu olguların sonucunda ilk olarak, değişen iklimin daha fazla kuraklık, daha fazla sel, daha güçlü fırtınalar ve daha fazla sıcak hava dalgası, bireyleri, firmaları ve hükümetler ile kaynakları kalkınmadan uzaklaştıran etkileri şimdiden hissedilmektedir. İkincisi, iklim değişikliği, kalkınma için giderek daha ciddi zorluklar doğuracaktır. Günümüzde sanayi öncesi döneme oranla 1 °C'ye ulaşmış olan sıcaklık artışının yüzyılın sonuna kadar, 5 °C veya daha fazla artacağı ve bugünden çok daha farklı hava olaylarına, stresli ve değişime uğramış birçok ekosisteme, birçok türün neslinin tükenmeye mahkum olacağı ve tüm ada ülkelerinin su baskını tehdidi ile karşı karşıya kalabileceği yönünde bilimsel verilere dayalı iklim modelleri bulunmaktadır. En iyi çabalar olan küresel endüstri öncesi döneme göre 1,5-2 °C civarında tutulmasında dahi büyük zorluklar bulunmaktadır, zira bu dahi uyum için küresel ölçekte büyük bir çabayı gerektirmektedir (IPCC, 2018; The World Bank, 2010). Bunun için yüksek gelirli ülkeler karbon ayak izlerini azaltabilir ve azaltmalıdır da. Zira atmosferik ortak alanı salınan emisyonlarla haksız ve sürdürülemez bir şekilde doldurmaya devam edemezler. Ancak ortalama kişi başına emisyonları yüksek gelirli ülkelerin üçte biri olan gelişmekte olan ülkelerin, enerji, ulaşım, kentsel sistemler ve tarımsal üretimde büyük açılımlara

ihtiyacı vardır. Geleneksel teknolojiler ve karbon yoğunlukları kullanılarak takip edilirse, bu çok ihtiyaç duyulan genişlemeler daha fazla sera gazı ve dolayısıyla daha fazla iklim değişikliği üretecektir. Soru, o zaman, kalkınmanın iklim değişikliğine nasıl daha dayanıklı olacağını değil, "tehlikeli" iklim değişikliğine yol açmadan büyüme ve refahın nasıl takip edileceğidir. Bu yüzden, iklim değişikliği acilen ele alınmalıdır. Çünkü iklim değişikliği tüm ülkeleri tehdit ediyor ve gelişmekte olan ülkeler en savunmasız durumdaki ülkeler konumundadır. Tahminler, değişen iklimin neden olduğu zarar maliyetlerinin %75 ile %80'inin gelişmekte olan ülkeler tarafından karşılanacağı yönündedir. Endüstri öncesi sıcaklıkların 2 °C üzerindeki ısınmanın Afrika ve Güney Asya için GSYH'de %4 ile %5 oranında kalıcı düşüşlere neden olabileceği hesaplanmaktadır. Ancak, gelişmekte olan ülkelerin çoğu artan iklim riskini yönetmek için yeterli mali ve teknik kapasiteye sahip değildir. Bunun yanında, doğrudan gelir ve refah için iklime duyarlı doğal kaynaklara bağımlıdırlar. Bu ülkelerin çoğu da iklim değişikliğine maruz kalan tropikal ve subtropikal bölgelerde yer almaktadır (The World Bank, 2010).



3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM VE KALKINMA İLİŞKİSİ

Yukarıda da belirtildiği gibi, iklim değişikliği, özellikle gelişmekte olan ülkelerde topluma büyük zorluklar getirmektedir. Bu nedenle iklim değişikliğinin etkileri, onlarca yıl süren insani kalkınma kazanımlarını tersine çevirebilir ve Binyıl Kalkınma Hedeflerine ulaşılmasını tehdit edebilir. Gelişmekte olan birçok ülke gelecekteki bu tehditlere karşı en savunmasız kalırken, yaklaşmakta olan iklim etkilerine uyum sağlama kapasiteleri sınırlıdır. İklim değişikliğinin zaten olumsuz etkileri zaten hissedilmekte ve yaşanmaktadır. Ülkemiz de dahil olmak üzere pek çok bölgedeki daha sık ve yoğun kuraklıklar, seller ve diğer aşırı hava olaylarının zamanla kötüleşmesi beklenmektedir. Bu, olumsuzluklar, sosyo-ekonomik etkilere yol açacak ve insanların sağlığını, refahını, geçim kaynaklarını ve yaşam kalitesini etkileyecektir (UNDP, 2018).

İklim değişikliğine karşı alınacak önlemler, birbiri ile bağlantılı iki yol izlemektedir. Birincisi, olumsuz sonuçların hafifletilmesi yani sera gazı emisyonlarının azaltımı, diğeri ise etkilere karşı uyum sağlanmasıdır. Dünyanın sera gazı emisyonlarını sınırlandırmayı ve giderek azaltmayı başarması durumunda bile, gezegenin şu anda atmosferde bulunan sera gazlarından kurtulmasının zaman alacağı bilinmektedir. Bu durum, küresel emisyonların azaltılması çabalarının başarılı sonuçlar vermesi durumunda bile, mutlaka iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamak gerektiğini göstermektedir.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) Dördüncü ve Beşinci Değerlendirme Raporu'nda; uyum çalışmalarının, iklim değişikliğinin etkilerini yönetebilmek açısından büyük önem taşıdığı ve iklim değişikliğine uyumun, tarihsel süreçte emisyonlardan kaynaklanan etkilere karşı önlem alınmasının yegâne aracı olduğu belirtilmektedir (IPCC, 2007; 2014a; 2014b). Bu durum, iklim değişikliğine uyum için önlemler alınmasını gündeme getirmekte, bu önlemlerin zamanında ve

daha etkin bir şekilde alınmasını sağlamak için de küresel ölçekte olduğu kadar, bölgesel ve ülkeler ölçeğinde de stratejik bir yaklaşım benimsenmesinin ve çeşitli sektörler ve yönetim düzeyleri arasında uyum sağlanmasının önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bugün gelinen noktada, dünyada sera gazı emisyonlarının etkilerinin tam olarak telafi edilmesinin mümkün olmaması nedeniyle, ikinci yola, yani iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlama ihtiyacına giderek daha fazla önem verilmeye başlanmıştır. Esasen iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlama; insanların geçim kaynaklarının, ekonomilerin ve doğal sistemlerin iklimden kaynaklanan değişikliklerden daha az olumsuz etkilenmelerini, bazı durumlarda uyumdan fayda sağlanmasını amaçlamaktadır. Uyum için alınacak önlemler arasında; tarım sektörünün kuraklıklara karşı dayanıklılığının artırılması; daha fazla depolama ve altyapı yönetimi yoluyla taşkın ve sel risklerinin azaltılması; su kaynaklarının bütüncül yönetimi, ekosistemlerin korunması gibi önemli konular yer almaktadır. Ayrıca, bazı durumlarda iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarının hafifletilmesi, yani sera gazı emisyonlarının azaltımı ile uyum sağlama stratejileri yakından bağlantılı ve birbirlerini tamamlayıcı da olabilmektedir (ÇŞB, 2012).

İklim değişikliğine uyum, dünyaca zaten taahhüt edilen ve iklim değişikliğinin kaçınılmaz etkileriyle başa çıkmak için çok önemlidir. Uyum, iklim değişikliğinden en çok ve en kısa sürede etkilenecek gelişmekte olan ülkelerde özellikle önemli olacaktır. Zira uyum, olumsuz etkileri azaltabilir, ancak tek başına iklim değişikliği sorununu çözemez. Bu yüzden uyumun azaltımla birlikte ele alınması gerekmektedir. Ancak, iklim değişikliğine uyum sağlamada bile maliyetler olacaktır. Örneğin, çiftçilerin iklime daha fazla dayanıklı ancak daha düşük verimli ürünlere geçmesi bir maliyettir. Uyumla elde edilebileceklerin sınırları vardır. Zira azaltımsız iklim değişikliğinin büyüklüğü ve hızı arttıkça, uyumun göreceli etkinliği azalacaktır. Doğal sistemlerde, türlerin ve ekosistemlerin göç etme veya uyum sağlama hızları konusunda açık sınırlar vardır. İnsan toplumları için de sınırlar vardır. Örneğin, deniz seviyesinin yükselmesi bazı küçük ada ülkeleri başta olmak üzere ulus devletleri yaşanamaz hale getirmesi bu sınırı yansıtır. Bu yüzden iklim değişikliği ile mücadelede, uyum ve azaltım birbirini destekleyen iki önemli parametredir ve birlikte yürütülmesi gerekir. Güçlü ve erken azaltım olmadan, uyumun fiziksel sınırları ve maliyetler hızla artacaktır. Bununla birlikte uyum, çoğu durumda, azaltımın aksine, uzun gecikme süreleri olmadan gerçekleşen yerel faydalar da sağlayabilir (Stern, 2007).

4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM EKONOMİSİ

İklim değişikliğine daha etkili uyum sağlama, gelişmiş ulusal uyum planları, çevre koruma ve afet riskinin azaltılması için kanıtlanmış politika anlayışlarına yatırım yapmamanın maliyeti yüksektir. Brookings Institute tarafından 2015 yılında yapılan bir araştırmaya göre, "azaltımsız", iklim değişikliği, küresel GSYH'yi 2100'e kadar %20'nin üzerinde azaltabilir - bu rakam mevcut tahminlerden kabaca 5-10 kat daha büyüktür (The Brookings Institution, 2020); UNDP, 2018). Bu, zayıflık, istikrarsızlık ve riskin arttığı iklim değişikliğinin etkisinin önemli ölçüde büyüdüğü anlamına gelen hem en az gelişmiş ülkelerde hem de orta gelirli ülkelerde daha da artmaktadır. Artmakta olan bu risk daha sonra birleşerek enerji, imalat ve tarım gibi birbirine bağlı sektörleri daha fazla riske sokmaktadır. Tüm bu ciddi maliyetler göz önüne alındığında, iyileştirilmiş planlama, daha akıllı kanıta dayalı karar verme, entegre ekosistem ve çevre koruma ve proaktif afet riskinin azaltılmasına yatırım yapmak çok daha ucuz hale geliyor. Bu nedenle iklim değişikliğine daha etkili uyum yatırımı yapmak akıllıca bir iştir. İklim yönetimi için ülke düzeyinde çabaları hızlandırarak, iklim değişikliğine karşı oldukça savunmasız olan ülkeler, Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkıların gerçekleştirilmesini ve gıda güvenliği ve yoksulluğun azaltılması, daha düşük riskler için kalkınma hedeflerini ve sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı destekleyebilir (UNDP, 2018).

Sınırlı kaynaklara olan talepler için rekabet eden bir dünyada, iklim değişikliğine en etkin politika tepkisini oluşturmak için kritik sorular sorulmalıdır. İklim değişikliğinin büyüklüğünün tarım gibi bir sektör üzerindeki etkisi nedir? Haneler bundan ne ölçüde etkilenecektir? Bu değişiklikler nerelerde bekleniyor? Sosyal refah iyileştirmeleri açısından ne tür uyum müdahaleleri en yüksek getiriyi sağlayacaktır? Aynı zamanda, uyum erken gerçekleştirilirse, kaynakların boşa harcanabileceği, bunun tersine, çok geç uyumun risk altındaki nüfuslar için kırılganlığı artıracağı ve yoksulluk tuzaklarını sürdüreceği anlamına geleceğini ve çok daha fazla maliyetli olabileceği de dikkate alınarak, uyum yatırımlarının nerede ve ne zaman yapılması gerektiği konusundaki kararların doğru verilmesi de önemlidir. Son zamanlarda,

uyum seçeneklerinin fayda ve maliyetlerini gösterme ihtiyacı önem kazanmıştır. Politika yapıcılar, net faydaları en üst düzeye çıkaran optimum yanıtları bulmakla daha fazla ilgilenmektedirler. Zira değişen iklime uyumun faydaları ve maliyetlerinin daha titiz bir şekilde anlaşılması, sadece bağışçı finansmanını haklı göstermek için değil, aynı zamanda iklim değişikliklerini belirleme, değerlendirme ve bunlara uyum sağlama kapasitesini güçlendirmek için gerekli hale gelmiştir (UNDP, 2018).
İklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliğinin hafifletilmesi ayrılmaz bir şekilde bağlantılıdır. Uyuma katkıların azaltımı ilerletme ve azaltımın ise uyuma ihtiyacı hafifletme yönüyle takip etkileri vardır. Örneğin tarımı ele alalım. Yağış modellerindeki değişiklikler, yükselen sıcaklıklar, kuraklıklar ve seller, bazı ürünlerin başarısız olacağı ve çiftçilerin mahsullerini farklı şekilde dikmesi, hasat etmesi ve pazarlaması gerekeceği anlamına gelir. Birçok tahmin, 2050 yılına kadar 2 milyardan fazla yeni nüfusu beslememiz gerektiğini gösteriyor. Bu nedenle, değişen iklim senaryoları ile iklim değişikliğine uyum ekonomisi, gelişmiş üretkenlik ve gıda güvenliğini sağlamak için emisyon artışına sınırlamayı gerektirecektir. Değer zincirindeki gıdayı takiben, bu, enerjiyi (hem biyoyakıt hem de enerji piyasası) tarıma bağlı geçim kaynaklarını doğrudan etkilemenin yanı sıra, ulaştırma, üretim, ihracat gibi ekonomik sektörleri de etkileyebilir. Uyum çözümlerinin değer zincirleri arasında düşünülmesi ve pazar geliştirme ihtiyaçlarına cevap vermesi gerekecektir (UNDP, 2018).

İklim kaynaklı felaketler son derece maliyetlidir. Sadece kaybedilen hayatlar açısından değil, aynı zamanda genel ekonomik kayıplar açısından. Rogers ve Tsirkunov'un bir raporuna göre, Gelişmekte olan ülkelerdeki tüm hidrometeorolojik bilgi üretimini ve erken uyarı kapasitesini yükseltmek afet azaltımına bağlı olarak yıllık ortalama 23.000 hayat kurtaracak ve yılda 3 milyar ABD Doları ile 30 milyar ABD Doları arasında ek ekonomik fayda sağlayacaktır. Geliştirilmiş hava, hidrometeorolojik ve iklim hizmetleriyle, hava durumu endeksine dayalı sigorta da küçük ölçekli çiftçiler için gerçek bir olanak haline gelmektedir. Sigorta ile çiftçiler bir kuraklık durumunda mali yıkım korkusu olmadan daha yüksek verimli tarımsal girdilere yatırım yapabilirler. Bazı tahminler, bunun gelirlerini %200 - 300 oranında artırabileceğini göstermektedir. Çoğu gelişmekte olan ülke çiftçisi için bu, yoksulluk sınırının üstünde veya altında yaşamak arasındaki farktır (UNDP, 2018).

İklim değişikliği ve uyum maliyetlerine ilişkin tahminler, küresel çalışmalarda, kapsanan alt sektörlere, yapılan varsayımlara ve modellenen iklim değişikliği seviyesine (genellikle 3 °C'nin altında) bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Birçoğu, kritik eşik noktalarını - dünyanın biyofiziksel sistemlerinde öngörülemeyen ve doğrusal olmayan olaylar - ve büyük ölçekli değişimi hesaba katmaz. En son tahminler, bu önceki rakamların çok düşük olduğunu söylüyor. Küresel düzeyde, 2016 BM Çevre Uyum Açığı Finans Raporuna göre, uyum maliyetlerinin 2030 yılına kadar mevcut küresel tahminlerden iki ila üç kat ve potansiyel olarak 2050'ye göre dört ila beş kat daha yüksek olması muhtemeldir. Gelişmekte olan ülkelerde uyum maliyetlerinin önceki küresel tahminleri 2010-2050 dönemi için yılda 70 milyar ABD Doları ile 100 milyar ABD Doları arasındadır. Ancak, 2100 yılında olağan zararlar küresel GSYH'nin %2,2'sine ulaşacağı için, bu raporda incelenen ulusal ve sektör literatürü, uyum maliyetlerinin 2030 yılına kadar 140-300 milyar ABD Doları arasında, 2050 yılına kadar ise 280-500 milyar ABD Doları arasında olabileceğini göstermektedir (UNDP, 2018).

Bu rakamlar göz önüne alındığında, sadece kamu sektörünün iklim değişikliğine uyum çabalarını finanse edemeyeceği açıktır. Özel sektörün de adım atması, planlama ve geliştirme süreçleriyle aktif olarak ilgilenmesi ve kendi bölgesi için dayanıklılık oluşturmada kilit bir itici güç olması gerekecektir. Örneğin, iklim bilgisi ve erken uyarı sistemlerini ele alalım. Bu hizmetler genel olarak bir kamunun sorumluluğunda olan ve kamu tarafından sunulan bir hizmet olarak algılanır. Halbuki konuya kamu-özel sektör ortaklıklarını teşvik eden yeni bir yaklaşımla yaklaşıldığında, iklim hizmetlerinde kamunun üreticilerden bulut tabanlı büyük veri şirketlerine kadar çok çeşitli özel sektör aktörleriyle etkileşime girdiği görülür. Beceri eğitimi, kapasite geliştirme ve finansmana erişim sağlama gibi müdahaleler, çiftçilerin ürünlerini iklime dayanıklı yerel türlere göre çeşitlendirmelerine ve işlerini yeni pazarlara genişletmelerine yardımcı olacaktır (UNDP, 2018). Bununla birlikte, iklim değişikliği, yeni politikaların benimsenmesini, çok sayıda paydaşı içeren uyum çabaları ve düşük karbonlu iklim hedeflerine ulaşmak için gerekli olan ortamları ve dönüştürücü değişimi yaratmak için uluslararası toplumdan önemli finansal destek gerektirmektedir.

5. SONUÇ

Bilimsel kanıtlar iklim değişikliğinin ciddi bir küresel tehdit olduğunu ve acil bir küresel müdahalenin gerektirdiğini ortaya koymaktadır. İklim değişikliği ile mücadelede güçlü ve erken hareket etmenin ve eylemlerin faydalarının, ekonomik maliyetlerinden çok daha ağır bastığı da bir gerçektir. İklim değişikliği, dünyanın dört bir yanındaki insanlar için yaşamın temel unsurlarını etkilemektedir ve iklim değişikliğinin etkisinin boyutları büyüdükçe olumsuzluklar özellikle gelişmekte olan ve iklim değişikliğine daha fazla maruz kalan ülkeler için daha da artacaktır. Başta su olmak üzere diğer doğal kaynaklara erişimde zorluklar yaşanacak, gıda üretimimi ve temininde zorluklar yaşanacak, sağlık ve diğer çevresel koşullar bozulacaktır. Yüz milyonlarca insan, dünya ısınırken açlık, su kıtlığı ve sellere maruz kalabilir. Bütün bunlar konunun başında belirtildiği gibi zaten gelişmişlik bakımından çeşitli güçlüklerle karşı karşıya olan ülkeleri daha fazla olumsuz şekilde etkileyecektir. Resmi ekonomik modellerden elde edilen sonuçlar kullanılarak yapılan incelemelere göre, harekete geçilmediği taktirde, iklim değişikliğinin genel maliyetlerinin ve risklerinin her yıl ve sonsuza dek küresel GSYH'nin en az %5'ini kaybetmeye eşdeğer olacağı tahmin edilmektedir. Daha geniş bir risk ve etki yelpazesi dikkate alındığında, hasar tahminlerinin GSYH'nin %20'sine veya daha fazlasına yükselebileceği yönündedir (Stern, 2007). Dolayısıyla iklim değişikliğine uyum ile kalkınma arasında doğrudan ilişki bulunmaktadır. Örneğin, iklim değişikliğinin en kötü etkilerinden kaçınmak için sera gazı emisyonlarının azaltılması gibi eylemlerin, maliyetleri her yıl küresel GSYH'nin yaklaşık %1'i ile sınırlandırma olasılığı bulunmaktadır. Kalkınma ve iklim değişikliğine ilişkin sorunlar ve/veya fırsatlar içiçedir ve birlikte ele alınması gerekir. Örneğin su mevcudiyeti, tarımsal ve sanayi üretimi, istihdam doğal kaynaklara bağlı geçim kaynakları ve yaşam kalitesini etkilemektedir. Bu bakış açısı ile kalkınma yaklaşımlarında (plan ve stratejilerde) en genel çerçevede sürdürülebilir kalkınmanın ve özelde de iklim değişikliğinin gözönüne alınmasını gerektirir. İklim değişikliğinden etkilenebilirlik sadece iklim değişikliğine değil, seçilen kalkınma yaklaşımına, değişimlere uyum sağlayabilme becerisine de bağlıdır.

KAYNAKÇA

- IPCC. (2018). Global Warming of 1,5 °C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1,5 °C Above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC. (2014a). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A:Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the FifthAssessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC. (2014b). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.
- IPCC. (2007): Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assess-ment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A.(eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.
- Stern, N. (2007). The Economics of Climate Change: The Stern Review, Cambridge University Press, Cambridge.
- The Brookings Institution. (2020). The Global Economic Costs from Climate Change may be Worse than Expected, Alıntılama adresi: https://www.brookings.edu/blog/planetpolicy/2015/12/09/the-global-economic-costs-from-climate-change-may-be-worse-than-expected/ (10.05.2020)
- The World Bank. (2010). World Development Report 2010: Development and Climate Change, Washington DC.
- Tümertekin, E., Özgüç, N. (2015). Ekonomik Coğrafya: Küreselleşme ve Kalkınma, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Türkiye Çevre Vakfı. (2001). Ansiklopedik Çevre Sözlüğü, Ankara.
- UNDP. (2018). Climate Change Adaptation in Europe and Central Asia, New York.
- Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu. 1987. Ortak Geleceğimiz, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM KONUSUNUN KAPSAMI TİPLERİ VE YÖNTEMLERİ

Doç. Dr. Çiğdem Coşkun Hepcan

1. UYUM KONUSUNUN KAPSAMI

İklim, dünya var olduğundan beri değişim içindedir. Ekosistemler ve insan toplulukları geçmiş dönemlerdeki iklim değişikliklerine uyum sağlayabilecek bazı çözümler geliştirmiştir. Ancak, sanayi devriminden sonra yaşanan iklim değişikliğinin hızı geçmiş dönemlerin çok üzerindedir.

İklim değişikliğine uyum, bir bakıma bazı belirsizliklerin olduğu tahmin edilmesi zor bir gelecek için teknoloji ve bilgiyi kullanarak çözüm yolları tanımlamak ve fayda sağlamaktır.

İklim değişikliğine uyum etkin (reaktif) ve önleyici (proaktif uyum) olarak iki kapsamda ele alınır (Lecocq and Shalizi, 2007).

- Etkin uyum: Dünyada en yaygın şekilde kullanılan uyum eylemleridir. Gerçekleşen bir iklim etkisine yönelik çözümleri içerir. Çözümler etkiyi ortadan kaldırmaz, etkilenme düzeyini azaltır ve toparlanma sürecine yardımcı olur. Örneğin yağışın yetersiz olduğu durumda sulama sistemlerinin oluşturulması ya da yaşanan ciddi bir kurak dönemden etkilenen grupların zararının sigorta ile karşılaması etkin uyum örneklerindendir.
- Önleyici uyum: Gerçekleşme potansiyeli olan, henüz gerçekleşmemiş bir iklim etkisine yönelik tahminlere göre geliştirilen çözümleri içerir. Etkinin şiddeti, zamanı ve dağılımı gibi belirsizlikler söz konusu olduğu için önleyici uyum etkin uyuma göre daha karmaşık bir sisteme sahiptir. Bu bilgiler olmadan örneğin sel yönetim planı stratejilerinin ve planlama yaklaşımlarının belirlenmesi oldukça güçtür. Önleyici uyum ayrıca gelişmiş teknolojik olanaklara dayalı bir sistemdir. Taşkın koruma setleri önleyici uyum eylemlerine örnektir.
- İklim değişikliğine karşı önleyici çözümler üretilmesi iklim değişikliği karşısındaki bilgi seviyesi, politik yapının çözüm üretme isteği ve toplumun iklim risklerini algılama düzeyi tarafından kısıtlanır.

2. UYUM TİPLERİ VE YÖNTEMLERİ

İklim uyumu iklim etkilerinden kaynaklanan riskleri yöneterek ekosistemlerin, doğal kaynakların, toplumun ve bireylerin korunmasını, ekonominin dayanıklı hale gelmesini ve potansiyel fırsatlardan yararlanılmasını sağlar.

Uyum tipleri ve yöntemleri iklim riskleri ve kırılganlıklardan doğan ihtiyaçlar dikkate alınarak çözüm üretilmek istenen alana özgü olarak belirlenir (Noble et al., 2015).

Uyum seçeneklerinin amaçları:

- Etkiyi kabul ederek, risklerin yol açtığı ya da açacağı kayıpların üstesinden gelmek,
- Riskleri paylaşarak dengelemek (sigorta vb. önlemlerle),
- İklim risklerine maruz kalmaktan kaçınmak,
- Yeni yaklaşımlar kullanarak çözümler geliştirmek (örneğin değişen iklim koşullarını fırsata çevirecek yaklaşımlar geliştirmek),
- Fayda sağlamak ve
- İklim direncini arttırmaktır.

Uyum tiplerine karar verirken cevap aranan sorular:

- Ne yapılmalı?
- Ne kadar ve Ne ölçüde yapılmalı?
- Ne zaman yapılmalı?

Uyum tipleri bilimsel literatürde farklı şekillerde sınıflandırılır. AB Uyum Stratejisi`nde uyum eylemleri sert uyum (hard adaptation) ve yumuşak uyum (soft adaptation) olarak iki başlık altında gruplandırılır (Sovacool, 2011; Noble et al., 2014):

- Sert uyum teknolojik ve yapısal çözümleri tanımlar. Gri ve yeşil uyum olarak sınıflandırılan bu çözümler aynı amaca ulaşmak için geliştirilmiş olsalar da kullanılan malzemeler, yöntemler, çalışma teknikleri açısından tamamen farklı özelliklere sahiptir. Gri uyum iklim değişikliğinin neden olduğu etkilerin azaltılmasına yönelik geliştirilen yapısal ve mühendislik çözümlerini içerir. Yeşil uyum, ekosistem temelli / doğa temelli yaklaşımlarla doğal ekosistemlerin uyum kapasitesini ve direncini arttırmayı hedefleyen çözümleri tanımlar.
- Yumuşak uyum ise bilgi teknolojileri geliştirmek, kurumsal ve toplumsal kapasite oluşturmak, politika ve strateji belirlemek, kurumlar arasındaki koordinasyonu güçlendirmek, iklim değişikliği ve etkileri konusunda bilimsel araştırmaları desteklemek, yenilikçi teknoloji arayışlarını arttırmak, mevcut azaltım stratejilerine uyum faktörünü entegre etmek gibi politik, yasal, sosyal, yönetsel ve ekonomik önlemleri içerir.

Uyum tipleri, IPCC raporlarında AB Uyum Stratejisi`nden farklı olarak üç temel başlıkta toplanır. Bunlar yapısal/fiziksel uyum, sosyal uyum ve kurumsal uyumdur (Tablo 1) (Noble et al., 2014).

IPCC sınıflamasında sert uyum tipleri yapısal/fiziksel uyum olarak tanımlanmış ve mühendislik çözümleri, teknolojik, ekosistem temelli çözümler ile servisler olarak dört gruba ayrılmıştır. Yumuşak uyum tipleri ise sosyal uyum ve kurumsal uyum olarak iki başlık altında toplanmıştır.

Temelde birbirine çok benzeyen bu iki sınıflandırma sisteminde uyum tipleri farklı bakış açılarıyla ele alınmıştır. AB Uyum Stratejisi sınıflandırmasının genel bir çerçeve çizmesi ve ülkemiz uyum stratejilerinde sert ve yumuşak uyum terimlerine yer verilmiş olması nedeniyle bu dökümanda AB uyum stratejisi sınıflandırmalarının detaylarına yer verilmiştir.

Tablo 1: Uyum kategorileri ve bazı uyum seçenekleri

Uyum tipleri	Seçenekler
Yapısal/ Fiziksel Uyum	Mühendislik çözümleri Kıyı koruma yapıları, bina kodu uygulamaları, yüzen evler, ulaşım ve yol uygulamaları, su depolama, afet sığınakları Teknolojik Genetik teknolojisi, iklim risk haritaları, erken uyarı sistemleri, yenilenebilir enerji teknolojileri, gıda koruma ve saklama teknolojileri, bina yalıtımı Ekosistem temelli çözümler/ doğa temelli çözümler Karasal ve sucul ekosistemlerde iyileştirme, kumsalların korunması ve iyileştirmesi, mavi-yeşil altyapı, biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi, sulak alan ve taşkın alanı yönetimi, ekolojik ağlar, doğal kaynak yönetimi, orman ekosistemlerinin yeniden oluşturulması, ormansızlaştırmayı önleme, bitki kod uygulamaları
Sosyal Uyum	Eğitim İklim uyumunun eğitim sistemine entegrasyonu, yerel ve geleneksel bilgi paylaşımı, katılımcı öğrenme, sosyal iletişim ağları üzerinden öğrenme Bilgi Risk ve kırılganlıkları haritalama, erken uyarı ve müdahale sistemleri, sistematik izleme ve CBS, katılımcı senaryo geliştirme, iklim verilerini izleme, iklim modellerinin geliştirilmesi Davranış Bireysel uyum, acil durum tahliye planları, güvenlik, göç, sağlık, doğal kaynakların ve ekosistemlerin korunması, sosyal ağ (network), geleneksel tarım uygulamaları
Kurumsal Uyum	Ekonomik Ekonomik teşvikler, vergiler ve devlet yardımları, sigorta, afet poliçesi, döner sermaye, ekosistem servisleri için ödemeler, su vergileri, küçük ölçekli işletmelere kredi sağlama, afet fonları Yasal ve Yönetsel Arazi kanunları, korunan alanlar, deniz koruma alanları, avlanma kotaları, yapı kuralları, afet risk azaltımını destekleyen kanunlar, uluslararası anlaşmalar Hükümet politikaları ve uygulamalar Ulusal uyum planı, bölgesel ve yerel uyum planları, su yönetim planları, afet yönetim planları, kent planları, bölge planları, çevre düzeni planları, peyzaj planları, havza planları, entegre kıyı planları, ekosistem temelli yönetim, doğal kaynak yönetimi, balıkçılık yönetimi, toplum temelli uyum

Kaynak: Noble et al., 2014

2.1. Sert Uyum

Sert uyum, iklim değişikliğinin mevcut ve olası etkilerine karşı geliştirilen mühendislik çözümleri ile ekosistem / doğa temelli çözümleri içerir.

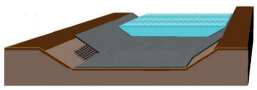
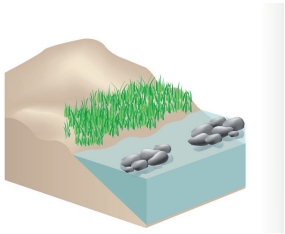
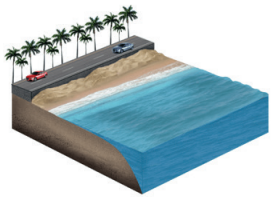
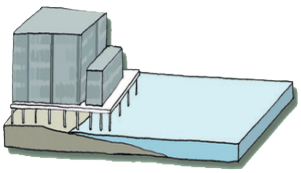
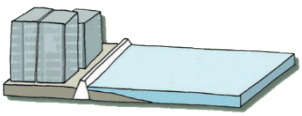
Mühendislik Çözümleri (Gri Uyum)

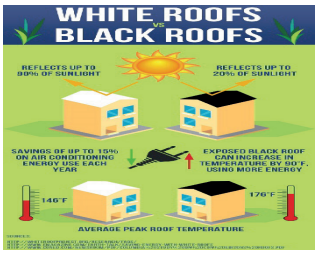
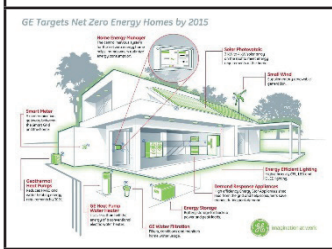
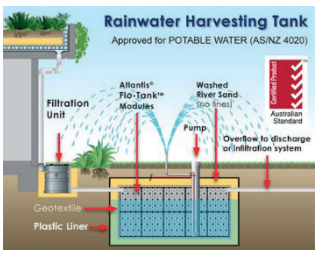
İklim etkilerine karşı tüm dünyada en yaygın şekilde kullanılan yaklaşımdır. Mühendislik çözümlerinde öncelikli hedef iklim değişikliğinin neden olabileceği bir etkiyi yapısal önlemlerle/çözümlerle kontrol etmektir. Bu nedenle çoğunlukla ekolojik öncelikler göz ardı edilir.

Mühendislik çözümleri ölçeğe bağlı olmakla birlikte yüksek maliyetle kısa sürede etkili sonuçlar üretebilecek karmaşık uygulamalardır. Örneğin (Tablo 2);

- Kıyı şeritlerinde beton, çelik gibi doğal olamayan malzemelerle dalga kıranlar, taşkın bariyerleri ve taşkın setlerinin (sedde) oluşturulması,
- Akarsu yataklarının taşkın önlemek amacıyla beton kanallara alınması,
- Akarsular üzerinde barajların oluşturulması,
- Tarım arazilerinin çevresinde rüzgar koruma setlerinin oluşturulması
- Beton sulama kanallarının inşa edilmesi,
- Kanalizasyon ve atik su (gri su) toplama kanallarının oluşturulması,
- Su sarnıçlarının oluşturulması,
- Heyelan önlemek için beton, çelik vb. materyallerle duvarlar oluşturulması,
- Geniş yüzeyli çatıların ve yolların güneş ışınlarını yansıtacak açık renkli malzemelerle kaplanması ya da boyanması,
- Kent içinde binaları ve altyapı sistemlerini sele karşı korumak için tehlike anında kullanılacak bariyerlerin oluşturulması
- Sel ve deniz suyu seviyesinin yükselmesine karşı yol kodlarının yükseltilmesi
- Su seviyesinin yükseltilmesine karşı binaların yükseltilerek kolonlar üzerinde inşa edilmesi ve
- Enerji ve doğal kaynak tüketimini azaltmak amacıyla akıllı bina sistemlerinin oluşturulması mühendislik temelli çözümler arasında sayılabilir.

Tablo 2: Mühendislik çözümlerine bazı örnekler

	Akarsu yataklarının taşkın önlemek amacıyla beton kanallara alınması (http://alphasoil.com/content/e197/index_eng.html)
	Deniz içinde dalgakıranların oluşturulması (https://www.habitatblueprint.noaa.gov/living-shorelines/)
	Akarsular üzerinde barajların oluşturulması, (https://kananaskistrails.com/flood-control/2013/)
	Deniz suyu seviyesinin yükselmesine karşı yol kotlarının yükseltilmesi (Miami, USA), (https://sealevelrise.org/solutions/)
	Su seviyesinin yükseltilmesine karşı binaların yükseltilerek kolonlar üzerinde inşa edilmesi, (https://sfpublicpress.org/news/searise/2015-07/four-ways-to-guard-against-sea-level-rise)
	Kıyı şeritlerinde beton, çelik gibi doğal olamayan malzemelerle dalga kıranlar, taşkın bariyerleri ve taşkın setlerinin (sedde) oluşturulması, (https://sealevelrise.org/solutions/)

	Geniş yüzeyli çatıların ve yolların güneş ışınlarını yansıtacak açık renkli malzemelerle kaplanması ya da boyanması,, (https://visual.ly/community/Infographics/home/white-roofs-vs-black-roofs)
	Enerji ve doğal kaynak tüketimini azaltmak amacıyla akıllı bina sistemlerinin oluşturulması (https://www.treehugger.com/sustainable-product-design/ge-introduces-green-gizmo-home.html)
	Su sarnıçlarının oluşturulması (https://atlantiscorporation.com.au/rainwater-harversting/)

Mühendislik yapılarının uygulanabilirliğinde belirleyici faktörler büyük ölçüde tahmini ömürleri ve üretim maliyetleridir (Koetse and Rietveld, 2012). Ayrıca doğal koşulların ve çözüm üretilmeye çalışılan etkilerin şiddetine bağlı olarak bir ömrü bulunan bu yapılar belirli zamanlarda düzenli olarak bakım ve onarımlarıma ihtiyaç duyar. Dolayısıyla yönetim süreçlerinde işgücü ve bakım çalışmaları için bütçe ayrılması gerekir.

İşlevlerini tamamladıklarında ise değiştirilmeleri veya tamamen kaldırılmaları gerekir. Bu durum yani maliyetleri ve atık haline dönüşebilecek malzemelerin yönetim sorunlarını beraberinde getirir. Kısa süreli, geçici etkili sonuçlar sağlayan bu uygulamalarla kalıcı çözümlerin üretilmesi mümkün değildir.

Mühendislik çözümlerinin bir başka dezavantajı ise ekosistemleri doğrudan etkileyen bu uygulamaların bir soruna çözüm geliştirirken diğer yandan

istenmeyen sonuçlara neden olabilmesidir. Örneğin 1953 yılındaki fırtınanın İngiltere`nin güney kıyılarında oluşturduğu hasar nedeniyle kıyıları erozyon ve su baskınlarından korumak amacıyla deniz duvarları inşa edilmiştir. Ancak bu duvarlar kıyı sedimentasyon hareketinin kesintiye uğramasına, kıyı ekosistemlerin zarar görmesine yol açarak kıyıların daha dayanıksız hale gelmesine yol açmıştır (Adger et al., 2009; Turner et al., 2010).

Bunlar dışında atmosferdeki karbonun yer altına pompalanması teknolojik projeler üzerinde bilimsel çalışmalar devam etmektedir. Ancak tüm mühendislik uygulamalarında olduğu gibi bu projelerin de çevreye, doğal ekosistemlerin işleyişine olan etkilerinin titizlikle araştırılması gerekir. İyi niyetle yapılan uygulamalar istenmeyen ve geri dönüşü olmayan zarar ve sonuçlar ortaya çıkmasına yol açabilir.

Ekosistem Temelli / Doğa Temelli Çözümler (Yeşil Uyum)

Ekosistem temelli uyum (Ecosystem Based Adaptation – EbA), biyolojik çeşitlik ve ekosistem servislerini kullanarak, doğal sistemlerin ve insan topluluklarının kırılganlıklarını azaltıp, direncini arttırarak iklim değişikliğine uyum sağlamasına yardımcı olan bütüncül bir yaklaşımdır (IUCN, 2014).

Ekosistem temelli uyum biyolojik çeşitlilik ve ekosistem servislerinden yararlanarak kırılganlığı azaltan ve iklim direnci oluşturan doğa temelli çözümdür (IUCN, 2014).

Yeşil uyum iklim değişikliğinin neden olduğu ya da olabileceği etkileri ekosistemlerden (ekolojik sistemler) yararlanarak kontrol etmeyi hedefleyen, kısa, orta, uzun vadede etkili ve kalıcı sonuçlar elde edilen uygulamaları içerir.

Bilimsel literatürde ekosistem temelli uyum (Ecosystem-Based Adaptation-EbA), doğa temelli çözümler (Nature-Based Solutions), ekosistem temelli yaklaşım (Ecosystem Based Approach), doğa temelli yaklaşım (Nature Based Approach) gibi farklı isimlerle de ifade edilmektedir.

Doğa temelli çözümler; ekosistem temelli azaltım (ecosystem-based mitigation-EbM), eco-afet risk azaltma (eco-disaster risk reduction-eco-DRR), yeşil altyapı (Green Infrastructure-GI) ve doğal iklim çözümleri (natural climate solutions-NCS) gibi çeşitli şekillerde adlandırılan ekolojik önceliklere dayalı doğa temelli farklı yaklaşımları içeren genel bir kavramdır (Nature, 2017; Griscom et al., 2017; Seddon et al., 2020).

Ekosistem temelli/doğa temelli çözümler ekosistemleri korumayı, gerekiyorsa iyileştirmeyi ve doğal sistemlere benzeyen alanlar (sistemler) oluşturmayı hedefleyen bir yaklaşımdır. Doğayı tahrip eden uygulamalar yapmak yerine doğayla uyumlu ve doğadan ilham alan çözümler üretme prensibine dayanır. Bu, doğal kaynakları etkili bir şekilde kullanma, iklim değişikliği risklerini azaltma ve iklim dirençli toplumlar oluşturma için son derece önemlidir. İnsan, doğa ve ekolojik gelişme arasındaki ilişkiye önem veren ve iklim değişikliğine karşı insan merkezli bütüncül bir çözümü temsil eder. Karasal ve sucul ekosistemlerde çeşitli ölçek ve kapsamlarda uygulanabilme esnekliğine sahiptir (Şekil 1).

Ekosistem/ doğa temelli çözümler (IUCN, 2014; Naumann et al., 2014)

- Direnci arttırır,
- Ekolojik ve sosyal kırılganlığı azaltır,
- Sosyo-ekonomik faydalar sağlayarak iklim değişikliği hedeflerine ulaşılmasını sağlar,
- Ekosistemleri korur, onarır, yapı ve fonksiyonlarını iyileştirerek sağlıklı işleyen sistemler haline getirir,
- Biyolojik çeşitliliği arttırır,
- Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem servisleri öncelikli doğal kaynak yönetimi sağlar,
- Sektörel ve politik uyum hedefleri için çoklu fayda sağlar,
- Uyum odaklı birçok politikayı destekler,
- Toplumun ekonomik yapısını güçlendirir, iş ve yatırım olanakları sağlar.

Ekosistemlerin sağlığı tüm canlıların sağlığını doğrudan etkiler. Dolayısıyla insanın sağlıklı olması ekosistemlerin sağlıklı olmasına bağlıdır.

Doğa temelli yaklaşımların temeli tüm canlıların (özellikle insanların) yaşamlarını devam ettirebilmeleri için sağlıklı işleyen ekosistemlere ve bu ekosistemlerin sağladığı yararlara (ekosistem servislerine) ihtiyaç duyduğu prensibine dayanır (Frantzeskaki, 2019; Seddon et al., 2020).

Doğal ekosistemler hava, su ve toprak kalitesini iyileştirir ve atmosferdeki karbon emisyonunu azaltarak iklim değişikliğine uyum sürecinde önemli bir rol oynar. Karasal ve sucul ekosistemler tarafından tutulan ve depolanan atmosferik karbon global ölçekte küresel ısınmaya karşı önemli bir savunma mekanizmasıdır. Örneğin kıyı ekosistemlerinden mercan resifleri, deniz çayırlıkları ve mangrov ormanları yüksek miktarda karbon tutar ve ayrıca kıyıları dalga erozyonu ve tropik fırtınaların güçlü etkilerine karşı korur. Bu ekosistemler sağladığı ekosistem hizmetleriyle dalgaların ve fırtınanın hızını yavaşlatarak deniz suyunun kıyı içlerine girerek buralardaki ekosistemlere ve kentlere zarar vermesini engeller ya da zararların en az düzeyde olmasını sağlar. Ayrıca bu ekosistemler yüksek bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Yağış suyunun toprağa sızmasını ve toprak katmanları arasında filtre edilmesini sağlar. Yeraltı ve yerüstü su kaynaklarını besler. Sulak alanlar adeta bir sünger görevi görerek yağış suyunu tutar ve taşkınları önlemeye yardımcı olur. Birçok canlıya beslenme ve barınma ortamı sağlayan ekosistemler ayrıca tüm canlıların sağlığına olumlu katkı sağlar (Coskun Hepcan, 2019).

Şekil 1: Ekosistem/doğa temelli çözümler

Kaynak: Global Commision on Adaptation, 2020

Doğal ekosistemler yaşayan sistemlerdir ve sürekli olarak değişken iklim ve çevre koşullarının etkisi altındadır. Dolayısıyla çeşitli şiddetlerde ortaya çıkan bu etkiler ekosistemlerde bozulma ve değişikliklere yol açabilmektedir.

Tüm doğal sistemlerin bozulmalarına neden olan etkilere karşı bir direnci/esnekliği bulunur. Bu direnç, ekosistemlerin sahip olduğu vejetasyon örtüsü ve biyokütle ile doğru orantılıdır. Biyokütle (biomass); yaşayan ya da yakın zamanda yaşamış canlılardan elde edilen fosilleşmemiş tüm biyolojik malzemenin genel adıdır. Biyokütle sadece bitki örtüsü olmayıp, ekosistemlerde koruma, büyüme, yeniden üretim vb. süreçlere katılan çok sayıdaki organik ve inorganik kimyasalları içerir. Bir ekosistem biyokütle açısından ne kadar zengin ise bozulmalara karşı o kadar dayanıklıdır. Ekosistemin biyokütlesi düşük ise bozulmalardan etkilenme oranı

yüksek olacaktır (Forman and Godron, 1986).

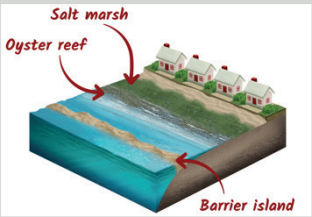
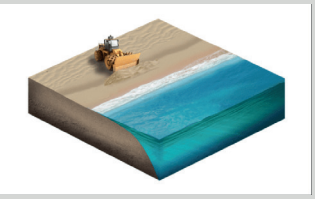
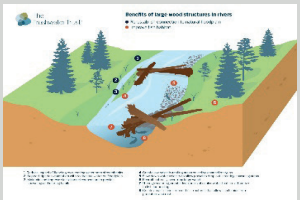
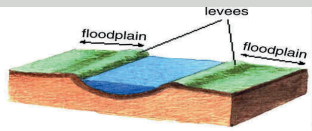
Doğa temelli çözümler ekosistemlerin direncini arttırma ve bu sayede ihtiyaç duyulan servislerin devamlılığını sağlama temeline dayanır. Doğa temelli çözümlerin amacı sadece doğayı ve doğal ekosistemleri mevcut şekilde korumak değil aynı zamanda doğal ekosistemlerin sağlığını ve ekolojik niteliklerini iyileştirmektir. Bunun için gerekli olan ekosistem bileşenleri ve türler arasındaki fonksiyonel ilişkilerin korunması, güçlendirilmesi ve dirençlerinin arttırılmasıdır. Bu, ekosistemlerin korunması ve iyileştirilmesi gibi çeşitli önlemler alınarak sağlanabilir. Bu sayede ekosistemleri iklim değişikliğine hazırlamak, başta insan olmak üzere tüm canlıların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için ihtiyaç duyulan ekosistem servislerinin devamlılığını sağlamak ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak amaçlanır (Naumann et al., 2014).

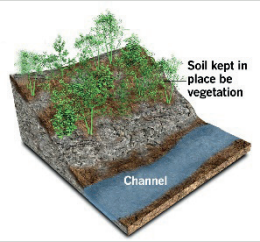
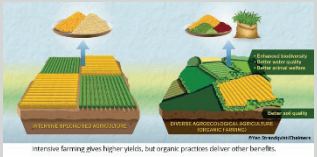
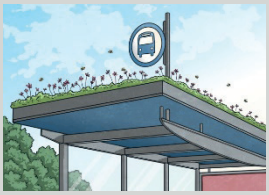
Doğa temelli çözümler ufak müdahalelerle etkili çözümlere olanak sağlayan bir yaklaşımdır. İklim değişikliğinin etkilerine karşı karasal ve sucul ekosistemlerde geliştirilen bazı doğa temelli çözüm örnekleri arasında:

- Atmosferdeki karbonun yere bağlanması ve depolanması için karasal ve sucul ekosistemlerin oluşturulması,
- Akarsuların su tutma havzalarının korunması taşkın, erozyon ve toprak kaymalarının önlenmesi için su kıyısı ekosistemlerinin iyileştirilmesi,
- Kıyı alanlarının stabilizasyonu (mercan resiflerinin restorasyonu, istiridye yataklarının oluşturulması,
- Kumsalların korunması ve iyileştirmesi,
- Deniz çayırlarının iyileştirilmesi,
- Taşkın setlerinin yerlerini değiştirerek taşkın düzlüklerinin restorasyonu,
- Sulak alanlar ile su yönetimi,
- Eğimli alanların stabilizasyonu,
- Mevcut karbon rezervlerinin açığa çıkmasının önlenmesi (turba bataklıklarının çözünmesi gibi),
- Tarımsal amaçlı kullanılan turba alanların restorasyonu,

- Kurak iklim koşullarına uygun tarımsal ürün deseninin kullanılması,
- İklim dostu toprak işleme ve tarımsal üretimde kuraklığa dayanıklı çeşitlerin üretimi ve yeşil organik gübre kullanılması,
- Bitki ve hayvan türleri için habitat sağlanması ve biyolojik çeşitliliğin arttırması (türlerin ve genetik kaynakların koruması),
- Hava, su ve toprak kalitesini iyileştirilmesi,
- Kentsel peyzajlarda yeşil alanların oranının arttırılması,
- Kentlerde ağaç taç örtüsünün arttırılması ve
- Tozlayıcı türlerin kentsel peyzajlardaki popülasyonlarının arttırması sayılabilir.

Tablo 3: Ekosistem/doğa temelli çözümlere bazı örnekler

	Kıyı alanlarının stabilizasyonu (https://sealevelrise.org/solutions/)
	Kumsalların korunması ve iyileştirmesi, (https://sealevelrise.org/solutions/)
	Su tutma havzalarının korunması (https://www.thefreshwatertrust.org/benefits-large-wood-structures-rivers/)
	Taşkın setlerinin yerlerini değiştirerek taşkın düzlüklerinin restorasyonu (http://www.angelfire.com/hero/gerald_koh_s9029362a/floodplains.htm)

	Sulak alanlar ile su yönetimi, (https://www.tncindia.in/changing-chennais-water-story-by-restoring-its-wetlands/)
	Eğimli alanların stabilizasyonu, (https://www.latimes.com/visuals/graphics/la-g-how-debris-flows-happen-20151016-htmlstory.html)
	Kurak iklim koşullarına uygun tarımsal ürün deseninin kullanılması, (https://www.organicwithoutboundaries.bio/2020/03/25/dont-misrepresent-organic-farming/)
	Kentsel peyzajlarda yeşil alanların oranının arttırılması, (https://www.freepik.com/premium-vector/isometric-building-vector_4161520.htm)
	Kentsel peyzajlarda ağaç taç örtüsünün arttırılması, (https://atlaslab.com/wp-content/uploads/2018/08/3_atlaslab_Capitol-Canopy.jpg)
	Tozlayıcı türlerin kentsel peyzajlardaki popülasyonlarının arttırması (https://www.twinkl.com.au/newsroom/story/bees-bus-stop)

Doğa temelli çözümler ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel yararlar sağlayarak insanların yaşam kalitesini arttırır ve farklı sektörlerde yeni iş olanakları oluşturur (green bussiness). Örneğin turizm, korunan alan yönetimi, tarım ve ormancılık sektörü gibi birçok sektörde yatırım ve gelir kaynağı imkanları sağlar. Çözüm sürecine kullanıcıların da dahil edilmesi, insan-doğa arasındaki etkileşimin ve bağın güçlenmesine, bu ekosistemlerin önemi hakkında farkındalığın artmasına ve yapılan uygulamanın sahiplenilip korunmasına olumlu katkıda bulunur (Şekil 2). Ekosistemlerin açık hava laboratuvarları ve eğitim merkezleri olarak görülmesi, bu alanların ekolojik değerlerinin yanında sosyal değerlerinin de artmasını sağlar.

Doğa temelli çözümler; iklim değişikliğine karşı azaltım ve uyum, afet riski azaltma, biyolojik çeşitliliği koruma ve sürdürülebilir kaynak yönetim hedeflerini bir araya getirir. Ekosistemlerin sağladığı tüm bu faydalar iklim değişikliğinin etkileri için geliştirilen azaltım ve iklim uyum hedeflerini karşılar. Örneğin doğa temelli azaltım önlemleri, sera gazı emisyonlarının azaltılması, karbon yutaklarının korunması ve genişletilmesinde ekosistem servislerini kullanılır. Doğa temelli uyumda ise yağış rejiminin değişmesi, sel, mevsimsel sıcak ve soğuk hava dalgaları ve kuraklık gibi iklim değişikliğinin beklenen olumsuz etkilerini azaltmada ekosistem hizmetlerini kullanmak amaçlanır (Naumann et al., 2014).

Şekil 2: Doğa temelli çözümler

Kaynak: Nature Based Solutions Initiative, 2020

Doğa temelli çözümler, politik hedefleri yerine getirmek ve sektörün sorunlarına çözüm bulmanın dışında çeşitli ölçeklerde ekolojik, ekonomik ve toplumsal faydalar da sağlar. Bu nedenle pişmanlık duyulmayan (no regret) çözümler olarak tanımlanır. İklim değişikliğinin tahmin edilenden farklı etkileri ortaya çıksa bile doğa temelli çözümler yine de yarar sağlamayı sürdürür. Çoğunlukla düşük bütçeli olan bu yaklaşımlar sürekli değişkenlik gösteren iklim değişikliği ve onunla ilgili olabilecek risklere uyum sağlayabilecek esnekliğe sahiptir (Naumann et al., 2014).

Örneğin akarsu kıyısının ekolojik iyileştirilmesi; sera gazı emisyonlarının düşmesine, ekosistemlerin uyum kapasitesinin artmasına ve taşkınların zararlarına karşı koruma

becerisi kazanmasını sağlar. Turbalıkların restore edilmesi peyzajda su dengesini düzenleyerek nesli tehlike altındaki türlere habitat sağlarken, aynı zamanda sera gazı emisyonlarının azaltılması ve ulusal iklim hedeflerine ulaşılmasında önemli katkıda bulunur.

Küresel ısınmaya bağlı olarak deniz suyu sıcaklığının artması, balık ve deniz canlıları çiftliklerinin oluşturulması ve aşırı avcılık gibi nedenlerle zarar görmesi kıyıları, deniz suyu seviyesinin yükselmesi ve şiddetli fırtınalar gibi iklim değişikliğinin etkilerine karşı çok daha kırılgan ve hassas hale getirmektedir.

Kıyı ekosistemlerinden olan mercan resifleri, deniz çayırlıkları ve mangrov ormanları yüksek miktarda karbon tutar ve ayrıca kıyıları dalga erozyonu ve tropikal fırtınaların güçlü etkilerine karşı korur. Bu ekosistemler sağladığı ekosistem servisleriyle dalgaların ve fırtınanın hızını yavaşlatarak deniz suyunun (tuzlu suyun) kıyı içlerine kadar girerek buralardaki ekosistemlere ve kentlere zarar vermesini engeller ya da en azından zararların en az düzeyde olmasını sağlar ve ayrıca biyolojik çeşitliliği korur.

Zarar görmüş ya da tamamen yok olmuş mercan resiflerinin bulunduğu alanlar için geliştirilen mühendislik temelli iklim uyum çalışmalarından biri; dalgaların kıyılarda oluşturacağı hasarı azaltmak amacıyla mikrosilikon eklenerek güçlendirilen büyük beton topların bu alanlara yerleştirilmesidir. Üzerinde sadece plankton gibi canlıların yaşamasına olanak sağlayan bu toplar başka deniz canlılarının yaşaması için uygun koşullara sahip değildir. Bu nedenle bu alanlardaki biyolojik çeşitlilik düşüktür ve toplumsal yarar sağlamazlar. Beton topların kullanılması yerine resif ekosisteminin onarılması birçok deniz canlısının beslenmesi, barınması ve üremesi için habitat oluşturur ve değişimin hızı azalır. Bu ekolojik çözüm aynı zamanda balıkçılık, turizm, rekreasyon gibi kullanımlara olanak sağlaması nedeniyle yerel ekonomiyi de destekler.

Kıyı sulak alanları (tuzlu bataklıklar) dalga enerjisinin büyük bölümünü (yaklaşık %90) dağıtarak fırtına ve su seviyesinin yükselmesinin olası etkilerini azaltır. Bu

sayede nehir ağzının iç kesimlerinde su seviyesinin korunmasını sağlar. Sulak alanlar suyu bir sünger gibi tutar, taşkın ve sel oluşumunu önler. Bu nedenle özellikle kent içi ve yakın çevresindeki sulak alanların korunması çok önemlidir. Kıyı sulak alanları ve deniz çayırları aynı zamanda atmosferdeki sera gazı emisyonlarını azaltmaya yardım eden karbon yatakları olan sucul ekosistemlerdir. Deniz çayırları ayrıca (Posedenia oceanica) ise dalga enerjisini zayıflatır, kıyı erozyonunu önleyerek sahillerdeki kum ve sedimentlerin stabilizasyonunu sağlar (Arkema et al., 2013).

Kıyılardaki istiridye yatakları da kıyı sulak alanları gibi dalga enerjisini dağıtır. Kıyı kumulları ise fırtına süresince bir tampon ve bariyer olarak görev yapar.

Sucul ekosistemlerin iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması ve uyum eylemlerinde doğal araçlar olarak kullanılması ve kısa ve uzun vadede başarı şansını arttıracaktır. Bu nedenle deniz ve kıyı ekosistemlerinin korunması, mümkünse alansal büyüklüklerinin arttırılması, zarar görmüş olanların ekolojik kalitelerinin iyileştirilmesi önemlidir. Deniz ve kıyı ekosistemleri kıyılarda doğa temelli çözümler geliştirilebilecek doğal sistemlerdir.

Doğa temelli çözümler sağladıkları ekosistem hizmetleriyle kıyı kentlerinin ekolojik, sosyal ve kültürel esnekliğini ve direncini arttırır. Doğa ve ekosistem temelli çözümlerin etkinliğinin sağlanabilmesi için katılımcılık son derece önemlidir. Bu önlemlerin alınmasıyla su yönetimi, kıyı alanlarının korunması, kent planlama gibi fiziki planlama meslek disiplinlerinde yeni iş olanakları ortaya çıkar.

Orman yönetiminde ağaçlandırma çalışmalarında tek bir çeşit bitki türünün kullanılması yerine doğal orman ekosistemlerindekine benzer şekilde farklı bitki türlerini içeren karışık ormanların oluşturulması yaklaşımının benimsenmesi, ekosistemlerin iklim değişikliğinin etkilerine karşı daha az hassas olmasını sağlayan doğa temelli çözüm uygulamalarıdır (Naumann et al., 2014).

Doğa temelli çözümler birçok durumda aynı amaçla geliştirilebilecek mühendislik çözümlerine göre çok daha ekonomiktir. Örneğin, su arıtma tesislerinin kurulması ve işletilmesinin maliyeti suyu doğal olarak filtre eden sulak alanların korunması ve restore edilmesi için gerekli bütçenin çok üzerindedir (Naumann et al., 2014). Benzer şekilde kentlerde yeşil altyapı bileşenleriyle sürdürülebilir yağış suyu yönetim çözümlerinin geliştirilmesi, atık su toplama sistemlerinin yapım ve yönetimi harcanan paradan daha az maliyet gerektirir.

Doğa temelli çözümlerin etkinliğini etkileyen faktörler ekosistemlerin iklim değişikliğinin etkilerine karşı verdiği reaksiyonlara, iklim kaynaklı olmayan etkilerin ekosistemlerin verdiği reaksiyonlar üzerindeki oluşturduğu baskıya, ekosistem/doğa temelli çözümlerin etkinliğinin ortaya çıkması icin gerekli zaman dilimine, doğal sistemlerdeki zamansal ve mekansal değişimlere ve çözümlerden fayda sağlayan kesimlerin çeşitliliğine bağlıdır (Kapos et al., 2019).

Ayrıca su havzalarının korunması ve genişletilmesi içme suyunun maliyetini düşürür, suyun kirlenmesini önler, iklim değişikliğinin neden olduğu kuraklığa karşı su kıtlığını azaltır (Naumann et al., 2014).

Doğa temelli çözümler aynı zamanda mühendislik çözümleriyle rahatlıkla bir arada kullanılabilir (Naumann et al., 2014). Doğa temelli çözümlerde doğal ve yarı doğal ekosistemlerin korunması ve yönetimi prensibi benimsendiği için kentsel peyzajlardaki yeşil ve mavi altyapı, tarımsal peyzajlarda ekosistem temelli tarım uygulamaları ve doğal peyzajlarda ekosistem yönetimiyle de entegre edilebilir (MEA, 2005). Bu tür hibrit uygulamalar kıyı yönetimi ve yağış suyu yönetimlerinde mühendislik çözümlerine göre tercih edilmeye başlanmıştır.

Doğa temelli çözümler yerel, ulusal, bölgesel, kıtasal ve küresel ölçekte uygulanabilmeleri, yerel kaynaklarla uyumlu olmaları, birçok sektörün sorununa aynı anda çözüm sunabilmeleri, maliyet etkinliği ve uzun ömürlü olmaları gibi özellikleriyle mühendislik çözümlerinden üstün yönlere sahiptir.

Doğa Temelli Çözümler İçin Ekonomik Kaynak Sağlanması ve Doğa Temelli Çözümlerin Yönetimi

İklim değişikliği tüm dünyayı etkileyen çok ciddi sorunlara neden olsa da iklim değişikliğinin etkilerine çözüm üretebilmek için ayrılan bütçe küresel ekonominin toplam bütçesinin %5`inden daha azdır. Doğa temelli yaklaşımların bu bütçedeki oranı ise %1`dir (UN Environment, 2019; World Economic Forum, 2019).

Küresel uyum komisyonu (Global Adaptation Commission) son raporunda Mangrov ormanlarının korunması ve restorasyonu ile elde edilen ekosistem servislerinin sağladığı yararın bu işlemler için ayrılan bütçenin 10 katından daha fazla olduğunu belirtmiştir (Global Commission on Adaptation, 2019). Ancak yine de bütçe azlığı doğa temelli çözümlerin uygulanması ve izlenmesi önündeki en büyük engellerden biri olarak kabul edilmektedir (Faivre et al., 2017; McVittie et al., 2017; Dale et al., 2019)

Doğa temelli çözümlerin tanıtılması ve yaygınlaştırılması amacıyla ulusal ve uluslararası fonlar tarafından çeşitli destekler sağlanmaktadır. Uluslararası Doğa Koruma Birliği – IUCN (The International Union for Conservation of Nature), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü - OECD (The Organisation for Economic Co-operation and Development), Birleşmiş Milletler – UN (United Nations), Uluslararası Finans Kurumu - IFI (International Financial Institutions), Dünya Bankası (The World Bank), Avrupa Birliği – EU (European Union) tüm dünyada doğa temelli çözümleri uygulama örnekleriyle birlikte tanıtmak için ülkeler ve yerel topluluklarla birlikte projeler yürütmektedir. Ayrıca Küresel Çevre Fonu (Global Environmental Facility), Yeşil İklim Fonu (Green Climate Fund), Uyum Fonu (Adaptation Fund) ile German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, the International Climate Initiative (IKI) fon desteği sağlamaktadır. Avrupa Birliğinin HORIZON (European Structural and Investment Funds) ve LIFE programları kapsamında kentlerde çeşitli ölçeklerde doğa temelli çözümleri içeren proje ve uygulamaların geliştirilmesini destekleyen özel çağrılar açılmaktadır.

Uyum eylemlerinin aciliyeti bu fonların kullanımındaki öncelikleri belirlemektedir. Bunun yanı sıra fonların kullanımı için çoğunlukla başvuru yapan kurum tarafından sağlanacak ek finansman desteğine ihtiyaç duyulmaktadır. Başvuru yapan kamu ve özel sektör kuruluşlarında bu amaçla kullanılabilecek bir bütçe ayrılmamış olması fonların kullanımı önünde engel oluşturur. Ayrıca kamu ve özel sektörün eğilimi uzun vadeli planlama ve yönetim uygulamaları yerine hızlı sonuçlar alınabilecek kısa vadeli uygulamaların desteklenmesi yönündedir (Kabisch et al., 2016).

Bu problemin temel nedenlerinden biri doğa temelli çözümlerin sağladığı yararların ulusal ve uluslararası düzeyde yeterince vurgulanamamasıdır. Ayrıca doğa temelli çözümlerde uygun risk hesaplaması ve paylaşımı yapılması gerekir. Birçok durumda yatırımcılar projelerin uygulanması için kredi almaktadır.

Büyüme hedefli ekonomilere sahip ülkelerin hedeflerinde endüstrileşme odaklı büyük ölçekli mühendislik projelerinin gerçekleştirilmesi yer almaktadır. Ekonomik büyümeyi ve kısa sürede çözümler üretmeyi amaçlayan kamu ve özel sektör aktörleri doğa tabanlı çözümleri yatırım yapılabilir projeler olarak değerlendirmemektedir (Kabisch et al., 2016).

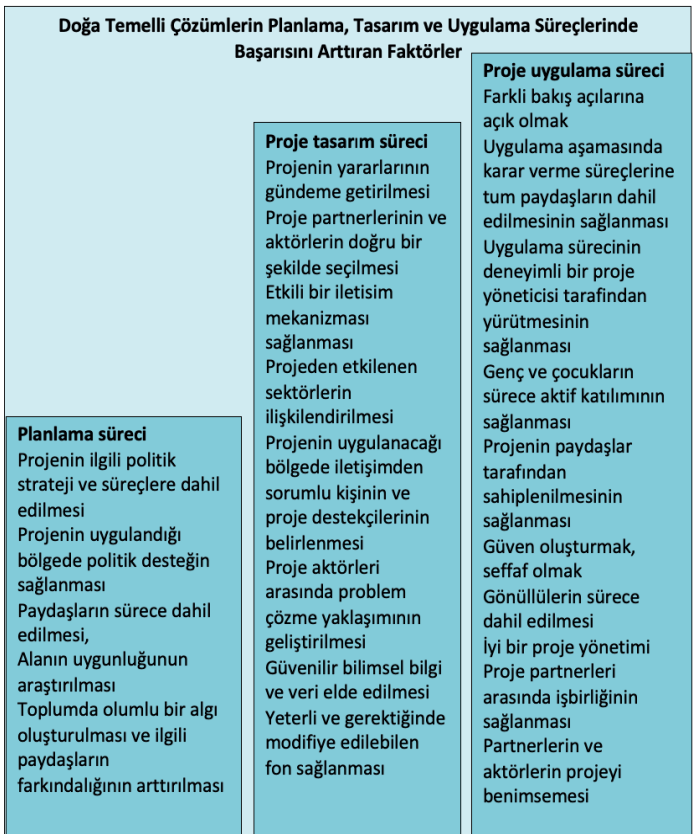
Doğa temelli çözümler yetki sınırları kesişen çeşitli aktörleri bir araya getirir ve farklı sektörler arasında bir sinerji oluşturur ve değişik politik hedeflerin eş zamanlı olarak gerçekleşmesini sağlar (Naumann et al., 2014). Örneğin doğa temelli yaklaşımlarla su havzasında yağış suyu yönetimi çözümleri geliştirme sürecinde yerel, bölgesel ve merkezi hükümet kurumlarının, yerel yönetimlerin çeşitli birimlerinden temsilciler görev alır. Tarım, orman, çevre, ekonomi, ulaşım sektörlerini içine alan bu doğa temelli çalışmanın başarılı bir şekilde yönetilebilmesi için hedefleri ya da öncelikleri birbirlerinden farklılık gösterse de tüm paydaşların iş birliği ve koordinasyon içinde çalışmaları gerekir (Dale et al., 2019).

Uyum eylemlerinin başka kurumların sorumluluğu olarak gören birimlerin olması nedeniyle ortaya çıkan politik tutarlılık eksikliği ayrı bir yönetim sorunudur. Bununla birlikte diğer mühendislik yöntemleriyle kıyaslandıklarında doğa temelli çözümlerin

etkinliklerinin tahmin edilmesinin zor olması da bir problem olarak görülmektedir. Doğa temelli çözümlerin ekonomik değerlendirmesinde zayıf ekonomik modellerin kullanılması ile yönetimlerin iklim uyum ve azaltım çalışmalarında mühendislik çözümlerinin daha etkili olacağı yönündeki ön kabulleri süreçte karşılaşılan diğer zorluklardır (Finewood, 2016).

Tüm bu sorunların üstesinden gelebilmek için disiplinlerarası araştırmalarda nasıl iletişim kurulacağı, kurumların nasıl organize olacağı ve surecin yönetileceği konularında sistematik değişikliklerin yapılması gerekir (Şekil 3).

Şekil 3: Doğa Temelli Çözümlerin Başarısını Arttıran Faktörler



Kaynak: Naumann et al., 2014.

Kurumsal ve yasal çerçevenin gereklilikleri ve uygunlukları doğrultusunda sigorta şirketleri ekolojik restorasyonda potansiyel yatırımcı olarak görülebilir. İklim riskleri sigorta şirketlerinin poliçelerinde yer almaya başlamıştır. Sigorta primleri de bu kapsamda yeniden düzenlenmektedir. Ekolojik iyileşmelerin yapıldığı alanlarda iklim risklerinin düşeceği dolayısıyla sağlık ve taşınmaz varlıklara yönelik risklerin azalacağı göz önüne alınarak sigorta şirketleri potansiyel yatırımcılar olarak görülebilir (Noble et al., 2014).

Bununla birlikte, doğa temelli çözümlerin iklim ve biyolojik çeşitlilik krizlerine entegre edildiği yeni bir bakış açısına ihtiyaç vardır. Bu yeni yaklaşımda insan refahı için sınırsız ekonomik büyüme yerine, ekosistemlerdeki madde ve enerji akışının da ekosistem ve insan sağlığı için gerekli olduğu benimsenmelidir. Doğa temelli çözümler küresel ölçekte sürdürülebilir gelişmenin sağlanabilmesi için önemli role sahiptir. Ancak faydaları başarılı uygulamaların sonuçları görülmeden yeterince takdir edilemeyebilir.

Ülkeler iklim politikalarını (Nationally Determined Contributions) modifiye ettikçe, iklim politikalarının öncelikleri sera gazı emisyonlarının azaltılmasından iklim uyum hedeflerine ulaşmaya doğru değişim göstermesi söz konusudur (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019).

Doğa temelli iklim uyumu ulusal ve uluslararası politikalar için oldukça önemli bir konu haline gelmiştir. Paris Antlaşması, en basit ifadeyle doğaya yatırım yapılması gerektiğini vurgular. Paralel şekilde doğa temelli çözümlerde zaten doğaya ve doğal kaynaklara yatırım yapılır.

Doğa temelli çözümlerle doğaya yatırım yapıldığında, düşük maliyet karşılığında Habitat Direktifi, Kuş Direktifi, AB Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi, Yeşil Altyapı Stratejisi, Su Çerveve Direktifi, Avrupa Birliği Taşkın Direktifi (Flood Directive), AB Su Çerceve Direktifi (Water Framework Directive), Avrupa Adaptasyon stratejisi gibi birçok AB yönetmeliğinin gereklilikleri de yerine getirilmiş olur. (Naumann et al., 2014).

Doğa temelli çözümler olası azaltım ya da uyum önlemlerine ait küresel, ulusal ve yerel uyum politikalarında, politik stratejiler ve eylem planlarında mümkün olduğunca yer almalıdır. Stratejilere yönelik eylem planları ve uyum tipleri belirlendiğinde bu amaçlara uygun olan doğa temelli yaklaşımlar araştırılmalıdır. Sürdürülebilirlik, uygun bütçe, ekonomik ve ekolojik değerler ve sosyo-ekonomik yararlar hesaba katılmalı, alternatif mühendislik çözümlerine göre avantajları dikkatli bir şekilde belirtilmelidir.

Uygulanmış proje örneklerinden elde edilen bilgi ve deneyimlerin paylaşılması doğa temelli yaklaşımların olumlu yönde geliştirilmesi ve anlaşılmasında faydalı olacaktır. Maliyet etkinliği ve uzun vadeli sosyal, ekonomik, kültürel ve ekolojik faydaları konusunda kanıtların artması doğa temelli çözümlerin uygulanmasını yaygınlaştıracaktır. Etkilerinin kanıtlanması amacıyla Avrupa çapında ve küresel ölçekte birçok projenin desteklenmesi hedeflenmektedir.

2.2. Yumuşak Uyum

Yumuşak uyum, iklim değişikliğinin etkilerine karşı geliştirilen yapısal olmayan uyum eylemlerini tanımlar. Uyum kapasitenin geliştirilmesi, direncin arttırılmasına yönelik alınan politik, yasal, sosyal, yönetsel ve ekonomik önlemleri içerir. Bu önlemlere örnek olarak (Noble et al., 2014; Talu, 2019; ÇŞB, 2011):

- Uyum önlemleri konusunda yasal düzenlemelerin yapılması,
- Doğal kaynakların korunması ve etkin kullanılmasına yönelik yasal ve yönetsel düzenlemelerin yapılması,
- Uyum çalışmaları için ulusal mevzuat yapısında bir merkezi yetkilendirmenin olması,
- Kurumlar arasında koordinasyonun sağlanması, görev ve sorumlulukların belirlenmesi,
- Kurumsal kapasitenin geliştirilmesi amacıyla tüm kamu kurumlarında teknik ve idari personellere yönelik eğitimler düzenlenmesi,

- Merkezi ve yerel yönetim birimlerinde görev alan siyasi temsilciler ve yöneticilere yönelik eğitim ve bilgilendirme programlarının oluşturulması,
- Her ölçekteki özel sektör yönetici ve çalışanlara yönelik eğitimler düzenlenmesi,
- Eğitim sisteminin her kademesindeki eğitim programlarında iklim uyum eylemlerine yönelik derslere yer verilmesi,
- Yazılı ve görsel basın ile sosyal iletişim ağlarının iklim değişikliği azaltım ve uyum eylemleri konusunda bilgi paylaşımı için kullanılması,
- Halkın ve diğer grupların, iklim risklerinin özellikleri ve bunların nasıl yönetilebileceği konusunda eğitilmesi,
- Sektörler ve tematik alanlar bazında iklim uyum düzenlemelerinin yapılması,
- Sektörler ve tematik alanlara göre risk projeksiyonlarının yapılması (örneğin sıcak hava dalgalarının tarımsal üretimi, insan sağlığını, ulaşım sistemlerini, ekosistemlerin işleyişini nasıl etkileyebileceği yönünde tahminlerin geliştirilmesi),
- Sektörlere yönelik eğitimlerin düzenlenmesi,
- Sektörler bazında iklim dirençli çözümler için rehberler oluşturulması,
- Tüm sektörlerde iklim dostu yatırımlara destek verilmesi,
- Kamu kurumlarına ait binaların iklim dirençli yapılara dönüştürülmesi,
- Acil durum erken uyarı sistemleri ve risk korunma sistemlerinin geliştirilmesi,
- Acil durum tahliye planlarının hazırlanması,
- Çevre ve halkın korunmasına yönelik önlemler alınması, sosyo-ekonomik refahın iyileştirilmesi,
- Hassas grupların kırılganlıklarının azaltılması, sosyal eşitsizliğin giderilmesi için toplum temelli uyum çözümlerinin geliştirilmesi,
- Sosyal direncin sağlanabilmesi için gerekli olan iletişim ağlarının kurulması, Sosyal sermayelerin oluşturulması,
- Uyum aşamalarında toplumsal katılımcılığın sağlanması, bireysel ve toplumsal iklim direncinin geliştirilmesi için bilgi paylaşımlarının yapılması,
- Ulusal, bölgesel ve yerel uyum planlarının hazırlanması,
- Uyum eylemleri kapsamında ekonomik teşvik, afet fonu, kredi vb. desteklerin sağlanması,

- Tüm sektörler için iklim sigorta ve ihtiyat planlarının geliştirilmesi,
- Uyum çözümlerinin mekansal planlara entegre edilmesi,
- Uyum eylemlerinin geliştirilmesi için ulusal ve uluslararası fonların kullanılmasının sağlanması,
- Yerel yönetimlerde etkin çalışan iklim şubelerinin oluşturulması,
- İklim uyum araştırmalarının öncelikli alanlar kapsamına alınması,
- İklim modellerinin geliştirilmesi, iklim kırılganlıkları ve uyum analizlerinin hazırlanması,
- İklim değisikliği azaltım ve uyum teknolojiklerinin desteklenmesi,
- Sivil toplum kuruluşları, araştırma kurumları, özel sektör ile merkezi ve yerel yönetimler arasında eşgüdüm sağlanması,
- Ulusal ölçekte veri toplanması,
- Afet riski olan yerlerde iklim dirençli yapılar için rehberler hazırlanması (örneğin sel riski olan bölgelerde binaların giriş katlarının su seviyesinin yükseldiği durumlarda su tutma alanları olarak düzenlenmesi),
- İklim dirençli kentler için kentlerde kullanılabilecek bitki listelerinin hazırlanması ve
- Uyum eylemlerine yönelik izleme ve değerlendirme için program oluşturulması verilebilir.

Sonuç olarak iklim risklerinden kaynaklanan ekolojik, sosyal ve ekonomik etkilenebilirliklerin/kırılganlıkların azalmasına ve iklim direncinin artmasına yönelik iklim uyum çabalarının sonuç verebilmesi uygun ve kapsayıcı uyum tiplerine karar verilmiş olmasına, sürecin başarıyla yönetilmesine bağlıdır.

Uyum tiplerinin birbirine göre zayıf noktaları ve üstünlükleri bulunur. Yapısal çözümler içinde ekosistem/doğa temelli çözümler, doğal sistemlerle uyumlu olmaları, kısa, orta ya da uzun vadede ekolojik yararların yanında sosyo kültürel ve sosyo ekonomik fayda sağlamaları nedeniyle mühendislik çözümlerine göre birçok faydayı aynı paydada buluşturur.

Sert ve yumuşak uyum tipleri bir arada kullanıldığında, yapısal çözümler için politik yasal ve yönetsel destekler sağlanmış olur ve uyum eylemlerinin başarısı artar.

Bugün yaşanan iklim krizinin insan kaynaklı olduğu ekolojik sistemlerin zarar görmesine yol açtığı, tüm canlıların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için ekosistemlere ve onların sağladığı yararlara ihtiyaç duyduğu göz önüne alındığında uyum hedeflerine ulaşabilmek için uyum tiplerinin belirlenmesinde doğa temelli çözümlere öncelik verilmesinin gerekliliği net bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

3. KENTLERDE İKLİM UYUMU

Dünya nüfusunun yarıya yakın bölümü kentlerde yaşamaktadır. Yapılaşma ve gelişme baskısı altında sürdürülebilir olmayan bir şekilde büyüyen kentler iklim değişikliğinin etkilerinin en yoğun hissedildiği peyzajlardır (Coskun Hepcan, 2019). Kentler, iklim değişikliği sorunun bir parçası olduğu kadar aynı zamanda çözümün de bir parçasıdır. Nüfusun, yatırımların ve altyapının odaklandığı yerler olması, kentlerde düşük maliyetli ve etkin çözümlerin geliştirilmesini de mümkün kılar (Satterthwaite et.al., 2007). Bu nedenle kentler iklim değişikliğine ilişkin azaltım ve uyum faaliyetlerine yönelik çabaların sonuç vermesinde önemli bir rol oynamaktadır (Tuğaç, 2014). Kentler adeta hem bir laboratuvar ve hem de bir uygulama alanı görevi görebilirler.

İklim değişikliğine ilişkin çalışmaların başarısı kentlerde iklim değişikliğine uyum ve sera gazı azaltımı çalışmalarının başarısıyla doğru orantılıdır (Tuğaç, 2018). Her kentin kendine özgü iklimi, doğal, kültürel, demografik ve ekolojik özellikleri, yeşil alan planlama-tasarım politika ve pratiği dolayısıyla kendine özgü bir karakteri vardır. Bu nedenle kentlerin özgün değerleri temelinde iklim uyum eylemlerinin geliştirilmesi uygun olacaktır (Coskun Hepcan, 2019). Ayrıca kent ölçeğinde gerçekleştirilen iklim uyum eylemleri hiç şüphesiz bireysel önlemlere kıyasla daha etkili ve ekonomiktir (Satterthwaite et.al., 2007).

Kentlerde yapı yoğunluğunun artması ve doğal ekosistemlerin azalması kentlerin iklim değişikliğine karşı direncini azaltır ve dolayısıyla kentler iklim değişikliğinin neden olduğu aşırı hava olaylarından daha şiddetli bir şekilde etkilenir. Kentlerin iklim direncini arttırmak için kentsel peyzajlardaki yeşil alanların miktarını arttırmak ve kenti yeşil-mavi altyapı açısından güçlendirmek gerekir. Kentlerin mevcut yeşil-mavi alt yapı potansiyellerini ortaya koyan ve hem bu yapının geliştirilmesi hem de fiziksel planlama süreçlerine yol gösterme hedefine yönelik olan yeşil altyapı stratejilerine ihtiyaçları vardır. Bazı kentlerde mevcut ekosistemlerin korunması ve iyileştirilmesi gerekirken, bazı kentlerde yeni yeşil alanların oluşturulması gerekir.

Kentler yakın çevresindeki ekosistemlerle sürekli etkileşim halindedir ve kentleri çevresinden izole olarak düşünmek mümkün değildir. Bu nedenle kentlerdeki iklim uyum eylemleri kent içindeki ve yakın çevresindeki ekosistemleri içine alacak şekilde hazırlanmalıdır.

Tüm yeşil alanların iklim değişikliğinin etkilerine karşı bir direnci vardır. Bu direnç, yeşil alanların ekolojik özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterir. Yeşil alanların doğal nitelikleri arttıkça ekolojik dirençleri de artar. Ekolojik süreçlerin sağlıklı işlediği ekosistemler kentlerin iklim direncini arttırmada önemli rol oynar.
Kentlerde iklim uyum eylemlerinin uygulanmasında yerel yönetimlere büyük sorumluluk düşmektedir. Bu nedenle birçok ülkede yerel yönetimlerin kurumsal yapısı yeniden düzenlenerek iklim uyum çalışmalarının yürütüleceği birimler oluşturulmaktadır. Farklı şekillerde adlandırılan bu birimler bağımsız birimler olabildiği gibi planlama birimine bağlı ofisler olarak da karşımıza çıkmaktadır. New York ve Florida eyaletlerindeki kentlerde Kent Planlama Departmanlarına bağlı Sürdürülebilir ve Dirençli Kent Ofisleri (Office of Resiliency and Sustainability) ile Atlanta eyaletindeki kentlerde ve Rotterdam Dirençli Kent Ofisleri (Office of Resilience) bunlar arasındadır.

Temel hedefleri kentleri iklim dirençli bir yapıya getirmek olan bu birimlerin görevleri arasında;

- İklim risklerinin belirlenmesi,
- Uyum çözümlerinin saptanması,
- Uyum yöntemlerinin mekansal planlarla entegre edilmesine yönelik çalışmalar yapılması ile
- Uyum uygulamalarının denetimi sayılabilir.

2019 yılında ülkemizde yerel yönetimlerde iklim şubeleri oluşturulmaya başlanmıştır. 8 Nisan 2020 Resmî Gazetede yayınlanan "Belediye ve Bağlı Kuruluşları ile Mahalli İdare Birlikleri Norm Kadro İlke ve Standartlarına Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" ile yerel yönetimlerin idari yapısında güncellemeler

yapılmıştır. Düzenleme ile Büyükşehir belediyelerinde "İklim Değişikliği Dairesi Başkanlıkları", il ve ilçe belediyelerde ise "İklim Değişikliği Şube Müdürlüklerinin" kurulması karara bağlanmıştır. Bu düzenleme ülkemizde yerel yönetimlerce iklim değişikliğine uyum ve sera gazı azaltım konularında yetkinin bir merkezde toplanması ve çözüme yönelik hızlı adımlar atılması açısından önem taşımaktadır.

Kentlerde uygulanabilecek uyum çözümleri:

- İklim uyumunun yerel politikanın bir parçası haline getirilmesi. Kurumsal mevzuatın bu kapsamda yeniden düzenlenmesi,
- İklim değişikliğinin mekânsal planlama sürecinin bir parçası haline getirilmesi,
- İmar planlarının iklim etkilerine cevap verebilecek esneklikte hazırlanması,
- Kent iklim uyum eylem planlarının hazırlanması,
- Kamu kurumlarındaki tüm birimlerin iklim uyumuna hazırlanması,
- Kamu kurumlarında doğa temelli çözümlerin geliştirilmesi için yasal ve yönetsel düzenlemelerin yapılması,
- İklim uyumunu tüm sektörler için öncelikli hale getirilmesi,
- Ekonomik destek, vergi indirimi, ödül vb. mekanizmaların uygulanmasıyla bireylerin uyum süreçlerine aktif katılımının sağlanması,
- Kentin iklim modellerinin (sıcaklık, yağış vb.) ile risk haritalarının oluşturulması ve kentteki uyum çözümlerini bu modeller temelinde geliştirilmesi (Kopenhag örneği),
- Kentin ekolojik, sosyal ve ekonomik kırılganlıkların belirlenmesi,
- Kent ısı adası ve kent sel haritalarının hazırlanması,
- Kentsel ısı adası etkisinin azaltılması (otoparklarda geniş taç yapan ağaçlar kullanılarak ağaçlandırılması, cadde ve sokakların ağaçlandırılması, bu alanların oluşturduğu ısı adası etkisi azaltılması),
- Beton kanala alınmış kuru dere ve akarsu koridorlarının taşkın yataklarıyla birlikte ele alınarak ekolojik iyileştirme çalışmalarıyla mavi-yeşil koridor olarak düzenlenmesi,

► Biyolojik kanallar, yağmur hendekleri, yağmur bahçeleri, sünger parklar vb. sürdürülebilir yağış suyu yönetim çözümlerinin uygulanması (Sünger kent yaklaşımının belirlenmesi),

► Kentteki geçirimli yüzeylerin miktarının arttırılması,

► Ağaç taç örtüsünden yararlanarak gölgeleme, serinletme etkisiyle kentsel ısı adası etkisini azaltılması, yeşil çatılar ve yeşil duvarlar vasıtasıyla binaların ısıtma ve soğutma için ihtiyaç duyulan enerji miktarının düşürülmesi,

► Kent içindeki doğal ekosistemlerin korunması,

► Kentlerde yerel iklim koşullarına adapte olmuş doğal bitki türlerinin kullanılması için yasal düzenlemelerin yapılması ve bu sayede ekolojiye zararlı olabilecek yabancı istilacı bitkilerin kullanılmasının önüne geçilmesi,

► Kentlerde iklim uyumlu tasarımların geliştirilmesi amacıyla akademik kurumlarla iş birliği yapılması (Örneğin New York Eyaleti Çevre Koruma Dairesi (New York State Department of Environmental Conservation) Cornell Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümüyle iklim uyumlu tasarımların geliştirilebileceği `iklim uyumlu tasarım stüdyosu` oluşturulması konusunda birlikte çalışmaktadır),

► Atık yönetimi ve geri dönüşüm için yenilikçi yaklaşımların geliştirilmesi (Örneğin kademeli olarak içeceklerin şişelerinde plastik kullanımından vazgeçip cam şişe kullanmaya başlaması),

► Biyolojik çeşitliliği arttıracak önlemlerin geliştirilmesi (Polinatör çeken bitkiler, polinatör evleri, yeşil çatılı otobüs durakları-Hollanda Utrecht kenti örneği),

► Kent içinde araç kullanımını azaltıcı düzenlemelerin yapılması (Kenti zonlara ayırarak bu zonlara araç girişini belirli sürelerle sınırlandırmak-kamera sistemleriyle araç plakalarının okunması ve kurallara uymayanlara cezai işlemler uygulanması),

► Temiz enerji kaynaklarının kullanılmasının teşvik edilmesi,

► Doğal kaynakların kullanılmasına ilişkin kurallar tanımlanması (Örneğin Avustralya`da su kullanımı için koşullar belirlenmiştir),

► İklim kaynaklı risklerde olası sorunları gidermeye yönelik yatırım önceliklerinin belirlenmesi,

- Uyumu bireylerin sorumluluğu haline getirmek için alışkanları değiştirmeye yönelik çalışmalar ve düzenlemelerin yapılması,
- İklim kaynaklı krizler için sektörlere yönelik risk belirleme acil eylem planlarının hazırlanması,
- Sektörlerin yaşayabileceği riskleri belirleyerek bir sektörde ortaya çıkabilecek riskin başka sektörleri nasıl etkileyebileceğine yönelik öngörüler üzerinde çalışılması (örneğin sağlık sektörünün tarımı sektörü üzerindeki olası etkilerinin belirlenmesi),
- Sıcak hava dalgası, şiddetli yağış, akarsularda su seviyesinin yükseldiği, hava kalitesinin kötüleştiği, güneş radyasyonunun tehlikeli hale geldiği ve yangın gibi durumlarda erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi. Cep telefonlarına uyarı mesajlarının iletilmesi, TV ve radyolarda uyarılar ve sosyal medya bilgilendirmeleri yapılması,
- Kuraklığın tarımı ne şekilde etkileyeceğinin/etkilediğinin belirlenmesi; ürün desenlerinin belirlenmesi, iklim ve çevre dostu toprak işleme ve tarımsal üretim tekniklerine geçiş sağlanması ve yerel üretimin bu kurallara uyum sağlamasının teşvik edilmesi ile
- Kentsel dönüşüm uygulamalarını iklim değişikliği ile mücadelede bir fırsata dönüştürebilecek yasal, yönetsel, idari ve finansal araçların harekete geçirilmesidir.

Kentlerde Doğa Temelli Çözümlerin Uygulanması

AB üye ve aday ülkeleri doğa temelli çözümler geliştirmeleri ve uygulamaları için politikalar yürütmekte ve ülkeleri teşvik etmektedir. Bu kapsamda sürdürülebilir dört temel hedef ve bunlarla ilişkili yedi alt hedef belirlemiştir. Temel hedefler; kentleşme, zarar görmüş ekosistemlerin iyileştirilmesi, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması ve iklim değişikliğine uyum ile risk yönetimi ve iklim direncinin güçlendirilmesi; alt hedefler ise doğa temelli çözümleri kullanarak kent yenileme, doğa temelli çözümler ile kentlerde yaşam kalitesini arttırmak, kıyı ekosistemlerinin direncini arttıran doğa temelli çözümler, doğa temelli çözümlerle akarsu kıyısı restorasyonu ve yönetimi, doğa temelli çözümlerle sürdürülebilir enerji

verimliliğini arttırmak, doğa temelli çözümlerle ekosistemlerin değerlerinin garanti altına alınması ile doğa temelli çözümlerle karbon tutumunun arttırılmasıdır (Şekil 4) (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015):

Hedefler

Sürdürülebilir kentleşme

Şekil 4: Kentlerde doğa temelli çözümler geliştirmek için yenilikçi yaklaşımlar

Kaynak: Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015.

Avrupa kıtasındaki nüfusun %73'ü kentlerde yaşamaktadır ve bu oranın 2050 yılında %82`ye çıkacağı tahmin edilmektedir (UN, 2018). Yaklaşık 36 milyon kişinin kentlere taşınması anlamına gelen bu durumda kentlerde doğal kaynaklara erişim ve adaletli bir ekonomik büyüme problemleri ortaya çıkaracaktır (European Commission, 2015).

İnsanlar için sağlıklı ve yaşanabilir ortamlar oluşturma isteği birçok sektöre yeni iş ve üretim olanağı sağlarken ne yazık ki kentlerdeki doğal ve yarı doğal alanların başka arazi kullanımlarına dönüştürülme (büyük ölçüde yapılaşması), bozulma ve kirlenme riskini de arttırmaktadır. Sürdürülebilir bir kentleşme modelinde doğa temelli çözümlerle özellikle kent içinde ve yakın çevresinde geniş doğal alanların varlığına gereksinim duyulur. Bunun nedeni bu doğal alanlardaki ekosistemlerin sağladığı ekosistem hizmeterinden yararlanmaktır (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

Doğa temelli çözümleri içeren sürdürülebilir kent planları, kentlerin ekolojik niteliklerinin iyileşmesini ve kentlerin kuraklık, sel, sıcak hava dalgaları gibi iklim kaynaklı risklere karşı direncinin artmasını sağlar. Kent içinde doğal alanların bulunması aynı zamanda kent yakın çevresindeki doğal alanlar üzerindeki baskının azalmasına da katkıda bulunur. Örneğin atık suların kent içindeki doğal karakterli sulak alanlarda arıtılması, kent yakın sulak çevresindeki alanların bu amaçla kullanılmasını ve kirlenmesini önleyecektir (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015) (Şekil 5).

Doğa temelli çözümler kentlerde ekonomik büyümeyi ve istikrarı destekler. Kentlerin işlevlerini yitirmiş, zarar görmüş bölümlerinin ekolojik kaygılar da göz önüne alınarak kentsel dönüşüm çalışmaları kapsamında yenilenmesi, bu alanların ekolojik niteliklerinin iyileşmesine, emlak değerlerinin yükselmesine, bu alanlardaki ekonomik yatırımların artmasına ve insanların yaşam kalitesinin yükselmesine olanak sağlar (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

Doğa temelli çözümler sürdürülebilir kentleşmenin sosyal boyutuna da katkı sağlar. Örneğin yeşil alanlar insanların bedensel ve zihinsel sağlığına olumlu katkıda bulunur. Yeşil alanlara kolay erişen ve bu alanlarda düzenli vakit geçiren bireylerin kalp damar, solumum, diyabet ve depresyon gibi hastalıklara yakalanma oranlarının düşük olduğu birçok bilimsel araştırmayla kanıtlanmıştır (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

Ayrıca 2019 yılı sonunda ortaya çıkan ve 2020 yılı Şubat ayında Dünya Sağlık Örgütü tarafından küresel pandemi olarak ilan edilen Covid-19 salgını, kent içi ve yakın çevresindeki yeşil alanların insan sağlığı açısından önemini vurgulamıştır. Salgın sürecinde yapılan birçok araştırma, yeşil alan miktarının az, hava kalitesinin düşük olduğu kentlerde, solunum sistemi ve akciğerleri etkileyen bu hastalığa yakalanan birey sayısının fazla olduğunu ortaya koymuştur (Pieter and Andree, 2020). Kentlerdeki yeşil alan oranı insan sağlığını doğrudan etkilemektedir. Yeşil alanların sağladığı yararlar özellikle yaşlılar ve çocuklar gibi hassas gruplar arasında oldukça önemlidir.

Şekil 5: Kentlerde uygulanabilecek doğa temelli çözümler

Kaynak: Chu et al., 2019.

Salgın ayrıca kent içindeki ve yakın çevresindeki yeşil alanların yetersizliğini de ortaya çıkarmıştır. Salgın süresinde yetkililerce hastalığın bulaşma riskini azaltmak için insanların sosyal alanda fiziksel izolasyon uygulaması ve kalabalık gruplar halinde bir arada bulunulan ofis ve alışveriş merkezleri gibi kapalı mekanlarda zaman geçirmemesi, toplu ulaşım araçlarını kullanmaması önerilmiştir. Bu kısıtlamaların açıklanmasından sonra kentte yaşayan insanların büyük bölümü sokak, park, yürüyüş yolları, sahil şeridi, apartman/site bahçeleri vb. açık alanlara yönelmiştir. Yerleşim alanları içinde yapılı alanlara kıyasla oldukça küçük orana sahip yeşil alanlar çok sayıda kişi tarafından kullanılmaya başlanmış ve bu alanlarda sosyal mesafenin korunması mümkün olmamıştır. Sonuçta, kentlerde açık ve yeşil alanların kullanımı yasaklanmıştır. İklim değişikliğiyle birlikte ileride başka salgın hastalıkların da ortaya çıkabileceği göz önüne alınarak, bu süreçte edinilen deneyimlerden faydalanarak iklim dirençli ve yaşanabilir kentler oluşturulması için kent planlama pratiklerinde kentlerde yeşil alanların oranının arttırılmasına yönelik yeni yaklaşımların geliştirilmesi uygun olacaktır.

Doğa temelli çözümlerin kentsel tasarım ve kent planlama sürecinin bir parçası haline getirilmesi, yenilikçi ekosistem yaklaşımlarının kentlere entegre edilmesi, ekosistemlerin ekolojik niteliklerini iyileştirerek kentin direncini arttırması, ekonomik büyümeye katkı sağlaması ve kentte yaşayanların yaşam kalitesini iyileştirmesi gibi olumlu katkılarıyla kentleri iklim değişikliğine hazırlamada büyük avantaj sağlar (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

Zarar görmüş ekosistemlerin iyileştirilmesi

Kentleşme ve diğer insan aktiviteleri birçok doğal ekosistemin yok olmasına ve zarar görmesine neden olmaktadır. Örneğin Avrupa kıtasındaki sulak alanların %60`ı tamamen yok olmuştur (Revenga et a., 2000). Ne yazık ki ülkemizdeki ekosistemlerin durumu Avrupa kıtasından farklı değildir.

Ekosistemlerin üzerindeki baskıların yoğunluğu bu alanların ekolojik özelliklerine ve coğrafi konumlarına bağlı olarak değişmektedir. Ancak ekolojik özellikleri ve coğrafi konumlarından bağımsız olarak tarımsal uygulamalar, kentleşme, ulaşım ve altyapı sistemlerinin genişletilmesi, endüstriyel ve tarımsal kirlilik, su yapılarının değiştirilmesi, hammadde temini ekosistemlere zarar veren en önemli uygulamalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu etkiler ekosistemlerde devam eden ekolojik süreçleri kesintiye uğratarak ekosistemlerin sağlıklı işlemesine engel olur. Bu durum erozyon önleme, suyu filtre etme, taşkın kontrolü, karbon tutma, hammadde sağlama, rekreasyonel olanaklar sağlama gibi insan sağlığı, güvenliği ve ekonomik istikrar için gerekli olan birçok ekosistem hizmetinin sağlanmamasına yol açar (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

Ekonomik veriler her yıl sadece biyolojik çeşitliliğin ve doğal kaynakların kaybedilmesi nedeniyle Avrupa ekonomisinde gayrisafi milli gelirin %3`ü oranında (450 milyar Avro) bir kayıp olduğunu göstermektedir. Doğal kaynakların daha fazla zarar görmesinin ve sürdürülebilir olmayan bir şekilde kullanımının önüne geçebilmek için zarar görmüş ekosistemlerin en az %15`inin iyileştirilmesi hem Avrupa ve birçok dünya ülkesinin önceliği haline gelmiştir (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

Doğal ekosistemlerin iyileştirilmesinin olası risk ve tehlikeleri azaltarak ekolojik direnci arttırdığını gösteren birçok bilimsel kanıt bulunmaktadır. Örneğin kıyılarda bozulan doğal sedimantasyon sürecinin kıyı ekosistemlerinin iyileştirilmesiyle yeniden gerçekleşmesinin sağlanması kıyıları deniz suyu seviyesinin yükselmesine ve fırtına zararına karşı korur. Zarar görmüş ve orman vasfını yitirmiş alanlarda yeniden orman ekosistemlerinin oluşturulması, eğimli alanlarda toprak kaybını önler, yağış suyunun su kaynaklarını beslemesini sağlar, atmosferdeki karbonun tutulmasını ve depolanmasını sağlar.

Bu habitatların restore edilmesi/iyileştirilmesi biyolojik çeşitliliğin artmasının yanında yerel turizmin ve buna bağlı ekonomik gelirlerinin artması, yeni iş ve eğitim olanaklarının ortaya çıkmasına katkı sağlar (Revenga et al., 2000).

İklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması ve iklim değişikliğine uyum

İklim değişikliğinin ekolojik, ekonomik ve sosyolojik sonuçları vardır. Örneğin iklim değişikliğinin AB ekonomisine verdiği yıllık zararın 2,5 °C senaryosuna göre 20 milyon Avro, 5,4 °C senaryosuna göre 65 milyon Avro olacağı tahmin edilmektedir. İklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması CO_2 emisyonlarının düşürülmesi ve fosil yakıta dayalı enerji talebinin azaltılması, uyum ise etkilerin şiddetinin azaltılması anlamına gelmektedir (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

İklim değişikliği birçok ekosistemin zarar görmesine ve yok olmasına neden olan etkilerden biridir. İklim değişikliği çok yönlü kapsayıcı bir problem olduğu için iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması ve uyum konusundaki ihtiyaçları karşılayabilen, farklı sektörlerin sorunlarına yönelik bütünleşmiş doğaya dayalı çözümlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Kentlerde doğa temelli çözümlerin gri, mavi ve yeşil altyapı sistemleriyle entegre edilmesi doğal kaynakların iklim değişikliği azaltım ve uyum çalışmalarına dahil edilmesini sağlar. Ayrıca sıfır atık yaklaşımı ve uygulamaları da doğal kaynak yönetimine olumlu katkıda bulunur (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

Taşkın alanlarının restorasyonu doğa temelli çözümlerini içeren başarılı bir iklim değişikliği azaltım ve uyum projesine örnektir. Hollanda'daki denizden kazanılan Noordwaard düzlüğü `room for the river` projesi kapsamında restore edilmiştir. Restorasyon bölgede yaşayan 4 milyon kişiyi iklim değişikliği kaynaklı sel ve taşkın riskine karşı korurken, rekreasyonel olanakların artmasını ve ekonominin güçlenmesini sağlamıştır (Warner et al., 2013).

Risk yönetimi ve iklim direncini güçlendirme

Doğa temelli çözümlerin uygulanması doğal afetlerin şiddetini ve gerçekleşme sıklığını azaltmaktadır. Ayrıca geleneksel mühendislik çözümlerine göre birçok açıdan daha avantajlı oldukları için risk yönetiminin bir parçası olarak düşünülmeleri gerekir (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

Politikacıların, yöneticilerin ve yatırımcıların uygulama sürecine yatırım yapmalarını garanti altına almak için doğa temelli çözümlerin bu faydalarının açığa çıkartılması gerekir.

Afet Araştırma ve Epidemiyoloji Merkezi (CRED) verilerine göre 1998-2017 yılları arasında dünyada iklimle alakalı afetler sonucunda yaklaşık 1,3 milyon kişi hayatını kaybetmiş, 4,4 milyar kişi ise bu afetlerden etkilenmiş ve milyonlarca dolar zarar meydana gelmiştir (Erkan et al., 2019).

Tahminler güçlü uyum politikaları ve eylemleri içeren tedbirler alınmazsa 2080 yılında Avrupa kıtasında kıyı kentlerindeki taşkınların 17,4 – 25,4 milyon Avro (2014 yılında 1,9 Milyon Avro), akarsu taşkınlarının 97,9 milyon Avro (2014 yılında 5,5 milyon Avro) olacağını göstermektedir (DG Environment, 2014).

Uzun vadede uygun maliyetli uygulamalar olan doğa temelli çözümler, kentlerin risk yönetim planlarının geliştirilmesi sürecinin bir parçası haline gelmeye başlamıştır. Doğa temelli çözümleri mühendislik çözümleriyle buluşturan birçok yenilikçi yaklaşım geliştirilmektedir. Kentlerdeki ısı adası etkisi kaynaklı sıcak stresi yeşil alan miktarının arttırılmasıyla azaltılabilir. Yapı yoğunluğunun yüksek olduğu bölümlerde çatı bahçeleri ve dikey bahçeler (yeşil duvarlar) bu amaçla kullanılabilir. Bu uygulamalar Akdeniz iklim kuşağında yüzey sıcaklığını 10 °C`ye kadar düşürebilir. Ayrıca yeşil çatılar ve dikey bahçeler sel riskini azaltma, hava kirliliği riskini düşürme, binaların enerji tüketimini (%10-15 oranında) azaltma ve yaşam kalitesini arttırma gibi yararlar da sağlamaktadır (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

Belirlenen Hedefler için Öncelikli Araştırma Konuları ve Yenilikçi Yaklaşımlar

Doğa temelli çözümleri kullanarak kent yenileme

- Kentlerde terk edilmiş bölgeler, işlevini yitirmiş sorunlu alanlar yenilikçi doğa temelli çözümlerin uygulanabileceği potansiyel alanlardır. Doğa temelli

çözümler gri, yeşil ve mavi altyapının etkinliklerini arttırmada önemli role sahiptir (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

► Kentlerin büyük bölümünde yapı yoğunluğunun yüksek olması nedeniyle yeni yeşil alanların oluşturulması için uygun alan bulmak neredeyse imkansızdır. Bu nedenle kullanılmayan yapıları ya da gri altyapı bileşenlerini doğa temelli çözümleri de kullanarak yeşil altyapının bir parçası haline getirme yolları aranmalıdır. Eski demiryolu viyadüklerinin yükseltilmiş parklara ve yeşil koridorlara dönüştürüldüğü Paris`teki The Promenade Plantée ve New York`taki Highline park ile yine New York kentinde kullanılmayan yer altındaki metro istasyonunun parka dönüştürülmesiyle oluşturulan LowLine park bu uygulamaların en bilinen ve başarılı örnekleri arasındadır. Benzer şekilde boş arazilerin hobi bahçelerine, eski fabrikaların ve atık depolama alanlarının kent parklarına, fuar alanlarına dönüştürüldüğü sürdürülebilir kentsel büyüme örnekleri de bulunmaktadır. Kentsel dönüşüm uygulamaları bu amaçla bir fırsat olarak değerlendirilebilir (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

► Kentlerde yenilikçi doğa temelli çözümlerin uygulanması, aynı zamanda bu çözümlerin ekolojik, sosyolojik ve ekonomik etkinliklerinin test edilmesine olanak sağlar. Bu, çözümlerin gerekli durumlarda modifiye edilmesi için önemlidir (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

Doğa temelli çözümler ile kentlerde yaşam kalitesini arttırma

► Yapı yoğunluğunun yüksek, yeşil alan miktarının düşük olduğu kentlerde doğa temelli çözümlerin kent planlarının parçası haline getirilmesi insanların yaşam kalitesini arttırır.

► Kentlerde yeşil alanların erişilebilir olması, insanların bu alanlarda düzenli vakit geçirmeleri ve fiziksel aktivitelerde bulunmalarının insan sağlığı üzerinde olumlu etkileri bulunur. Bununla birlikte açık alanlarda birlikte zaman geçiren bireyler arasında sosyal iletişim güçlenir, suç oranı düşer ve insanlar kendilerini güvende hisseder (Coley et al., 1997).

► Gelecekte yaşanabilir kentler oluşturmada karşılaşılacak en önemli sorun

yeşil alanları kent yaşamının bir parçası olarak kentlerin içine entegre etmek olacaktır (Hartig et al., 2014). Bu nedenle kentlerde doğa temelli çözümleri içeren uygulamalara yer vererek, fiziksel plancılar dışarıdan gelebilecek etkilere karşı esneklik gösterebilen yenilikçi yapı ve yeşil alan çözümleri geliştirmelidir. Planlama ve tasarımlarda farklı meslek disiplinlerinden uzmanların, kullanıcıların ve yöneticilerin görev alması doğa temelli çözümlere bu esneklik ve yenilikçi yaklaşımı kazandırabilir (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

Kıyı ekosistemlerinin direncini arttıran doğa temelli çözümler

► Kıyı peyzajlarındaki karasal ve sucul ekosistemlerde doğa temelli çözümler geliştirilmesi bu alanların deniz suyu seviyesinin yükselmesi ve fırtına ve kıyı erozyonu gibi risklere karşı direncini arttırır.

Doğa temelli çözümlerle akarsu kıyısı restorasyonu ve yönetimi

► Akarsu kıyılarının ve taşkın alanlarının doğa temelli çözümler kullanılarak restorasyonu ve yönetimi taşkın ve kuraklık riskini azaltır, su kalitesini iyileştirir ve biyolojik çeşitliliği arttırır. Özellikle akarsu taşkın alanlarının restorasyonu suyu taşkın alanı içinde tutarak karbon açısından zengin toprakların su altında kalmasını sağlar, sedimentlerin hareketini düzenler. Bu restorasyon çalışmaları aynı zamanda balıkçılık, yaban hayatı izleme, yüzme, kano vb. su sporları yapma gibi çeşitli rekreasyonel aktivitelere olanak sağlar ve farklı sektörlerde yeni iş olanakları oluşturur (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

Doğa temelli çözümlerle sürdürülebilir enerji verimliliğini arttırma

► Bina yakın çevrelerinde bitkilendirme ve ağaçlandırma yapılarak binaların enerji tüketimi azaltılabilir. Yeşil çatı uygulamaları binaların enerji verimliliğini arttırır.

Doğa temelli çözümler ve ekosistemlerin değerlerinin garanti altına alınması

► Doğal kaynakların sigorta değerinin belirlenmesi ve bu değerlerin risk yönetim sürecine entegre edilebilmesi için bilimsel yöntemlerin ve kuramsal çerçevenin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Risk yönetiminde yenilikçi çözümler bulmak amacıyla doğa temelli çözümlerin kullanılması için sigorta şirketleri ve yatırım kuruluşlarıyla iş birliği yapılabilir. Risk azaltma kapasitesinin peyzaj yönetim ve onarımındaki fayda/yatırım oranının hesaplanması bir strateji olabilir. Burada fayda azaltılan risk ile arazi sigorta poliçe değerleridir. Yasal çerçeve ise ekosistemlerin sigorta değerlerini koruyan ve arttıran teşvik tedbirlerinin üretilmesidir (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

► İklim modelleri/senaryoları kullanılarak ekosistemlerin risk azaltma kapasitelerini ortaya koyan bir çerçeve oluşturmaktadır. Ekosistemlerin ve bu ekosistemlerde devam eden ekolojik süreçlerin değeri ile ekosistemlerden sağlanan ekosistem hizmetlerinin uzun vadede devamlılığının sağlanması, bu değerin korunması ve geliştirilmesi için gerekli ekonomik yaklaşım geliştirilmelidir (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

Doğa temelli çözümlerle karbon tutumunun (yakalamanın) arttırılması

► Karbon, karasal ve sucul ekosistemler tarafından yakalanmakta ve depolanmaktadır. Son 30 yılda bu ekosistemler tarafından depolanan karbon miktarı insan kaynaklı karbondioksit salımının yaklaşık dörtte biri kadardır (Settele et al., 2014). Sera gazı emisyonları miktarının azaltılması ve karbon tutma miktarının arttırılması iklim değişikliğinin azaltım hedefleri arasındadır. Bu hedef ekosistemlerde biyokütle miktarını arttırarak sağlanabilir (Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, 2015).

TEŞEKKÜR

Kitapçığın hazırlanması sırasında desteğini esirgemeyen Aybüke Cangüzel`e teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKÇA

- Adger, W., Dessai, S., Goulden, M., Hulme, M., Lorenzoni, I., Nelson, D., Naess, L., Wolf, J., Wreford, A., 2009. Are there social limits to adaptation to climate change? Climatic Change 93 (3), 335–354.
- Arkema, K., Guannel, G., Verutes, G., Wood, S.A., Guerry, A., Ruckelshaus, M., Kareiva. P., Lacayo, M., Silver, J.M. (2013). Coastal habitats shield people and property from sea-level rise and storms. Nature Clim Change 3: 913–918.
- Coskun Hepcan, C. (2019). Kentlerde İklim Değişikliği ile Mücadele için Yeşil Altyapı Çözümleri, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara, 32s.
- CSB, (2011). Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara, 123s.
- Chu, E., Brown, A., Michael, K., Du, J., Lwasa, S., Mahendra, A. (2019). Unlucking the Potential for Transformative Climate Adaptation in Cities, Washington DC Global Commission on Adaptation and World Resources Institute.
- Coley, R.L., Kuo, F.E., Sullivan, W.C. (1997). Where Does Community Grow?: The Social Context Created by Nature in Urban Public Housing, Environment and Behavior, 29: 468-494.
- Dale P, Sporne I, Knight J, Sheaves M, Eslami-Andergoli L, Dwyer P. (2019). A conceptual model to improve links between science, policy and practice in coastal management. Mar. Policy 103, 42–49.
- DG Environment. (2014). European Commission, Study on Economic and Social Benefits of Environmental Protection and Resource Efficiency Related to the European Semeste Alıntılanma adresi: https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/RPA%20Final%20Report.pdf.(23.Nisan.2020) (18. Nisan.2020).
- Erkan M.A., Kılıç, G., Çamalan, G., Güser, Y., Çetin, S., Odabaşı, E., Soydam, M., Akgündüz, S., Eren, O., Arabacı, H., Eroğlu, H. (2019). Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, T.C. TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI

Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı Meteorolojik Afetler Şube Müdürlüğü, Alıntılanma adresi: https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/2018MeteorolojikAfetlerDegerlendirmesi.pdf (19.Mayis.2020).

► European Commission, (2015). Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on 'Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities'.

► Faivre, N., Fritz, M., Freitas, T., de Boissezon, B. & Vandewoestijne, S. 2017 Nature-Based Solutions in the EU: innovating with nature to address social, economic and environmental challenges. Environmental Research 159, 509–518.

► Finewood, M.H. (2016). Green infrastructure, grey epistemologies, and the urban political ecology of Pittsburgh's water governance. Antipode 48: 1000–1021.

► Forman, R.T.T., Godron, M. (1986). Landscape Ecology, Wiley NY.

► Frantzeskaki, N. 2019. Seven lessons for planning nature-based solutions in cities. Environmental Science and Policy, 93(December 2018), 101–111. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.12.033

► Global Commission on Adaptation. (2019). Adapt now: a global call for leadership on climate resilience. Alıntılanma adresi: https://gca.org/global-commission-on-adaptation/report (19.Mayıs.2020).

► Griscom, B.W., Adams, J., Ellis, P.W., Houghton, R.A., Lomax, G., Miteva, D.A., Schlesinger, W.H., Shoch, D., Siikamäki, J. V., Smith, P., Woodbury, P., Zganjar, C., Blackman, A., Campari, J., Conant, R.T., Delgado, C., Elias, P., Gopalakrishna, T., Hamsik, M.R., Herrero, M., Kiesecker, J., Landis, E., Laestadius, L., Leavitt, S.M., Minnemeyer, S., Polasky, S., Potapov, P., Putz, F.E., Sanderman, J., Silvius, M., Wollenberg, E., Fargione, J., 2017. Natural climate solutions. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 114, 11645–11650. doi:10.1073/pnas.1710465114 21

► Global Commision on Adaptation (2020). Alıntılanma adresi: https://gca.org/global-commission-on-adaptation/solutions/12-great-examples-of-how-countries-are-adapting-to-climate-change (19. Mayıs.2020).

► Hartig, T., Mitchell, R., de Vries, S., Frumkin, H. (2014). Nature and Health, Annual Review of Public Health, 35: 207-228.

► IUCN, (2014). Ecosystem based Adaptation: Building on No Regret Adaptation Measures. Technical paper for UNFCCC COP20. Lima: IUCN.

► Kabisch, N., Frantzeskaki, N., Pauleit, S., Naumann, S., Davis, M., Artmann, M., Haase, D., x Knapp, S., Korn, H., Stadler, J., Zaunberger K., Bonn, A. (2016). Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas: perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action. Ecology and Society 21(2):39. Alıntılanma adresi: http://dx.doi.org/10.5751/ES-08373-210239.

► Kapos, V., Wicander, S., Salvaterra, T., Dawkins, K., Hicks, C. (2019). The Role of the Natural Environment in Adaptation, Background Paper for the Global Commission on Adaptation. Rotterdam and Washington, D.C.: Global Commission on Adaptation.

► Koetse, M.J., Rietveld, P. (2012). Adaptation to climate change in the transport sector. Transport Reviews, 32(3), 267-286.

► Lecocq, F., Shalizi, Z. (2007). Balancing Expenditures on Mitigation of and Adaptation to Climate Change: An Exploration of Issues Relevant to Developing Countries, The World Bank Development Research Group Sustainable Rural and Urban Development Team, Policy Research Working Paper 4299. Alıntılanma adresi: https://elibrary.worldbank.org/doi/pdf/10.1596/1813-9450-4299 (02. Mayıs.2020).

► MEA, (2005). Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well- being: Opportunities and Challenges for Business and Industry. World Resources Institute, Washington, DC.

► McVittie, A., Cole, LJ., Wreford, A., Sgobbi, A., Yordi, B. 2017. Ecosystem-based solutions for disaster risk reduction: lessons from European applications of ecosystem-based adaptation measures. International Journal of Disaster Risk Reduction, 32, 42 - 54. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.12.01421

► National Academies of Sciences Engineering and Medicine. (2019). Negative Emissions Technologies and Reliable Sequestration: A Research Agenda.

Washington, DC: The National Academies Press.

► Nature Based Solutions Initiative, 2020. Alıntılanma adresi: https://www.naturebasedsolutionsinitiative.org/what-are-nature-based-solutions/) (18. Nisan.2020).

► Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities (2015). Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on 'Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities', Luxemburg. ISBN 978-92-79-46051-7.

► Naumann, S., Kaphengst, T., Keighley McFarland, K., Stadler, J. (2014). The Challenge of Climate Change - Partnering with Nature: Nature-Based Approaches for Climate Change Mitigation and Adaptation, German Federal Agency for Nature Conservation, Konstantinstr. 110, 53179 Bonn, Germany, 22p.

► Noble, I.R., S. Huq, Y.A. Anokhin, J. Carmin, D. Goudou, F.P. Lansigan, B. Osman-Elasha, and A. Villamizar, (2014). Adaptation needs and options. In: 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 [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 833-868.

► University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 833-868.

► Pieter, B., Andree, J. (2020). Incidence of Covid-19 and Connections with Air Pollution Exposure Evidence from Netherlands, Policy Research Working Paper 9221, World Bank Group. Alıntılanma adresi: http://documents.worldbank.org/curated/en/462481587756439003/Incidence-of-COVID-19-and-Connections-with-Air-Pollution-Exposure-Evidence-from-the-Netherlands. (19.Mayıs.2020).

► Revenga, C., Brunner, J., Henninger, N., Kassem, K., Payne, R. . (2000). Pilot Analysis of Global Ecosystems, Freshwater Systems. World Resources Institute, Washington, DC

► Settele, J., R. Scholes, R. Betts, S. Bunn, P. Leadley, D. Nepstad, J.T. Overpeck, and M.A. Taboada, (2014). Terrestrial and inland water systems. In: 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 [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 271-359.

► Satterthwaite, D., Huq, S., Pelling, M., Rejo, H., Lankao, P.R. (2007). Adapting to Climate Change in Urban Areas: The Possibilities and Constraints in Low and Middle Income Nations, IIED Publications. ISBN: 978-1-84369-669-8.

► Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C.A.J., Smith, A., Turner, B. (2020). Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. Phil. Trans. R. Soc. B 375: 20190120. http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2019.0120.

► Sovacool, B.K., 2011: Hard and soft paths for climate change adaptation. Climate Policy, 11(4), 1177-1183.

► Tuğaç, Ç. (2014), "İklim Güvenliği Kapsamında Su Kaynaklarının Yönetimi", TODAİE Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi, 23(3): 1-30.

► Tuğaç, Ç. (2018). Türkiye İçin İklim Değişikliğine Dayanıklı Kentsel Planlama Modeli Önerisi: Eko-Kompakt Kentler, Atatürk Üniversitesi Iktisadi ve Idari Bilimler Dergisi, 32 (4): 1047-1068.

► Turner, W.R., Bradley, B.A., Estes, L.D., Hole, D.G., Oppenheimer, M., Wilcove, D.S. (2010). Climate change: helping nature survive the human response. Conservation Letters, 3(5): 304-312.

► UN Environment, (2019). Global environment outlook—GEO-6: summary for policymakers. Nairobi, Kenya: UN Environment.

► UN, (2018). United Nations, Department of Economic and Social Affairs,

Population Division The World's Cities in 2018—Data Booklet (ST/ESA/SER.A/417).

- Warner, J., Edelenbos, J., Buuren van, A. (2013). Making space for the river: governance challenges. In: Warner , J.F., Buuren van, A., Edelenbos, J. Making space for the river, governance experiences with multifunctional river flood management in the US and Europe. IWA Publishing
- World Economic Forum 2019. The Global Risks Report 2019. 14th edition. World Economic Forum, Geneva.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü

Mustafa Kemal Mah. Eskişehir Devlet Yolu
(Dumlupınar Bulvarı) 9. Km No:278
Çankaya / Ankara

Tel: +90 (312) 410 10 00

Bu yayın Avrupa Birliği'nin ve Türkiye Cumhuriyeti'nin maddi desteği ile hazırlanmıştır. İçerik tamamıyla WEglobal Danışmanlık A.Ş.'nin liderliğindeki konsorsiyumun sorumluluğu altındadır. Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmak zorunda değildir.

iklimiduy.org *facebook.com/iklimiduy* *twitter.com/iklimiduy* *İklimi Duy Projesi* *instagram.com/iklimiduy*