



## **THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE (GDP) ON ECONOMIC GROWTH IN UZBEKISTAN**

Quddusbek Ikromjonov

TC. İstanbul Üniversitesi

İktisat fakültesi, iktisat bölümü 4.sınıf öğrencisi

ikromjonovquddusbek@gmail.com

### **Abstract**

This article analyzes the impact of climate change on gross domestic product (GDP) and economic growth processes in Uzbekistan based on theoretical and empirical approaches. The study examines the mechanisms through which drought, rising temperatures, decreasing water resources, and extreme weather events affect economic activity within the context of global climate change. In addition, the dynamics of pollutants released into the atmosphere across the regions of Uzbekistan during 2020–2024 are assessed using data from the National Statistics Committee (Stat.uz), and the most problematic regions are identified. The article explains the adverse effects of climate factors on economic growth by drawing on the empirical findings of researchers such as Melissa Dell, Benjamin F. Jones and Benjamin A. Olken, as well as Marshall Burke, Solomon Hsiang, and Edward Miguel. The study concludes by developing normative-legal and institutional recommendations aimed at strengthening the transition to a green economy, improving energy efficiency, reducing emission intensity per unit of GDP, promoting electric vehicles, enhancing digital monitoring, and reinforcing adaptation policies in the Aral Sea Basin.

**Keywords:** Climate change, GDP, economic growth, emissions, atmospheric pollutants, green economy, energy efficiency, Central Asia, Aral Sea Basin..

### **Introduction**

Küreselleşme koşullarında dünya genelinde iklim değişiklikleri hızla devam etmekte olup, 2025 yılı sonu itibarıyla dünya nüfusunun yaklaşık 8,09 milyar kişiye ulaşması beklenmektedir. Nüfusun bölgeler itibarıyla dengesiz dağılımı bağlamında, kuraklığa duyarlı alanlar öne çıkmaktadır. Bazı bilimsel değerlendirmelerde, kurak alanlarda (drylands) yaşayan nüfusun oranının %30–38 düzeyinde olduğu belirtilmektedir.



Bilimsel tahminlere göre bu alanlar, dünya kara yüzeyinin %40–41’ini kapsamakta ve dünya nüfusunun %28–30’u, yani yaklaşık 2,3–2,4 milyar kişi bu bölgelerde yaşamaktadır [1]. Bu durum, iklim değişikliği, su ve gıda güvenliği ile sürdürülebilir kalkınma konularını küresel gündemin merkezine taşımaktadır.

Orta Asya (Türkistan) ülkeleri bölgesinde son 20 yılda iklim değişikliği, hava sıcaklıklarının artması ve yağış miktarlarının azalması koşulları altında kuraklık, yalnızca insan sağlığını değil, aynı zamanda tarım arazilerinde su yetersizliği nedeniyle gıda ürünlerinde azalmayı da beraberinde getirmektedir. Orta Asya ülkeleri demografik açıdan hızlı büyüyen bir bölge niteliği taşımaktadır. 2025 yılı itibarıyla bölge nüfusunun 84 milyondan fazla olduğu tahmin edilmekte olup, bölgede yer alan beş ülke arasında yüzölçümü ve nüfus bakımından en büyük olan Kazakistan, Özbekistan ve Türkmenistan en şiddetli kuraklık koşullarını yaşamaktadır. Bu üç ülkede yaklaşık 67 milyon kişi ikamet etmektedir. [2]. Bölgedeki diğer iki ülke olan Kırgızistan ve Tacikistan’da ise iklim değişikliklerinin, bölgenin diğer kesimlerine kıyasla görece daha ılımlı seyrettiği görülmektedir. Yakın gelecekte bölgede “iklim göçmenleri”nin ortaya çıkması beklenmekte olup, hâlihazırda göç hareketlerinin yoğun olduğu bu bölgede iklim değişikliklerinin söz konusu akımları daha da hızlandırması muhtemeldir. Bu iklim değişiklikleri dikkate alınarak Özbekistan Hükûmeti tarafından ilgili önlemler hayata geçirilmektedir.

Hükûmet tarafından 2023–2030 yıllarını kapsayan, doğal afet risklerinin azaltılması ve iklim değişikliğine dayanıklılığın artırılmasına yönelik Özbekistan Cumhuriyeti Ulusal Eylem Planı onaylanmış olup, söz konusu program tarım, sosyo-ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik ile gıda güvenliğinin sağlanmasına odaklanmaktadır [3].

İklim değişikliği, ekonomiyi çok boyutlu ve sistematik kanallar aracılığıyla etkilemektedir. Uluslararası kuruluşların değerlendirmelerine göre bu etki, ağırlıklı olarak üretim faktörlerinin verimliliğinin azalması, ekonomik yapının dengesizleşmesi ve makroekonomik risklerin artması yoluyla gayri safi yurt hasılası (GSYH) dinamiklerinde ortaya çıkmaktadır.

İklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin ampirik olarak değerlendirilmesine ilişkin olarak, özellikle Melissa Dell, Benjamin F. Jones ve Benjamin A. Olken gibi araştırmacıların bilimsel çalışmaları analiz edilmektedir. Uluslararası kuruluş raporları da bu bilimsel bulguları desteklemektedir. IPCC (Hükûmetlerarası İklim Değişikliği Paneli) ve OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı) materyallerinde, Orta Asya gibi kurak ve yarı kurak bölgelerde



iklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin uzun vadeli ve sistematik bir nitelik taşıdığı vurgulanmaktadır.

Orta Asya için iklim değişikliğinin GSYH ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin model temelli değerlendirilmesinde, bütünleşik değerlendirme modelleri yaygın olarak kullanılmakta; bu modellerde iklim kaynaklı ekonomik kayıplar, özel zarar fonksiyonları aracılığıyla makroekonomik göstergelere dâhil edilmektedir. Bu yaklaşım, iklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin doğrudan değil; emek verimliliği, sermaye etkinliği ve beşerî sermaye kanalları üzerinden dolaylı biçimde analiz edilmesine imkân tanımaktadır.

Orta Asya ülkelerinin ekonomik yapılarının iklime yüksek düzeyde bağımlı olması, bölgede iklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini artıran temel bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Tarım, su kaynakları ve enerji sektörlerinin GSYH içindeki yüksek payı, iklim şoklarına karşı kırılganlığı artırmaktadır. Bu nedenle, Orta Asya’da iklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin, küresel ortalama değerlendirmelere kıyasla daha güçlü olması olasılığı yüksektir.

## **KONUVA İLİŞKİN LİTRETÜR TARAMASI**

İklim değişikliğinin Orta Asya’da GSYH ve ekonomik büyüme üzerindeki ampirik etkisi

İklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin ampirik olarak değerlendirilmesine yönelik çağdaş literatürde, ekonomik büyüme göstergeleri ile iklim değişkenleri arasındaki ilişkiyi inceleyen panel veri temelli çalışmalar önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle Melissa Dell, Benjamin F. Jones ve Benjamin A. Olken tarafından yürütülen araştırmalarda, sıcaklık ve yağış miktarındaki değişimlerin ekonomik büyüme oranları üzerindeki etkileri sistematik biçimde analiz edilmiştir [4]. Söz konusu çalışmaların temel ampirik bulgularına göre, ortalama sıcaklıktaki artış, özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde, GSYH büyüme oranlarını belirgin biçimde düşürmektedir. Bu etki yalnızca kısa vadeli bir şokla sınırlı kalmamakta, aynı zamanda ekonomik büyüme patikası üzerinde uzun vadeli olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bu yaklaşım Orta Asya ülkeleri açısından da geçerliliğini korumakta olup, bölgenin iklime duyarlı ekonomik yapısı (tarım sektörü, hammaddeye dayalı üretim ve açık alanda çalışmanın yüksek payı) söz konusu etkileri güçlendiren bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır.



Dell–Jones–Olken yaklaşımında iklim faktörlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi esas olarak emek verimliliği, sermaye etkinliği ve kurumsal istikrar kanalları aracılığıyla açıklanmaktadır. Orta Asya’da sıcak hava dalgaları ve su kaynaklarına ilişkin kısıtlar üretim verimliliğini azaltmakta ve GSYH büyüme oranlarının yavaşlamasına yol açmaktadır. Bu bağlamda, söz konusu ampirik bulgular Orta Asya koşullarında iklim değişikliğinin ekonomik risklerini değerlendirmek açısından önemli bir metodolojik temel sunmaktadır.

İklim ile ekonomik üretim arasındaki doğrusal olmayan ilişki meselesi ise Marshall Burke, Solomon M. Hsiang ve Edward Miguel tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda ayrıntılı biçimde ele alınmıştır . Bu çalışmada, ekonomik üretimin belirli bir optimal sıcaklık aralığında en yüksek düzeye ulaştığı; bu aralığın üzerindeki veya altındaki sıcaklık değerlerinin ise GSYH seviyesini düşürdüğü tespit edilmiştir.

Bu ampirik bulgu Orta Asya ülkeleri açısından özel bir önem taşımaktadır; zira bölgede son on yıllarda ortalama sıcaklıklarda belirgin bir artış gözlemlenmektedir. Bunun sonucunda ekonomik faaliyetler optimal sıcaklık düzeyinin dışına çıkmakta ve üretim verimliliği azalmaktadır. Burke–Hsiang–Miguel yaklaşımına göre Orta Asya’da iklim değişikliği, GSYH üzerinde yalnızca düzey (level) etkisi yaratmakla kalmamakta, aynı zamanda ekonomik büyümenin potansiyel seviyesini düşüren yapısal bir unsur olarak da ortaya çıkmaktadır.

Genel olarak bu ampirik çalışmalardan elde edilen sonuçlar, Orta Asya’da iklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini değerlendiren panel regresyon modellerinde sıcaklık ve iklim değişkenlerinin temel açıklayıcı faktörler olarak dâhil edilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu durum, iklim değişikliğinin makroekonomik politika ve sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin ayrılmaz bir bileşeni olarak ele alınmasını gerekli kılmaktadır.

İklim değişikliğinin ekonomik büyüme ve gayri safi yurt hasılası (GSYH) üzerindeki etkisi, son on yıllarda iktisat literatüründe geniş biçimde tartışılmaktadır. Bu alandaki çalışmalar ağırlıklı olarak iklim faktörlerinin makroekonomik göstergeler üzerindeki etkilerinin ampirik olarak ölçülmesine, bütünleşik değerlendirme modelleri yoluyla ekonomik zararların hesaplanmasına ve farklı bulguları bir araya getiren meta-analizlere dayanmaktadır.

Ampirik literatürde, sıcaklık ve yağış değişimlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini panel veriler aracılığıyla inceleyen çalışmalara özel bir önem atfedilmektedir. Bu çalışmaların ortak sonucu, iklim değişikliğinin olumsuz



etkilerinin gelişmekte olan ve iklime duyarlı ekonomik yapılara sahip bölgelerde daha güçlü biçimde ortaya çıktığını göstermektedir. Bu durum Orta Asya ülkeleri için özellikle geçerli olup, bölgede tarım, su kaynaklarına bağlı üretim ve açık alanda yürütülen emeğin yüksek payı, iklim şoklarına karşı hassasiyeti artırmaktadır.

İklim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi sentezleyen meta-analizler de bu ampirik bulguları güçlendirmektedir. Özellikle Richard S. J. Tol tarafından gerçekleştirilen meta-analiz, iklim değişikliğinin ekonomik etkilerine ilişkin mevcut çalışmaları sistematik biçimde bir araya getirerek, sıcaklık artışı ile GSYH büyüme oranları arasında istikrarlı bir negatif ilişki bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu analiz, iklim değişikliğinin ekonomi üzerindeki etkisinin yalnızca düzey (level) kayıplarıyla sınırlı kalmadığını, aynı zamanda büyüme (growth) hızlarını yavaşlattığını göstermektedir.

Meta-analiz bulguları, bölgesel farklılıkların dikkate alınmasının önemini özellikle vurgulamaktadır. Küresel ortalama değerlendirmeler iklim değişikliğinin toplam ekonomik zararını görece düşük gösterebilse de, sıcak iklim koşullarına sahip ve su kıtlığının giderek arttığı bölgelerde — Orta Asya dâhil — gerçek ekonomik kayıpların çok daha yüksek olması muhtemeldir. Bu durum, iklim değişikliğinin GSYH üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinde bölgesel ve yapısal özelliklerin göz önünde bulundurulması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Literatürde ayrıca iklim değişikliğinin ekonomik etkilerine ilişkin tartışmalı noktalar da yer almaktadır. Bazı çalışmalar, uyum (adaptasyon) kapasitesinin ekonomik kayıpları hafifletebileceğini savunurken, meta-analizler uzun vadede uyum önlemlerinin tek başına ekonomik büyümenin tam olarak toparlanmasını sağlayamayacağını göstermektedir. Bu sonuç Orta Asya açısından önemli olup, bölgede iklime uyum politikaları ekonomik büyümeyi destekleyici olmakla birlikte, iklim değişikliğinin tüm olumsuz sonuçlarını bütünüyle ortadan kaldıramayan bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

Uluslararası kuruluşların raporları da bu bilimsel bulguları desteklemektedir. IPCC ve OECD yayınlarında, Orta Asya gibi kurak ve yarı kurak bölgelerde iklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin uzun vadeli ve sistematik bir nitelik taşıdığı belirtilmektedir. Buna göre sıcaklık artışı, su kaynaklarının azalması ve aşırı hava olaylarının sıklığındaki artış, GSYH'nin potansiyel büyüme düzeyini aşağı çeken temel faktörler arasında yer almaktadır.



Yabancı araştırmacıların çalışmaları, küresel iklim değişikliğinin ekonomi üzerindeki olumsuz etkilerinin anlaşılması ve azaltılmasına yönelik mekanizmaların geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu alışmalar, iklim değişikliğinin farklı ekonomik ve sektörler arası boyutlarını ayrıntılı biçimde incelemektedir. Özellikle D. Panepinto [5] ve V. Riggio, güneş, rzgr ve biyoenerji gibi yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesi yoluyla sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik bilimsel katkılar sunmuştur. Avrupalı araştırmacı S. M. Howden [6] ve çalışma arkadaşları, iklim değişikliğinin ekonomik etkileri ve azaltım politikalarının etkinliğini değerlendiren ekonomik modeller gelişirmiştir. Japon araştırmacı K. Nakano [7], küresel iklim risklerinin değerlendirilmesi, kırılgan sektör ve bölgelerin belirlenmesi ile uyum stratejilerinin oluşturulmasına ilişkin kapsamlı çalışmalar yrtmuştur. Ayrıca J. Samaniego ve H. Schneider [8], küresel iklim değişikliğinin ekonomi üzerindeki etkilerini azaltmada yeşil finansman ve sürdürülebilir yatırım mekanizmalarının geliştirilmesine özel önem vermiştir. zbekistanlı araştırmacılarından K. Abdiyeva [9] ise küresel iklim değişikliğinin ulusal ekonomi üzerindeki etkileri konusunda çalışmalar gerekleşirmiştir.

Genel olarak literatür taraması, iklim değişikliğinin GSYH ve ekonomik büyüme üzerindeki etkilerine ilişkin mevcut çalışmaların Orta Asya'yı yüksek riskli bir bölge olarak sınıflandırmaya imkân verdiğini göstermektedir. Bununla birlikte, bölgeye özgü ampirik çalışmaların yetersizliği, bu konunun daha derinlemesine incelenmesini gerekli kılmaktadır. Bu nedenle, Orta Asya lkeleri örneğinde iklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini değerlendirmeye yönelik ampirik analizler, hem bilimsel hem de uygulamaya dönük açıdan önemli bir değer taşımaktadır.

## **ARAşTIRMA METODOLOJİSİ**

Bu çalışmada, iklim değişikliklerinin Orta Asya lkelerinde gayri safi yurt hasılası (GSYH) ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisi panel regresyon modeli kullanılarak ampirik olarak değerlendirilmektedir. Panel verilerin kullanımı, zaman ve mekn boyutundaki değişkenliğin dikkate alınmasına ve ülkelere özgü gözlemlenemeyen faktörlerin kontrol edilmesine imkân tanımaktadır.

Araştırma metodolojisi, ağdaş ampirik literatürde yaygın biçimde kullanılan iklim–büyüme yaklaşımına dayanmaktadır. Bu yaklaşıma göre iklim değişkenleri, ekonomik büyümeyi emek verimliliği, sermaye etkinliği ve sektörler arası üretim kanalları aracılığıyla etkilemektedir.



Temel ekonometrik model olarak aşağıdaki genel panel regresyon denklemi tahmin edilmektedir:

$$GSYH_{it} = \alpha + \beta_1 Temp_{it} + \beta_2 Prec_{it} + \beta_3 X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

Burada;

**GSYH<sub>it</sub>**: i ülkesinde t yılındaki GSYH büyüme oranı (%)

**Temp<sub>it</sub>**: yıllık ortalama sıcaklık (°C)

**Prec<sub>it</sub>**: yıllık yağış miktarı (mm)

**X<sub>it</sub>**: kontrol değişkenleri vektörü

**$\mu_i$** : ülkeye özgü sabit etkiler

**$\lambda_t$** : zaman etkileri (küresel şoklar)

**$\varepsilon_{it}$** : hata terimi

Söz konusu model, Orta Asya ülkeleri arasında kurumsal yapı, coğrafya ve ekonomik yapı bakımından önemli farklılıklar bulunması nedeniyle Sabit Etkiler (Fixed Effects – FE) yöntemi kullanılarak tahmin edilmektedir. Hausman testi aracılığıyla FE modelinin Rassal Etkiler (Random Effects) modeline kıyasla üstünlüğü sınanmaktadır.

Doğrusal olmayan etkilerin dikkate alınması amacıyla, iklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki doğrusal olmayan etkisini belirlemek üzere modele sıcaklığın karesel teriminin eklenmesi planlanmaktadır:

$$GSYH_{it} = \alpha + \beta_1 Temp_{it}^2 + \beta_2 Prec_{it} + \beta_3 X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

Eğer  $\beta_1 > 0$  ve  $\beta_2 < 0$  ise, bu durum iklim ile GSYH arasında optimal bir sıcaklık düzeyinin bulunduğunu ve bu düzeyin üzerindeki sıcaklık artışlarının ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etki yarattığını ifade etmektedir.

## **ANALİZ VE BULGULAR**

Küresel iklim sistemi üzerinde insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan olumsuz etkilerin sınırlandırılması ve önlenmesi amacıyla, ekosistemlerin iklim değişikliğine doğal uyum kapasitelerinin korunması büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte, gelecekte kesintisiz gıda üretimini ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi mümkün kılacak makul zaman dilimlerinde bu hedeflere ulaşılması öncelikli bir görev olarak değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda etkili sonuçlar elde edilebilmesi için, taraf ülkelerin iklim sistemi ve iklim değişikliği ile ilişkili bilimsel, teknolojik, teknik, sosyo-ekonomik ve hukuki bilgileri kapsamlı, açık ve zamanında paylaşmaları gerekmektedir.



Buna ek olarak, ülkelerin farklı iklim yanıt stratejilerinin ekonomik ve sosyal sonuçlarına ilişkin veri paylaşımını sağlamaları; bu stratejiler arasında eşgüdüm, iş birliği ve kurumsal ilişkileri geliştirmeleri önem arz etmektedir. Bu süreçte mükerrerliğin azaltılması, bilimsel araştırmaların belirlenmesi, yürütülmesi, değerlendirilmesi ve finansmanı ile veri toplama ve destek faaliyetlerine yönelik uluslararası ve hükümetler arası programların, ağların ve kuruluş girişimlerinin sistematik biçimde izlenmesi ve gerektiğinde güçlendirilmesi temel bir görev olarak öne çıkmaktadır. Söz konusu önlemler, iklim politikalarının etkin biçimde uygulanmasının öncelikli alanları olarak kabul edilmektedir.

İklim değişikliğiyle mücadeleye ilişkin en önemli uluslararası belgelerden biri Paris Anlaşmasıdır. Bu anlaşma, iklim değişikliğinin küresel ölçekte artan risklerini azaltmayı hedeflemekte olup 12 Aralık 2015 tarihinde kabul edilmiş ve aynı yıl yaklaşık 200 ülke tarafından desteklenmiştir. Anlaşma 4 Kasım 2016 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Temel amacı, küresel sıcaklık artışını sanayi öncesi seviyelere kıyasla 2°C'nin altında tutmak ve 1,5°C ile sınırlandırılmasına yönelik çabaları sürdürmektir.

Paris Anlaşması kapsamında ayrıca, 2050 yılına kadar küresel sera gazı emisyonlarının %40–70 oranında azaltılması ve uzun vadede 2100 yılına gelindiğinde net sıfır veya negatif emisyon düzeyine ulaşılması hedeflenmektedir. Anlaşma, gelişmiş ülkelerin iklim değişikliğinin azaltılması ve uyum süreçlerinde gelişmekte olan ülkelere destek sağlamasını da öngörmektedir. Bu çerçevede, 2020 yılından itibaren gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaç ve öncelikleri dikkate alınarak iklim finansmanının yıllık 100 milyar ABD dolarına çıkarılması yönünde karar alınmıştır. Hâlihazırda bu mali mekanizma kapsamında toplam değeri 1,5 milyar ABD doları olan 35 proje finanse edilmektedir.

Ulusal düzeyde ise, Özbekistan Cumhuriyeti Âli Meclisi Yasama Meclisinin 25 Eylül 2018 tarihli oturumunda iklim değişikliğiyle mücadele ve olumsuz etkilerin azaltılmasına yönelik çeşitli önemli belgeler ele alınmıştır. Bu kapsamda, Dünya Bankası iş birliğiyle Aral Denizi havzasında iklim değişikliğinin etkilerini hafifletmeye yönelik ortak bir projenin finansmanı gündeme gelmiştir. Proje çerçevesinde 20 milyon ABD doları tutarında bir hibe tahsis edilmesi önerilmiş olup, bu kaynağın ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanmasına ve bölgedeki sosyo-ekonomik sorunların hafifletilmesine katkı sunması hedeflenmiştir.



Özbekistan, son yıllarda iklim değişikliğiyle bağlantılı karmaşık meydan okumalar bağlamında, üst-orta gelirli ülkeler grubuna dâhil olmayı hedefleyen kapsamlı ve stratejik reform sürecine girmiştir. 2016 yılında göreve gelen Cumhurbaşkanı Şevket Mirziyoyev tarafından ortaya konulan kalkınma stratejisi, 2030 yılına kadar nüfus gelirlerinin iki katına çıkarılmasını, ekonomik büyümenin hızlandırılmasını ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesini amaçlayan bütüncül reformları içermektedir. Bu strateji kapsamında, ekonomide devletin doğrudan rolünün azaltılması, özel sektör öncülüğüne dayalı piyasa mekanizmalarının geliştirilmesi ve sosyal ile çevresel açıdan kapsayıcı politikaların hayata geçirilmesine yönelik önemli kurumsal dönüşümler gerçekleştirilmiştir. Bu reformlar, uzun vadede ülke ekonomisinin yapısal olarak modernleştirilmesine olanak sağlamaktadır.

Ülkeye ilişkin İklim ve Kalkınma Raporu'nun (Country Climate and Development Report – CCDD) yayımlanması, Özbekistan'ın benimsediği dönüşümsel kalkınma modelinin pratik sonuçlarının değerlendirilmesi açısından kritik bir aşamaya karşılık gelmektedir. Nüfusu 36 milyonu aşan Özbekistan, Orta Asya'nın en yüksek demografik potansiyeline sahip ülkesi olup, mevcut projeksiyonlara göre 2050 yılı itibarıyla nüfusunun 50 milyonu aşması beklenmektedir. İş gücü piyasasına katılan genç ve hızla artan nüfus ile doğal kaynak çıkarımına yüksek ancak giderek azalan bağımlılık, ekonomik çeşitlendirme ve yeni bir kalkınma modelinin oluşturulması gerekliliğini daha da güçlendirmektedir.

Son yedi yılda gerçekleştirilen reformlar sonucunda siyasal-hukuki ve kurumsal altyapı önemli ölçüde iyileştirilmiştir. Bununla birlikte, yüksek ekonomik büyüme oranlarına ve yoksulluğun belirgin biçimde azalmasına rağmen, yeterli ve sürdürülebilir istihdam yaratma süreci görece yavaş ilerlemekte; bu durum elde edilen sosyo-ekonomik kazanımların uzun vadeli sürdürülebilirliği açısından risk oluşturmaktadır. Geçiş ekonomilerinin deneyimleri, ilk kurumsal reformların ardından, nüfusun reel refahını artırmaya yönelik daha karmaşık ve sistematik reformların gerekliliğine işaret etmektedir. Bu süreç, iklim değişikliği kaynaklı ek riskler ve kısıtlar altında daha da karmaşık bir hâl almaktadır.

İklim değişikliği, Özbekistan'ın uzun vadeli ekonomik kalkınma perspektifi açısından giderek daha belirleyici bir unsur hâline gelmektedir. Ülke, küresel karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonlarının yalnızca %0,3'ünü oluşturmasına rağmen, enerji yoğunluğu yüksek ekonomiler arasında yer almaktadır. Ekonomik büyümenin karbonsuzlaştırılmasına yönelik yeterli önlemler alınmadığı takdirde, hızlı ekonomik



gelişme küresel ölçekte iklim değişikliğinin azaltılmasına yönelik çabaları olumsuz yönde etkileyebilecektir.

Özbekistan hâlihazırda iklim değişikliğinin doğrudan ve dolaylı olumsuz etkileriyle karşı karşıyadır. Bir dönem dünyanın dördüncü büyük gölü olan Aral Denizi'nin kuruması, ülkenin geniş kesimlerinde çevresel, sosyal ve ekonomik sorunları derinleştirmiştir. Kuraklıklar, aşırı sıcak hava dalgaları, yağışlardaki yüksek oynaklık ve toz fırtınalarının artışı, halkın refahı ve ekonomik faaliyetler üzerinde giderek daha güçlü olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bunun yanında hava kirliliği, sağlık ve çevre alanında ciddi bir sorun hâline gelmiştir. Atmosferdeki PM2.5 ince partiküllerine bağlı yıllık sağlık zararları, özellikle kadınlar, çocuklar ve sosyo-ekonomik açıdan kırılgan gruplar üzerinde yoğunlaşmakta ve Özbekistan GSYH'sinin %6,5'ine karşılık gelen ekonomik kayıplara yol açmaktadır.

İklim değişikliği ile yeşil dönüşüm süreçleri birbiriyle yakından ilişkili olup, Özbekistan'ın karşı karşıya olduğu en önemli stratejik meydan okumalardan birini oluşturmaktadır. İklim değişikliğiyle etkili mücadele, yalnızca tekil politika önlemlerini değil, aynı zamanda birbiriyle uyumlu ve tamamlayıcı politika setlerini gerektirmektedir. İklim etkilerinin azaltılmasına yönelik bazı politikalar, eş zamanlı olarak ekonominin yeşil dönüşümünü hızlandırmakta ve emisyonların düşürülmesini teşvik eden ekonomik davranışları desteklemektedir.

Devam eden ekonomik reformlar ve yüksek büyüme oranları, yeni yeşil pazarların oluşması ve yatırımların geniş ölçekte çekilmesi için elverişli bir zemin sunmaktadır. İklimle uyum ve düşük karbonlu ekonomiye geçiş sürecinde kamu, özel sektör ve hanhalkları tarafından üstlenilen maliyetler, hızlı büyüyen bir ekonomi ortamında görece daha etkin biçimde karşılanabilmektedir. Bununla birlikte, Özbekistan'ın kurumsal ve siyasal-hukuki mekanizmalarını küresel rekabet koşullarına uyumlu hâle getirmesi durumunda, yeşil pazarların ekonomik büyümeyi hızlandıran önemli bir unsur hâline gelmesi olasıdır. Analitik hesaplamalara göre, gelecekteki genişleme potansiyelleri dikkate alınmasa dahi, Özbekistan'ın mevcut yeşil değer zincirlerine entegrasyonu yoluyla yıllık 2 milyar ABD dolarını aşan potansiyel ihracat imkânı bulunmaktadır.



**Tablo: 1-Özbekistan bölgelerinde atmosfere salınan kirletici maddeler (ton)**

No	Bölgeler	2020	2021	2022	2023	2024
1	Özbekistan Cumhuriyeti	924,4	908,7	873,6	763,2	866,7
2	Karakalpakistan Cumh.	28,9	31,4	21,1	9,8	10,5
3	Andican Vilayeti	11,5	4,9	17,3	10,5	32,6
4	Buhara Vilayeti	37,1	44,8	35,6	30,7	35,4
5	Cizzak Vilayeti	3,4	2,9	27	29,5	33,1
6	Kaşkaderya Vilayeti	128,1	132,2	115,7	117,7	88,6
7	Navoi Vilayeti	48,4	68,6	41,6	35	39,2
8	Namangan Vilayeti	15	24	7,4	5	4,4
9	Semerkant Vilayeti	52,7	39,4	38,7	39,4	47,4
10	Özbekistan Cumhuriyeti	6,5	7,1	7,3	7,4	10,8
11	Surhanderya Vilayeti	71,8	45,7	49,1	3,1	42,5
12	Sırderya Vilayeti	48,4	68,6	41,6	35	39,2
13	Taşkent Vilayeti	430	425,4	438	430,1	465
14	Fergana Vilayeti	50,5	46,5	49,5	26,4	26,2
15	Harezmi Vilayeti	6,8	7,2	4,5	3,4	9,9
16	Taşkent Şehri	33,7	28,6	20,8	15,2	21,1

**Kaynak:** Stat.uz – Özbekistan Cumhuriyeti Millî İstatistik Komitesi verileri

Atmosfer havasının kirlenmesi, ekolojik güvenlik, halk sağlığı ve sürdürülebilir ekonomik kalkınma açısından en güncel sorunlardan biri olarak değerlendirilmektedir. Sanayinin genişlemesi, enerji tüketiminin artması, ulaşım yoğunluğunun yükselmesi ve kentleşme süreçleri sonucunda atmosfere salınan zararlı maddelerin miktarı giderek artmaktadır. Bu nedenle, Özbekistan bölgelerinde atmosfere salınan kirletici maddelerin hacminin istatistiksel veriler temelinde analiz edilmesi ve sorunlu bölgelerin belirlenmesi, çevre politikalarının geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu analiz, Özbekistan Cumhuriyeti Millî İstatistik Komitesi (Stat.uz) tarafından sunulan 2020–2024 yıllarına ait “Özbekistan bölgelerinde atmosfere salınan kirletici maddeler (ton)” verileri esas alınarak gerçekleştirilmiştir.

Tablo sonuçlarına göre, ülke genelinde atmosfere salınan kirletici maddelerin miktarı 2020–2023 yılları arasında istikrarlı bir şekilde azalmış; 2020 yılında 924,4 ton olan değer 2023 yılında 763,2 tona gerilemiştir. Ancak 2024 yılında bu gösterge 866,7 tona yükselerek yeniden artış göstermiştir. Bu durum, bazı yıllarda çevresel denetim ve modernizasyonun etkili olduğunu, ancak 2024 yılında sanayi faaliyetlerinin artması,



enerji tüketiminin yükselmesi veya denetim mekanizmalarındaki zayıflıklar nedeniyle emisyonların yeniden arttığını göstermektedir.

Bölgeler bazında en sorunlu alan olarak Taşkent Vilayeti öne çıkmaktadır. Bu bölgede 2020 yılında 430 ton, 2024 yılında ise 465 ton kirletici maddenin atmosfere salındığı kaydedilmiştir. Taşkent Vilayeti'ndeki yüksek değerler, bölgede yoğunlaşan büyük sanayi işletmeleri, inşaat malzemeleri üretimi, enerji tesisleri ve yoğun ulaşım faaliyetleri ile açıklanmaktadır.

Kaşkaderya Vilayeti'nde kirletici maddelerin miktarı 2020 yılındaki 128,1 tondan 2024 yılında 88,6 tona düşmüş olsa da, bölge hâlen ülke genelinde yüksek kirlilik düzeyine sahip bölgeler arasında yer almaktadır. Bu durum başta yakıt-enerji kompleksi, petrol ve gaz sektörü ile sanayi üretim dallarıyla ilişkilidir.

Semerkant Vilayeti'nde 2020 yılında 52,7 ton, 2024 yılında ise 47,4 ton emisyon kaydedilmiş olup, değerler görece istikrarlı ancak yüksek seviyede seyretmiştir. Cizzak Vilayeti'nde ise 2023–2024 döneminde keskin bir artış gözlenmiş; 2020 yılında 3,4 ton olan emisyon miktarı 2024 yılında 33,1 tona ulaşmıştır. Benzer şekilde Andican Vilayeti'nde de 2024 yılında emisyon hacmi 32,6 tona çıkarak bir yıl içerisinde neredeyse üç kat artmıştır.

Bu bulgular, Özbekistan'da atmosfer kirliliğinin azaltılması için hükümet tarafından kapsamlı önlemlerin alınmasının gerekli olduğunu göstermektedir. Özellikle büyük sanayi bölgelerinde katı çevresel sınırların uygulanması, işletmelerde filtreleme ve arıtma teknolojilerinin zorunlu modernizasyonu ile izleme sistemlerinin dijitalleştirilerek gerçek zamanlı denetimin güçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca ulaşım kaynaklı emisyonların azaltılması, toplu taşımanın modernizasyonu ve işletmeler için yeşil finansman mekanizmalarının genişletilmesi, hava kalitesinin korunmasında etkili çözümler sunabilir.

2020–2024 dönemine ait istatistiksel veriler, 2020–2023 yıllarında kirletici madde miktarlarının azaldığını, ancak 2024 yılında yeniden artış yaşandığını ortaya koymaktadır. Bölgeler bazında Taşkent Vilayeti temel sorun merkezi olmayı sürdürürken, Cizzak ve Andican vilayetlerinde ise keskin artış eğilimleri dikkat çekmektedir. Bu nedenle çevre politikalarının güçlendirilmesi, sanayi ve ulaşım alanlarında modernizasyon ile dijital izleme sistemlerinin yaygınlaştırılması, Özbekistan'da atmosfer kirliliğinin azaltılmasında stratejik bir öncelik olarak değerlendirilmelidir.



İstatistiksel veriler, atmosfere salınan kirletici maddelerin azaltılması için hükümet tarafından kapsamlı ve sistematik önlemlerin uygulanmasının zorunlu olduğunu göstermektedir.

Birincisi, Taşkent Vilayeti ve Kaşkaderya gibi yüksek kirlilik düzeyine sahip bölgelerde büyük ölçekli işletmeler için katı çevresel sınırların getirilmesi, sınırların aşılması durumunda yaptırımların artırılması ve emisyon azaltımına yönelik zorunlu yol haritalarının talep edilmesi gerekmektedir.

İkincisi, sanayi işletmelerinde çevresel modernizasyonun hızlandırılması önem arz etmektedir. Özellikle filtreleme sistemleri, toz ve gaz tutucular (scrubber, filtre) ile teknolojik arıtma ekipmanlarının zorunlu olarak kurulması, atmosfere salınan zararlı maddelerin önemli ölçüde azaltılmasını sağlayacaktır.

Üçüncüsü, atmosfer izleme sistemlerinin dijitalleştirilmesi ve gerçek zamanlı denetim mekanizmalarının genişletilmesi gerekmektedir. Bazı bölgelerde (örneğin Surhanderya veya Cizzak'ta) gözlenen ani artışlar, izleme sistemlerinin yeterince istikrarlı çalışmadığına işaret etmektedir. Bu nedenle otomatik izleme istasyonlarının sayısının artırılması ve açık çevresel veri platformlarının oluşturulması önemlidir.

Dördüncüsü, ulaşım kaynaklı emisyonların azaltılmasına yönelik programların güçlendirilmesi gerekmektedir. Büyük şehirlerde toplu taşımanın modernizasyonu, elektrikli araçların ve çevre dostu yakıt türlerinin teşvik edilmesi ile yol altyapısının optimize edilmesi, hava kirliliğinin azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

Beşincisi, işletmeler için “yeşil finansman” mekanizmalarının genişletilmesi uygun olacaktır. Emisyon azaltımına yönelik teknolojilerin yüksek maliyetli olması nedeniyle, düşük faizli krediler, yeşil tahviller ve çevresel yatırım fonları gibi finansal araçlar, çevresel modernizasyon sürecini hızlandıracaktır.

## **SONUÇ VE ÖNERİLER**

– Atmosfer kirliliğinin etkin biçimde yönetilebilmesi için, öncelikle 2020–2024 yıllarına ait istatistiksel veriler temelinde bölgelerin kirlilik düzeylerine göre sınıflandırılması ve bir “bölgesel kirlilik profili”nin oluşturulması gerekmektedir. Bu kapsamda, Taşkent Vilayeti ve Kaşkaderya gibi yüksek emisyonlu bölgeler, Cizzak ve Andican gibi artış hızı yüksek bölgeler ile görece düşük göstergelere sahip bölgeler ayrıştırılmalı; her bir grup için ayrı normatif sınırlar, izin koşulları, izleme usulleri ve yaptırım mekanizmalarının uygulanması uygun olacaktır.



- 
- İklim politikasının ekonomik büyüme ile uyumlu hâle getirilmesi amacıyla, atmosfere salınan zararlı gazların GSYİH birimi başına %10–20 oranında azaltılmasını hedefleyen zorunlu “emisyon yoğunluğu” göstergelerinin normatif düzenlemelerle güvence altına alınması gerekmektedir. Bu çerçevede, sektör bazında performans göstergelerinin (KPI) belirlenmesi, işletmeler için yıllık çevresel raporlama yükümlülüğünün getirilmesi ve emisyon yoğunluğuna ilişkin denetim ve derecelendirme sisteminin kurulması, iklim politikasının etkinliğini artıracaktır.
  - Yeşil ekonomiye geçiş ve enerji verimliliğinin sağlanmasına yönelik normatif-hukuki altyapının güncellenmesi ve uygulamaya geçirilmesi büyük önem taşımaktadır. Özellikle sanayi işletmeleri, bina ve tesisler ile belediye hizmetleri için enerji verimliliği standartlarının aşamalı olarak zorunlu hâle getirilmesi, enerji denetimi ve enerji kimlik belgesi sistemlerinin güçlendirilmesi, yüksek emisyonlu bölgelerde kirliliğin azaltılmasında temel araçlardan biri olacaktır.
  - Ekonominin kesintisiz elektrik enerjisi ile beslenmesi ve “yeşil teknolojilerin” tüm sektörlerde entegrasyonunun güçlendirilmesi yoluyla genel enerji verimliliğinin %40’a kadar artırılması gerekmektedir. Bu amaçla, enerji verimliliğine ilişkin asgari teknik gerekliliklerin belirlenmesi, yeşil teknolojilerin uygulanmasına yönelik yatırım teşvikleri (vergi muafiyetleri, sübvansiyonlar, hızlandırılmış amortisman) ile enerji arz sürekliliğini güvence altına alan teknik düzenlemelerin normatif olarak güçlendirilmesi önem arz etmektedir.
  - Ulaşımdan kaynaklanan kirlilik baskısının azaltılması amacıyla, elektrikli araçların üretimi ve kullanımını teşvik eden kapsamlı hukuki mekanizmaların geliştirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, elektrikli araç ithalatı ve üretimi için mali teşvikler, şarj altyapısına ilişkin standartlar ve asgari kapsama alanı, kamu alımlarında “yeşil ulaşım” kotaları ile yüksek emisyonlu eski araçların kademeli olarak sınırlandırılması önemli politika araçları olarak öne çıkmaktadır.
  - Atmosfer izleme sisteminin dijitalleştirilmesi ve gerçek zamanlı denetim mekanizmalarının normatif düzeyde güçlendirilmesi gerekmektedir. Bazı bölgelerde gözlenen ani artışlar, izleme sistemlerinin istikrarlı biçimde çalışmadığı ihtimalini artırmaktadır. Bu nedenle, büyük sanayi işletmelerinde otomatik emisyon ölçüm sistemlerinin (CEMS) zorunlu olarak uygulanması, doğrulama protokollerinin oluşturulması ve açık çevresel veri panellerinin geliştirilmesi, çevresel yönetişimin şeffaflığını ve güvenilirliğini artıracaktır.



- Kentsel planlama ve bölgesel kalkınma politikaları kapsamında “ekolojik temiz bölgeler”in oluşturulması ve sağlıklı yaşam altyapısının zorunlu bir unsur olarak entegre edilmesi önerilmektedir. Özellikle her yeni ekolojik bölge içerisinde koşu ve bisiklet yolları, açık spor alanları (badminton, sokak basketbolu vb.) ile “sağlık yürüyüş parkurlarının” projelendirilmesinin normatif düzenlemelerle güvence altına alınması, hem emisyonların azaltılmasına hem de toplum sağlığının güçlendirilmesine katkı sağlayacaktır.
- Aral Gölü havzası için özel bir “iklim uyumu + sosyal koruma” paketinin güçlendirilmesi gerekmektedir. Uluslararası “Yeşil İklim Fonu” ve Küresel Çevre Fonu gibi programların hedefleriyle uyumlu biçimde, Aral bölgesinde toprak bozunumu, çölleşme ve çevresel risklerin azaltılmasına yönelik yatırım girişimlerinin genişletilmesi, hızlı onay mekanizmalarının oluşturulması ve bölge halkına yönelik hedefli sosyal desteklerin artırılması, iklim risklerinin sosyoekonomik etkilerinin hafifletilmesinde kritik rol oynayacaktır.

## **KAYNAKÇA**

1. Abdiyeva, Kamola. Küresel iklim değişikliğinin Özbekistan millî ekonomisi üzerindeki olumsuz etkileri ve etki alanının azaltılmasına yönelik çözüm sürecindeki sorunlar // Jamiyat va innovatsiyalar (Toplum ve Yenilikler) – Общество и инновации – Society and Innovations. <<>Special Issue – 11 (2023) / ISSN 2181-1415.
2. Howden, S. M. ve diğerleri. Adapting agriculture to climate change // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2007. – Cilt 104. – Sayı 50. – s. 19691–19696.
3. Panepinto, D., Riggio, V. A., Zanetti, M. Analysis of the emergent climate change mitigation technologies // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2021. – Cilt 18. – Sayı 13. – s. 6767.
4. Nakano, K. Risk assessment for adaptation to climate change in the international supply chain // Journal of Cleaner Production. – 2021. – Cilt 319. – s. 128785.
5. Samaniego, J., Schneider, H. Financing for climate change in Latin America and the Caribbean in 2014. – 2015.
6. Stat.uz – Özbekistan Cumhuriyeti Millî İstatistik Komitesi
7. <https://www.welthungerhilfe.org/global-food-journal/rubrics/climate-resources/aridity-increasing-globally> welthungerhilfe.org | Almanca sürüm



---

çalışma: Kurak bölgelerin dünya genelinde artışı. İklim değişikliği temel itici faktördür; ancak tarım da önemli bir rol oynamaktadır. 02/2025, Ulrich Post.

8. <https://www.worldometers.info/world-population/central-asia-population/>
9. <https://www.lex.uz/uz/docs/-6565975> – Özbekistan Cumhuriyeti Bakanlar Kurulu'nun 11.08.2023 tarihli ve 362 sayılı Kararı.