



COP 26 GLASGOW SONRASI / AFTER COP 26 CLASGOW

# ULUSLARARASI İKLİM VE ENERJİ FORUMU



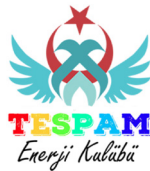
INTERNATIONAL CLIMATE  
AND ENERGY FORUM



COP 26 GLASGOW SONRASI / AFTER COP 26 CLASGOW  
ULUSLARARASI İKLİM VE ENERJİ FORUMU /  
INTERNATIONAL CLIMATE AND ENERGY FORUM

11 MART / MARCH 2022  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ /  
AYDIN UNIVERSITY, TÜRKİYE

Destekleyen Kuruluşlar / Supporting Organizations



İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ YAYINLARI

**ULUSLARARASI İKLİM VE ENERJİ FORUMU /  
INTERNATIONAL CLIMATE AND ENERGY FORUM**

**İMTİYAZ SAHİBİ**

Doç. Dr. Mustafa AYDIN

**YAYIN KURULU BAŞKANI**

Prof. Dr. Mehmet Reşat BAŞAR

**YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD**

Prof. Dr. ZAFER ASLAN

Dr. FİLİZ KATMAN

Doktorant SÜREYYA KUMRU

**E-ISBN**

978-625-7783-70-5

**KAPAK TASARIMI / COVER DESIGN**

İstanbul Aydın Üniversitesi Görsel Tasarım Koordinatörlüğü

**BASIM YILI**

2023

**Copyright © İstanbul Aydın Üniversitesi**

Bu eserin tüm hakları saklıdır. Yazılar ve görsel malzeme  
izin almadan tümüyle veya kısmen yayımlanamaz.

**Bu kitabın tüm hakları İstanbul Aydın Üniversitesine aittir.**

## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

<b>Önsöz / Preface</b> .....	<b>6</b>
<b>Uluslararası İklim ve Enerji Forumu Komiteleri / Committees</b> .....	<b>7</b>
<b>Uluslararası İklim ve Enerji Forumu Programı / Program</b> .....	<b>9</b>
<b>Açılış Oturumu / Opening Session</b> .....	<b>12-23</b>
<b>Moderator: Prof. Dr. Mehmet Reşat BAŞAR</b> , Rektör Yardımcısı, İstanbul Aydın Üniversitesi / Vice Rector, Istanbul Aydın University, Türkiye.....	<b>12</b>
<b>Prof. Dr. Zafer Aslan</b> , Rektör Yardımcısı, İstanbul Aydın Üniversitesi / Vice Rector, Istanbul Aydın University, Türkiye.....	<b>14</b>
<b>Oğuzhan Akyener</b> , Genel Müdür, Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi, President, Türkiye Energy Strategies & Politics Research Center, Türkiye.....	<b>17</b>
<b>Prof. Dr. Aydın Durmuş</b> , Danışman, İstanbul Aydın Üniversitesi / Consultant, Istanbul Aydın University, Türkiye.....	<b>20</b>
<b>COP 26 ve İklim Değişimi ile Küresel Mücadele Oturumu / COP26 and International Acts for Climate Change Session</b> .....	<b>24-48</b>
<b>Moderator: Prof. Dr. Hüseyin Toros</b> , İstanbul Teknik Üniversitesi / Istanbul Technical University / <b>Prof. Dr. Zafer Aslan</b> , İstanbul Aydın Üniversitesi / Istanbul Aydın University, Türkiye.....	<b>24</b>
<b>Prof. Dr. Selahattin İncecik</b> , İstanbul Teknik Üniversitesi / Istanbul Technical University, Türkiye.....	<b>25</b>
- Kısa Ömürlü İklim Kirleticilerinin Azaltılmasına İlişkin Son Gelişmeler / Recent Developments in Reduction Of Short-Lived Climate Pollutants.	
<b>Prof. Dr. Magdy Abdelwahab</b> , Kahire Üniversitesi, Mısır / Cairo University, Egypt.....	<b>32</b>
- Kuzey ve Güney Akdeniz Havzasındaki Isı Dalgalarının Karakterizasyonu ve Etkileri / Characterization and impacts of Heat Waves in Northern and Southern Mediterranean Basin	
<b>Prof. Dr. Yurdanur Ünal</b> , İstanbul Teknik Üniversitesi / Istanbul Technical University, Türkiye.....	<b>34</b>
-Marmara Bölgesinde Biyoklimatik Değişkenlerde Beklenen Değişimlerin ve Marmara Ormanları Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi / Assesment of Expected Changes in Bioclimatic Variables over the Marmara Region and Their Impacts on Marmara Forests.	
<b>Dr. Mamta Agrawal</b> , Bhopal Üniversitesi, Hindistan / Bhopal University, India.....	<b>38</b>
-İklimin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri / Effect of Climate on Human Health	
<b>Dr. Abdullah Altun</b> , Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi / Türkiye Energy Strategies & Politics Research Center, Türkiye.....	<b>44</b>
- Emisyon Analizinde Kayıp Halka: Küresel Değer Değişimleri ve Emisyon Bağlantı Noktası / A Missing Link in the Analysis of Emissions: Global Value Changes and Emissions Nexus	

**Pre-Ph. D Rokaya Muhamed Hassan**, Alexandria Havayolları, Mısır / Alexandria Airlines, Egypt.....48  
-Yeniden Analiz Veri Setlerinin Doğu Akdeniz Bölgesi Üzerindeki Radiosonde Gözlemine Karşı Değerlendirilmesi / Assessment of Reanalysis Datasets Against Radiosonde Observation Over Eastern Mediterranean Region.

**Karbon Emisyon Limitleri ve Çevresel Riskler Oturumu / Carbon Emission Limitations and Environmental Risks Session.....49-64**

**Moderator: Prof. Dr. Levent Kenar**, İstanbul Sağlık Bilimleri Üniversitesi / Istanbul Health Sciences University, Türkiye.....49

**Semion Polinov**, Haifa University, İsrail / Haifa University, Israel  
-Marine Environment Doservation Using Geospatial Technology / jeo-uzamsal teknoloji kullanılarak deniz ortamının korunması.....50

**Prof. Dr. Levent Şaylan**, İstanbul Teknik Üniversitesi / Istanbul Technical University, Türkiye.....54

-İklim Değişikliği ve Ekosistemler Arasındaki Etkileşimler / Interactions between Climate Change and Ecosystems

**Prof. Dr. Erginbay Uğurlu**, İstanbul Aydın Üniversitesi / Istanbul Aydın University, Türkiye.....60  
-Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve İklim Değişikliğinin Azaltılması / Renewable Energy Resources and Climate Change Mitigation.

**Karbon Ekonomisi ve Yeşil Ticaret Oturumu / Carbon Economy and Green Trade Session.....65-81**

**Moderator: Dr. Filiz Katman**, İstanbul Aydın Üniversitesi / Istanbul Aydın University, Türkiye.....65

**Prof. Dr. Sevinç Asilhan Sırdaş**, İstanbul Teknik Üniversitesi / Istanbul Technical University, Türkiye.

-İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri ve Yeşil Ticaret / The Economic Impacts of Climate Change and Green Trade.....66

**Dr. Musa Keskin**, İstanbul Aydın Üniversitesi / Istanbul Aydın University, Türkiye  
-Doğrusal Ekonomiden Döngüsel Ekonomiye: Sürdürülebilir Kalkınma Kapsamında Düşük Karbon Ekonomisi ve Yeşil Ticaret / From a Linear Economy to a Circular Economy: Low in Sustainable Development Carbon Economy and Green Trade.....73

**Dr. Bilge Çağatay**, İstanbul Aydın Üniversitesi / Istanbul Aydın University, Türkiye  
-Uluslararası ticaret ve iklim değişikliği politikalarında Türkiye'nin Sektörel Değerlendirmesi / Sectoral Evaluation of Turkey in International Trade and Climate Change Policies.....78

**Finansal ve Teknolojik Yeterlilikler Oturumu / Financial and Technological Capabilities Session.....82-90**

**Moderator: Dr. Serhat Süha Çubukçuoğlu**, Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi / Türkiye Energy Strategies & Politics Research Center, Türkiye.....**82**

**Prof. Dr. Ahmet Yozgatlıgil**, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu / Scientific and Technological Research Council, Türkiye.....**82**  
- İklim değişikliği sürdürülebilirliği açısından Gebze'de **TÜBİTAK** Marmara Araştırma Merkezi / **TUBITAK** Marmara Research Center in Gebze in terms of climate change sustainability.

**Dr. Cyril Widdershoven**, Energy Security, Verocy, Hollanda.....**83**

**Dr. Kubilay Kavak**, Escarus, Türkiye.....**84**  
-Enerji Sektöründe Yeşil Finans Fırsatları / Green Finance Opportunities in Energy Sector

**Türkiye'nin Yeşil Dönüşüm Hedefleri Oturumu / Turkey's Green Targets Session.....91-116**

**Moderator: Neşat Gündoğdu**, Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi / Türkiye Energy Strategies & Politics Research Center, Türkiye.....**91**

**Dr. Abdülkadir Bektaş**, T.C Enerji ve Tabii Kaynakalar Bakanlığı / Energy and Natural Resources Ministry, Türkiye.....**92**  
-Türkiye Cumhuriyeti Yeşil Kalkınma Devrimi / The Republic of Türkiye Green Development Revolution.

**Dr. İzzet Arı** / Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi / Ankara Social Sciences University, Türkiye.  
- Türkiye'nin Yeşil Dönüşüm Hedefleri / Turkey's Green Transformation Goals.....**96**

**A. Murat Becerikli**, Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi / Türkiye Energy Strategies & Politics Research Center, Türkiye.  
- İklim Değişikliği Etkisi Altında Enerjide Dönüşümde ve Dönüşüm Alanları / Transformation and Transformation Areas in Energy Under the Impact of Climate Change .....**100**

**Fatih Temiz**, Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi / Türkiye Energy Strategies & Politics Research Center, Türkiye.  
-Türkiye de Yeşil Dönüşüm / Green Transformation in Turkey.....**105**

**Dr. Öğr. Üyesi Alpay Akgüç**, İstanbul Aydın Üniversitesi / İstanbul Aydın University, Türkiye  
-Türkiye'nin Ulusal Bina Enerji Kimlik Belgesi ve Yeşil Sertifika Sistemi / Turkey's National Building Energy Performance Certificate and Green Certificate System.....**109**

**Sonuç/Result.....117-121**

**Katılımcı Listesi /Participant List.....123-124**

**Author Index.....125**

**İletişim-Yayın Kurulu / Contact -Editorial Board.....126**

## ÖNSÖZ / PREFACE

Uluslararası İklim ve Enerji Forumu-2022, İstanbul Aydın Üniversitesi (Çevre ve İnsan Sağlığı ve Enerji Politikaları Araştırma Merkezleri) ev sahipliğinde TESPAM ve İTÜ ortaklığında; Anadolu Eğitim ve Kültür Vakfı (AKEV), Yeşilvatan Platformu, METAR (İTÜ), UNESCO Kültürel Diplomasi, Yönetişim ve Eğitim Kürsüsü, TESPAM Enerji Kulübü destekleri ile 11 Mart 2022 tarihinde ON-LINE olarak gerçekleştirilmiştir.

Uluslararası İklim ve Enerji Forumunda; COP26 ve İklim Değişimi ile Küresel Mücadele, Karbon Emisyon Limitleri ve Çevresel Riskler, Karbon Ekonomisi ve Yeşil Ticaret, Finansal ve Teknolojik Yeterlilikler, Türkiye'nin Yeşil Hedefleri başlıklarında beş farklı oturum düzenlenmiştir. Üniversitelerde ve özel sektörde, İklim Değişikliği Başkanlığı, TÜBİTAK MAM (Marmara Araştırma Merkezi) gibi kurumlarda görev yapan ulusal ve uluslararası 29 farklı konuşmacının katılım sağladığı forumu; gün boyunca ulusal ve uluslararası 300 katılımcı takip etmiştir.

### **Organizasyon Komitesi**

**ULUSLARARASI İKLİM VE ENERJİ FORUMU KOMİTELERİ /  
INTERNATIONAL CLIMATE AND ENERGY FORUM COMMITTEES**

**BİLİM KURULU / SCIENTIFIC COMMITTEE**

**Başkan / Chairman**

**Prof. Dr. Mehmet Reşat BAŞAR**, İstanbul Aydın Üniversitesi, Rektör Yardımcısı; Çevre ve İnsan Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü; Güzel Sanatlar Fakültesi, Grafik Tasarım Bölüm Başkanı / Vice Rector, Istanbul Aydın University; Director of Environment and Human Health Application and Research Center, Istanbul Aydın University

**Üyeler / Members**

**Prof. Dr. Zafer ASLAN**, İstanbul Aydın Üniversitesi, Rektör Yardımcısı; Uluslararası İlişkiler Direktörü, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği (İngilizce) Bölümü Öğretim Üyesi / Vice Rector; Director, Directorate of International Relations; Faculty Member, Department of Computer Engineering (in English), Faculty of Engineering, Istanbul Aydın University.

**Prof. Dr. İsmail TORÖZ**, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi / Faculty Member, Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Istanbul Technical University.

**Prof. Dr. Levent KENAR**, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, KBRN Anabilim Dalı Başkanı / Head of the CBRN Defense Department, University of Health Sciences

**Prof. Dr. Levent ŞAYLAN**, İstanbul Teknik Üniversitesi, Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Meteoroloji Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi / Faculty Member, Department of Meteorology Engineering, Faculty of Aeronautics and Astronautics, Istanbul Technical University.

**Dr. Öğretim Üyesi Güven ÖZDEMİR**, İstanbul Aydın Üniversitesi, Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu, Bölüm Başkan Yardımcısı / Anadolu BIL Vocational School of Higher Education (ABMYO), Istanbul Aydın University.



**ULUSLARARASI İKLİM VE ENERJİ FORUMU KOMİTELERİ /  
INTERNATIONAL CLIMATE AND ENERGY FORUM COMMITTEES**

**DÜZENLEME KURULU / ORGANIZATION BOARD**

**Başkan / Chairman**

**Oğuzhan AKYENER**, Türkiye Enerji Politikaları ve Stratejileri Araştırma Merkezi Genel Müdürü / Turkey Energy Strategies & Politics Research Center President

**Süreyya KUMRU**, İstanbul Aydın Üniversitesi, Çevre ve İnsan Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdür Yardımcısı / Deputy Director, Environment and Human Health Application and Research Center, Istanbul Aydın University.

**Üyeler / Members**

**Prof. Dr. Mikdat KADIOĞLU**, İstanbul Teknik Üniversitesi, Uçak Ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, Bölüm Başkan / Head of Department, Department of Meteorology Engineering, Faculty of Aeronautics and Astronautics, Istanbul Technical University.

**Dr. Öğr. Üyesi Abdullah ALTUN**, Türkiye Enerji Politikaları ve Stratejileri Araştırma Merkezi Ekonomi Çalışmaları Koordinatörü / Turkey Energy Strategies & Politics Research Center Economical Studies Coordinator.

**Dr. Öğr. Üyesi Filiz KATMAN**, İstanbul Aydın Üniversitesi, Enerji Politikaları ve Piyasaları Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü; İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi (İİBF), Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler (SBUİ) (İngilizce) Erasmus+ Bölüm Koordinatörü / Director, Energy Politics and Markets Application and Research Center (EPPAM); Erasmus+ Departmental Coordinator, Department of Political Science and International Relations (PSIR) (in English), Faculty of Economics and Administrative Sciences (FEAS), Istanbul Aydın University.

## ULUSLARARASI İKLİM VE ENERJİ FORUMU PROGRAMI / FORUM PROGRAM



COP 26 GLASGOW SONRASI / AFTER COP 26 GLASGOW

## ULUSLARARASI İKLİM VE ENERJİ FORUMU

(INTERNATIONAL CLIMATE AND ENERGY FORUM)

## OTURUM BAŞLIKLARI / SESSION TITLES

Açılış Oturumu / Opening Session (09.30 - 10.00)

COP 26 ve İklim Değişimi ile Küresel Mücadele (ONLINE)  
(COP 26 and International ACTS for Climate Change)Karbon Emisyon Limitleri ve Çevresel Riskler (ONLINE)  
(Carbon Emission Limitations and Environmental Risk)Finansal ve Teknolojik Yeterlilikler (ONLINE)  
(Financial and Technological Capabilities)Karbon Ekonomisi ve Yeşil Ticaret (ONLINE)  
(Carbon Economy and Green Trade)Türkiye'nin Yeşil Dönüşüm Hedefleri (ONLINE)  
(Turkey's Green Targets)

11 MART 2022 / 11 MARCH 2022

09.30 - 17.30 (Turkish Zone)



Webinar ID: 827 3623 0155

Passcode: 4441428

Halit Aydın Kampüsü T Blok -1. Kat K. Çekmece / İstanbul

Halit Aydın Campus T Block K. Çekmece / İstanbul

444 1 428 Dahili: 68089 / 24504

YouTube youtube.com/c/TvEnerji



@IAUCEVRESAGLIK



@IAU\_EPPAM



youtube.com/istanbulaydinuniversitesiv

## ULUSLARARASI İKLİM VE ENERJİ FORUMU PROGRAMI / FORUM PROGRAM

**İKLİM ve ENERJİ FORUMU / CLIMATE and ENERGY FORUM  
(11 MART / MARCH 2022)**

**AÇILIŞ OTURUMU/ *OPENING SPEECHES (hybrid)(TR) ON-LINE***

**Moderator: Prof. Dr. Mehmet Reşat BAŞAR, Rektör Yardımcısı, İstanbul Aydın Üniversitesi / Vice Rector, İstanbul Aydın University, Türkiye**

**Prof. Dr. Zafer Aslan, Rektör Yardımcısı, İstanbul Aydın Üniversitesi / Vice Rector, İstanbul Aydın University, Türkiye**

**Oğuzhan Akyener, Genel Müdür, Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi / President, Türkiye Energy Strategies & Politics Research Center, Türkiye**

**Prof. Dr. Aydın Durmuş, Danışman, İstanbul Aydın Üniversitesi / Consultant, İstanbul Aydın University, Türkiye.**

**COP 26 ve İKLİM DEĞİŞİMİ ile KÜRESEL MÜCADELE / COP26 and INTERNATIONAL ACTS for CLIMATE CHANGE (hybrid)(ENG)**

**Moderator: Prof. Dr. Hüseyin Toros, İstanbul Teknik Üniversitesi / Istanbul Technical University, Türkiye**

**Moderator: Prof. Dr. Zafer Aslan, İstanbul Aydın Üniversitesi / İstanbul Aydın University, Türkiye**

**Prof. Dr. Selahattin İncecik, İstanbul Teknik Üniversitesi / Istanbul Technical University, Türkiye**

**Prof. Dr. Magdy Abdelwahab, Kahire Üniversitesi, Mısır / Cairo University, Egypt**

**Prof. Dr. Yurdanur Ünal, İstanbul Teknik Üniversitesi / Istanbul Technical University, Türkiye**

**Dr. Mamta Agrawal, Bhopal Üniversitesi, Hindistan / Bhopal University, India**

**Dr. Abdullah Altun, Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi / Türkiye Energy Strategies & Politics Research Center, Türkiye**

**Dr. Güven Özdemir, İstanbul Aydın Üniversitesi / İstanbul Aydın University, Türkiye**

**Pre-Ph. D Rokaya Muhamed Hassan, Alexandria Havayolları, Mısır / Alexandria Airlines, Egypt**

**11:30- 11:45 ÇAY, KAHVE ARASI / BREAK**

<b>KARBON EMİSYON LİMİTLERİ ve ÇEVRESEL RİSKLER / CARBON EMISSION LIMITATIONS and ENVIRONMENTAL RISKS (hybrid)(ENG)</b>
<b>Moderator: Prof. Dr. Levent Kenar</b> , İstanbul Sağlık Bilimleri Üniversitesi / Istanbul Health Sciences University, Türkiye
<b>Prof. Dr. Levent Şaylan</b> , İstanbul Teknik Üniversitesi / Istanbul Technical University, Türkiye
<b>Prof. Dr. Erginbay Uğurlu</b> , İstanbul Aydın Üniversitesi / Istanbul Aydın University, Türkiye
<b>Semion Polinov</b> , Haifa University, İsrail / Haifa University, Israel
12:30- 14:30 ÖĞLE ARASI- B BLOK ÜST KAT / LUNCH BREAK
<b>KARBON EKONOMİSİ ve YEŞİL TİCARET / CARBON ECONOMY and GREEN TRADE (hybrid) (ENG)</b>
<b>Moderator: Dr. Filiz Katman</b> , İstanbul Aydın Üniversitesi / Istanbul Aydın University, Türkiye
<b>Prof. Dr. Sevinç Asilhan Sırdaş</b> , İstanbul Teknik Üniversitesi / Istanbul Technical University, Türkiye
<b>Dr. Musa Keskin</b> , İstanbul Aydın Üniversitesi / Istanbul Aydın University, Türkiye
<b>Dr. Bilge Çağatay</b> , İstanbul Aydın Üniversitesi / Istanbul Aydın University, Türkiye
15:15 – 15:30 ÇAY, KAHVE ARASI / BREAK
<b>FİNANSAL ve TEKNOLOJİK YETERLİLİKLER / FINANCIAL and TECHNOLOGICAL CAPABILITIES (online)(ENG)</b>
<b>Moderator: Dr. Serhat Süha Çubukçuoğlu</b> , Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi / Türkiye Energy Strategies & Politics Research Center, Türkiye
<b>Prof. Dr. Ahmet Yozgatlıgil</b> , Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu / Scientific and Technological Research Council, Türkiye
<b>Dr. Cyril Widdershoven</b> , Verocy, Hollanda
<b>Dr. Kubilay Kavak</b> , Escarus, Türkiye
<b>TÜRKİYE'NİN YEŞİL DÖNÜŞÜM HEDEFLERİ / TURKEY'S GREEN TARGETS (online) (TR)</b>
<b>Moderator: Neşat Gündoğdu</b>
<b>Dr. Abdülkadir Bektaş</b> , İklim Değişikliği Başkanlığı / Climate Change Presidency, Türkiye
<b>Doç. Dr. İzzet Arı</b> / Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi / Ankara Social Sciences University, Türkiye
<b>A. Murat Becerikli</b> , Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi / Türkiye Energy Strategies & Politics Research Center, Türkiye
<b>Fatih Temiz</b> , Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi / Türkiye Energy Strategies & Politics Research Center, Türkiye
<b>Dr. Öğr. Üyesi Alpay Akgüç</b> , İstanbul Aydın Üniversitesi / Istanbul Aydın University, Türkiye

**ULUSLARARASI İKLİM VE ENERJİ FORUMU****(11 MART 2022)****ACILIŞ OTURUMU*****Prof. Mehmet Reşat BAŞAR******Rektör Yardımcısı, Açılış Oturumu Başkanı,******IAU, İstanbul, Türkiye***

Çevre ve İnsan Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin bir etkinliği olarak düzenlenen Uluslararası İklim ve Enerji Forumu'na hoş geldiniz. 21. yüzyılın en önemli sorunlarından birisi iklim değişikliği sorunudur. Bu sorunun temelinde de enerji tüketimi ve paylaşımı vardır. Yani fosil yakıt kullanımı, iklim değişikliğinin en önemli sorunudur. Dolayısıyla biz de iklim değişikliği ve enerji düalitesini birlikte kullanarak bir etkinlik, bir forum gerçekleştirmeye çalıştık. İklim sorununu aşabilmek için küresel ısınmayı kontrol altına almak, en önemli girişim olacaktır. İklim değişikliği ve enerji konusunda hocalarımız yeterince bilgi aktaracaklardır. Bu konuda çok fazla ayrıntıya girmek istemiyorum. En çarpıcı ifade olarak da şunu söyleyebilirim: İçinde bulunduğumuz coğrafyada tarihsel bir arka planı bulunan ve hâlihazırda devam eden bütün çatışmalar, enerji temelli çatışmalardır. Daha dramatik olanı, şu an Rusya ile Ukrayna arasında süren çatışmanın arka planı da enerji paylaşımını barındırmaktadır. Dolayısıyla bu, dünyanın geleceğini ilgilendiren hayati bir konudur. Bu kış gününde, böyle hayati bir konu üzerinde bir araya geldiğimiz için hepinize çok teşekkür ediyorum.

Bu forumla ilgili uzun süredir hazırlık yapıyoruz. Daha önce de söylediğim gibi bu forumun gerçekleşmesi, Çevre ve İnsan Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından sağlandı. Burada ortaklarımız da var. Her ne kadar Çevre ve İnsan Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü olsam da burada Çevre ve İnsan Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin çok önemli bir aktörü var: Süreyya Kumru. Süreyya Hanım, bu forumun gerçekleşmesinde insanüstü bir çaba gösterdi. Bu süreci kontrol altında tuttu ve gerçekleşmesini sağladı. Öncelikle Süreyya Hanım'a çok teşekkür ediyorum, sağ olsun. Bunun dışında rektör yardımcımız sevgili Zafer Aslan'ın forumu oluşturmada, forumun sağlıklı bir biçimde sürdürülmesinde ve özellikle planlanmasında çok ciddi katkıları oldu. Kendisine çok teşekkür ediyorum. Biz her ne kadar Çevre ve İnsan Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi olsak da Enerji Politikaları Araştırma ve Uygulama Merkezi ile bir sinerji oluşturduk. Bu forumu, İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)-Türkiye Enerji Stratejileri ve Politikaları Araştırma Merkezi (TESPAM)-İstanbul Aydın

Üniversitesi (İAÜ) ortaklığıyla gerçekleştiriyoruz. Ana ortağımız diyebileceğimiz TESPAM'ın başkanı Sayın Oğuzhan Akyener'e çok teşekkür ediyoruz. Bu ortaklıkların dışında bizi destekleyen, özellikle İAÜ içerisindeki organizasyonlar var. İAÜ'nün kurucu vakfı Anadolu Eğitim ve Kültür Vakfı (AKEV), sayın başkanımızın çok önem atfettiği Yeşil Vatan Platformu ve UNESCO Kürsüsü bu girişimi destekleyen çok önemli organizasyonlar. Onlara da çok teşekkür ediyoruz.

İlk oturumumuzda sırasıyla konuşmacılarımız, İAÜ Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Zafer Aslan TESPAM Başkanı Oğuzhan Akyener ve İAÜ Mütevelli Heyet Başkan Danışmanı Prof. Dr. Aydın Durmuş olacak. Programda da belirtildiği gibi bu oturum, açılış oturumudur. Konuya hazırlık açısından konuşmacılarımızın ifadeleri büyük bir önem taşıyor. Ben sözü daha fazla uzatmadan Zafer Hocamıza aktarayım. Hepinize tekrar hoş geldiniz diyorum. Katkısı olan herkese, tüm katılımcılarımıza ve destek olan tüm kuruluşlara tekrar çok teşekkür ediyorum. Buyurun Zafer Hocam.

## *Açılış Oturumu*

*Prof. Dr. Zafer ASLAN*

*Rektör Yardımcısı, IAU, İstanbul, Türkiye*

Tüm hocalarımı saygıyla selamlıyorum. Bütün konuklarımıza hoş geldiniz diyorum. Hocam enerjiden bahsetti. Evet, bütün yaşamımızın ana kaynağı enerji ve bugünkü forumumuzun da ana konusunu oluşturuyor. Bu kapsamda iklim penceresinden bakacak olursak özellikle 28 Şubat'ta gerçekleştirilen Uluslararası İklim Paneli'nin 6. Raporu büyük önem taşıyor. 34 bin farklı çalışma, 270 araştırmacının bulguları ve 67 ülkenin katılımı söz konusu. Önceleri iklim ve iklim kavramı çok daha spesifik, çok daha kısıtlı alanlar için söz konusuydu. 30 yılı aşan bir sürede gelişen olayları kapsamaktaydı. Günümüz dünyasında görüyoruz ki hemen hemen tüm disiplinleri kapsayan, büyük sorumluluk alanları oluşturan bir kavram haline geldi. Örneğin, günümüzde 1,5 derecelik bir sıcaklık artışı var. Fransa'daki ön panellerde 4-6 dereceye kadar olan kötü senaryolar vardı. Fakat bugün o rakam 1,5'e çekilmiş durumda. Hatta en çok zorlanan sınır, 2 derece oluyor. Kasım ayında Glasgow'da yapılan toplantıda altı çizilen önemli konulardan biri, eşik değerler oldu. Fakat biliyoruz ki ondalık derecesinde dahi sıcaklık artışları çok vahim sonuçlara neden olabiliyor. Glasgow'daki ve IPCC'nin 6. Oturumundaki etkinlikle ortaya çıkan dört ana konu var. Özellikle bizim standımızın yer aldığı ve Türkiye olarak katıldığımız Glasgow'da, gerek Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün, gerekse 19 Mayıs Üniversitesi'nin ve İTÜ'nün yani 1954'ten beri bu alanda, Atmosfer Bilimlerinde, Meteoroloji alanında eğitim yapan, benim de misafir hoca olarak mensubu bulunduğum üniversitenin ve oradaki çalışanlarımızın çok büyük katkısı söz konusu.

İkinci olarak üzerinde durulan en önemli konulardan bir tanesi de yakın gelecekte, hatta son 10 yıl içerisinde iklim değişiminin etkilerinin daha belirgin olarak ortaya çıktığını gözlemliyoruz. Başta yoksulluk, çocuk ölümlerindeki artış, gıda güvenliği, deniz seviyesinin yükselmesi, buzların erimesi ve ormanlık alanların yok olması konuları olmak üzere. Üçüncü sırada altı çizilen konuların başında da bu küresel ısınma limitinin yaşam güvenliğini çok büyük ölçüde etkileyeceği ve ciddi riskler oluşturacağı bulunuyor. Özellikle plansız şehirleşme, büyük ısı dalgaları ve şiddetli sel vb. kuvvetli fırtınaların oluşması, bu risklerin en başta gelenleri. Dördüncü ve sonuncu olarak altı çizilen konuların başında ise biraz önce Reşat Hocamızın da vurguladığı gibi enerji alanındaki sıkıntılar ve temel ihtiyaçlarımızın başında gelen su vb. gıda krizleri gibi, karşılaşmakta olduğumuz zorluklar bulunuyor. Bu da kırılganlığı çok üst seviyelere çıkarıyor. Son 10 yıl içerisinde şiddetli hava olaylarındaki kayıplar, önceki olaylara

göre 15 kat daha yüksek. Yine geleneksel enerji kaynaklarından vazgeçen pek çok gelişmiş ülke var. Yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim var ve biz de yöneldik. Türkiye'nin, 1994'ten beri Devlet Planlama Teşkilatı'yla, ulusal ve uluslararası iş birlikleri gerek rüzgâr gerekse güneş enerjisini yaygınlaştırma çalışmaları, İTÜ ile ortak yürütülen proje kapsamında Avrupa Rüzgâr Atlas'ının oluşturulması projesi öne çıkmakta.

Bugün Avrupa'da 3.sıraya yükselen yatırımlarımız bulunuyor ve Türkiye'de rüzgâr ve güneş çiftliklerinin kurulması için çaba harcanyor. Bu alanda özellikle kloroflorokarbonlar ve hava kirliliğini azaltma çabaları da çok önemli. Bu konuda değerli hocalarımızın konuşmalarını dinleyeceğiz. Sayın Prof. Dr. Toros hocamız ve Sayın Prof. Dr. İncecik hocamız bizlerle birlikte olacaklar. Hindistan'dan değerli katılımlar var. Ancak bu duygu ve düşüncelerle ben başta üniversitemiz ve Organize Komitemiz olmak üzere, Meteoroloji Genel Müdürlüğümüze, Türkiye Mimar-Mühendisler Odası Başkanlığı ve Mühendisler Odası'na, özellikle eski öğrencim Sayın Genel Müdürümüz Volkan Coşkun meslektaşımıza, yine eski öğrencim Meteoroloji Mühendisleri Odası Başkanımız Sayın Fırat Çukurçayır'a en içten teşekkürlerimizi sunuyorum. Bu konuda büyük çabalar var. Gerek insan kaynağı gerekse teknoloji yatırımı ve eğitim açısından çok önemli çalışmalar yürütüyorlar. Devlet Su İşleri, Elektrik İdaresi gibi ortak çalışan kuruluşlarımız var. Bu aşamada İTÜ olsun, Samsun Üniversitesi olsun iki bölümümüz, büyük yatırımlar yaptılar. Sadece İK kadrolarına değil, İleri Ölçüm Modelleme ve bunların yaygınlaştırılması çalışmaları ve iş birlikleri var. Genel Dinamik Modellemelerinin yanında ileri makine öğrenmesi ve dijital çalışmaların geliştirilmesinin yardımıyla harmanlanmış modeller de devreye girdi. Dolayısıyla bunlar, günümüzde İstanbul ve civarı için yaşadığımız riskli hava olayları tahmin güvenilirliğinin artırılmasında büyük payı olan çabalar. Gerçekten gurur duyuyoruz. Hem eğitim alanında bir farkındalık yaratmak hem de bunların sürdürülmesi büyük önem taşıyor. Türkiye olarak Dünya Meteoroloji Organizasyonu başta olmak üzere pek çok kurumun üyesi olmamız bir diğer avantajımız ve büyük yararlar sağlıyor. Kaldı ki bugün ulusal araştırma birimimiz TÜBİTAK, Avrupa Birliği (AB), Birleşmiş Milletler (BM) geliştirme organizasyonları ve NATO başta olmak üzere öncelikli araştırma çağrılarında "iklim" anahtar kelimesinin altını çiziyorlar. Bu duygu ve düşüncelerle üniversitemiz Rektörlüğüne, TESPAM Başkanı Sayın Oğuzhan Akyener'e, bu alandaki çalışmalarından dolayı İTÜ Meteoroloji Bölümü Başkanı Sayın Prof. Dr. Mikdat Kadioğlu'na, bizleri destekleyen, elini taşın altına koyan Prof. Mehmet Reşat Başar Hocama, EPPAM Müdürümüz Sayın Dr. Filiz Katman Hocama, Çevre ve İnsan Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü Sayın Süreyya Kumru'ya, Yönetim Kurulu üyelerimize ve bu forumu düzenleyenlere



en içten teşekkürü bir borç biliyorum. Faydalı bir oturum olacağından emin olarak tüm katılımcılara ve katkı sunanlara en içten teşekkürlerimi, saygılarımı sunuyorum.

***Süreyya Kumru:*** *TESPAM Başkanı Sayın Oğuzhan Akyener Bey, sizin sunumunuzu alabiliriz. Buyurun.*

## Açılış Oturumu

***Oğuzhan AKYENER***

***Genel Müdür / President, TESPAM, Ankara, Türkiye***

Teşekkür ederim, kıymetli hocalarım. Akademisyenlerimiz, öğrencilerimiz, bizleri takip eden sevgili basın mensupları, diplomatik misyon temsilcileri hepimiz hoş geldiniz. TESPAM olarak 2021 yılında Ahmet Yesevi Üniversitesi ve Gazi Üniversitesi ile, bu sene de devam ettiğimiz Uluslararası İklim ve Enerji Forumu’nu düzenlemiştik. Az önce hocalarımın da ifade ettiği gibi bu yıl da İAÜ, özellikle İAÜ’nün bünyesindeki EPPAM ve Çevre ve İnsan Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi ve İTÜ ile bu forumu düzenliyoruz. Bu bağlamda büyük emekler sarf edildi. Hava koşulları sebebiyle tamamen çevrimiçi yapılması durumunda kaldık. Bize destek veren tüm arkadaşlarımıza ve ekiplerimize, özellikle Süreyya Hanım’a, Filiz Hanım’a, TESPAM’dan Furkan Bey’e ve Fatih Bey’e, ayrıca Zafer Hocama ve Reşat Hocama teşekkür ederim. Bu süreçte bize destek olan AKEV, Yeşil Vatan Platformu, TESPAM Enerji Kulübü çalışanları ve UNESCO UNITWIN’e de teşekkür ederiz.

İklim değişikliğine ve iklim forumuna gelirse iklim değişikliği süreci gerçekten çok önemli, her geçen gün iklim değişikliğinin negatif etkilerini bütün dünya olarak biraz daha fazla hissetmeye devam ediyoruz. Belki de bu yüzden günümüzde eğitim düzeyi ne olursa olsun iklim değişikliğinin gerçek olduğuna ve bu bağlamda olumsuz süreci iyileştirmeye yönelik bir şeyler yapma gereğine daha fazla insan inanmış durumda. Bundan birkaç sene önce konuştuğumuzda birçok insandan “iklim değişikliği gerçek değil, bunlar havada kalan teoriler” gibi geri tepkiler duyabiliyorduk. Birçok insan buna inanmış durumda, bir şeyler yapılması gerekiyor.

Fakat nasıl? İşte tam bu noktada sorumluluklar, geçmiş emisyonlar, eylem planları, bu planlar çerçevesinde ulusal yetkinlikler gibi birçok konuda karşımıza büyük ihtilaflar ve anlaşmazlıklar çıkıyor. Günümüzde süreç, ne G7 ülkelerinin çizdiği, içine pembemsi finansal ve teknolojik paketler iliştiirdikleri kadar basit ne de gelişmekte olan ülkelerin mevcut realist küresel sistemde arka plana attıkları kadar önemsiz olması gerekiyor. Hepimizin bildiği gibi BM bünyesinde 1992 yılından bu yana devam eden bir farkındalık kapsamında sayısız toplantı gerçekleştirildi. Az önce Zafer Hocam da bunlardan bahsetti ki bu bağlamdaki en kapsamlı zirve olarak düşünülebilecek COP toplantılarının 26’ncısı Glasgow’da düzenlendi. Bir tarafta iklim değişikliğiyle mücadele konusunda yeni vaatler ortaya koyuldu ve koyulmaya devam ediliyor.

Diğer taraftan da açıklanan önlemlerin yeterli olmayacağına dair eylemler ve gösteriler sürekli tertip ediliyor. Aslında bakarsanız eylemlerin yeterli olmayacağını görebilmekteyiz. Beklendiği üzere dünyadaki en büyük kirleticiler, yeni ve daha büyük kirleticileri önlem almamakla, vurdumduymazlıkla suçlamaya devam ediyor. Özellikle bu bağlamda Çin aleyhine tertip edilen baskı ve söylemler, yapılan kurguda hedeflerle ilgili soru işaretlerini daha da güçlendiriliyor. Eylül ayıyla başlayan ve mecburen yaşanan enerji krizi, Çin'in büyüme hedeflerini çok ciddi anlamda etkilemişti. Bunu şuraya da çekebiliyoruz, bu durum ABD'nin Çin'i durdurma anlamında enerji kartını kullanmaya ne kadar istekli olduğunu bir kez daha gözler önüne serdi. Biz enerji üzerine çalışan bir merkez olarak bunu da kolaylıkla fark edebiliyoruz. Bu, iklim değişikliği senaryolarının arkasındaki bilimselliğin gerçekliğini de ne yazık ki daha fazla sorgular hale getirdi. 2021 yılında ABD'nin Çin'le soğuk savaş merkezinde yeniden şekillendirdiği dış politikası dâhilinde atılan bütün adımların çekirdeğinde, karşımıza hep iklim değişikliği süreci çıktı. Çünkü hepimizin bildiği üzere yeni en büyük kirletici, Çin'di. 2021 yılında düzenlenen NATO G7 ve G20 zirvelerinin hepsinde iklim, ana gündem maddeleri arasında yer aldı. Pandemi dönemindeki tutarsız enerji dönüşümü söylemleri, yetersiz arz sebebiyle Eylül 2021'de başlayan enerji kriziyle birlikte bir anda fabrika ayarlarına dönmek durumunda kaldı. Son olarak, günümüzde hepimizi etkileyen Rusya-Ukrayna Savaşı da siyasi ihtiraslar temeli üzerine tutarsız ve pembe hayallerle inşa edilen enerji dönüşümü söylemlerinin çöpe gitmesine sebep oldu. Ne hazindir ki son 10 yılda, yeşil dönüşüm kapsamında kömür istemeyen ve bu sebeple doğalgazı desteklemeyen, daha sonra karar değiştirip, petrole ek olarak doğalgazı da istemeyen, sıfır emülsiyonu olan nükleeri dahi kötü gösteren bir AB ve ilgili diğer devletler karşımızda dururken, şimdi bu gibi yapılar daha makul ve uygulanabilir uygulamalar üzerine düşünmeye başladı. AB dâhilindeki Yeşil Mutabakatı biliyorsunuz.

Gerçekten öncü ve çok profesyonel bir çalışmadır. Yeşil Mutabakatın dahi artık uygulanamaz bir düzleme itilmek zorunda kalındığını gördük. Burada en son yaşanan enerji krizi ve devam eden Rusya-Ukrayna Savaşı da bu süreci negatif etkiledi. Buradaki olumsuz tabloya baktığımızda tüm bu başarısızlıklar, iklim değişikliği ve bu bağlamda bir mücadele ortaya koymamız gerektiği gerçeğini değiştiriyor mu? Hayır. Dolayısıyla Türkiye'mizin de artık Paris Anlaşması'na bilfiil taraf olduğu bu süreçte bütün dünya olarak mevcut başarısızlıklardan ders çıkartıp, tutarlı, adil, uygulanabilir ve neticeye ulaşabilecek bir takvim ortaya koyulabilmesi çok önemli. Ortada birçok ihtilaf var ve belki Türkiye, bu ihtilafların çözümüyle alakalı öncü rol oynayabilir. Bu süreçte, her ülkenin kendi çıkarlarını öncelik olarak gördüğü bu realist düzlemde fayda-maliyet analizleriyle birlikte gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerin artan

enerji açlığına karşı yetersiz imkânlarını ve kabiliyetlerini de dikkate alıp, ilgili planlamaları yürütmek önem arz ediyor. Yoksa sahte finansal destek söylemleriyle, yönlendirilmiş göstermelik teknoloji transferleriyle gelişmemiş ülkeleri oyalamak ve başarısızlıklar karşısında ekonomik yaptırımlar ile baskılamak hiçbir netice getirmeyecektir. Bunun da farkındayız. Bırakın liste dışında kalan ülkeleri, ana listedeki ülkelerin de koydukları hedeflere riayet edebilecekleri kabiliyetleri bulunmamaktadır. Bu durumda bütün uzun vadeli senaryoların yeniden değerlendirilmesi ve gerekirse genel tabloda daha büyük değişiklik sağlayabilecek teknolojilerin hep birlikte finanse edilebileceği, bu yapılırken de ilgili teknolojilerde bütün dünyanın eşit şartlarda faydalanabileceği bir modelin kurgulanması çok önemlidir.

Biz bu perspektifle öncelikle Türkiye'miz, sonrasında bütün dünyaya örnek olacak yaklaşımlar ve teknolojiler geliştirmek, tutarlı, uygulanabilir, adil analizlerle makul öneriler ortaya koyabilmek için çalışıyoruz. İklim değişikliğiyle mücadele kapsamında karbon salınımının azalımı ve enerji dönüşümü muhakkak önemlidir. Ancak bu dönüşüm süreçlerinin tutarlı bir şekilde kurgulanabilmesiyle başarı sağlanabilecek ve zarar boyutu da en aza indirilebilecektir. Örneğin TESPAM, 2019 yılının sonunda uzun vadeli enerji talep ve buna bağlı projeksiyonları ilan etti. 2019'un sonunda koyduğumuz bu çalışmaların üzerinden pandemi ve kriz süreçleri geçti ama buna rağmen ilgili çalışmada tutarlılığını korudu. Öte yandan artık tutarsız söylemleriyle inandırıcılığını yitiren uluslararası marka kurumu var. Bu kurumlar, bu süreçte birçok defa öngörülerini değiştirdi. Projeksiyonlarını sürekli güncellemek durumunda kaldı. Çünkü arkalarında farklı siyasi emeller vardı. Onu da hissedebiliyoruz. İşte bu sebeple, iklim değişikliği ve enerji dönüşümü gibi süreçlere hem gelişmiş hem de gelişmemiş ülkeleri anlayabilen, kültürlerarasında bir köprü konumunda olan ülkemiz uzmanlarının yeni yaklaşımlar geliştiriyor olması, bütün dünya için çok önemli. Bu idrak ile mümkün ölçülerde bütün yönleriyle incelenmeye çalışılan iklim değişikliği hakkında merak edilen birçok husus, buradaki kıymetli konuşmacılarımız tarafından incelenecek ve bu hususlara değinilecek. Hep birlikte izleyeceğiz.

Sözlerime son verirken bu organizasyonda emeği geçen bütün arkadaşlarımıza, davetimizi kırmayıp kıymetli fikirleriyle bizi aydınlatacak bütün konuşmacılarımıza ve burada bizleri onurlandıran bütün katılımcılarımıza tekrar teşekkür eder, hoş geldiniz demek isterim. Bütün dünyayı etkileyen Rusya-Ukrayna Savaşı'nın da bir an önce durulması dileğiyle hepinize saygılar sunarım.

**Prof. Mehmet Reşat Başar:** *Sıradaki konuşmacı İAÜ Mütevelli Heyet Başkan Danışmanı Prof. Dr. Aydın Durmuş. Buyurun hocam.*

## Açılış Oturumu

### DÜNYADA ENERJİ ARZI ve İHTİYACI NÜKLEER ENERJİYE YÖNELMEYİ ZORLAMAKTADIR

*Prof. Dr. Aydın DURMUŞ*

*Danışman, IAU, İstanbul, Türkiye*

Teşekkür ederim Reşat Hocam. Hepinizi saygıyla, sevgiyle, karlı bir İstanbul sabahından selamlıyorum. Bu forumun hazırlığında emeği geçen herkese teşekkür ediyorum. Arkadaşlar çok yoğun bir hazırlık geçirdi. Biz de sonradan dâhil olduk. Herkesin emeğine, yüreğine sağlık diyorum, teşekkür ediyorum.

Çok kısa bir sunum yapacağım. Enerji politikaları senaryosu dikkate alındığında, 2040 yılında hidrolik dışı yenilenebilir enerji kaynaklarının payları, hidrolik, nükleer ve petrolün paylarını geçecek. Fakat grafik başka bir açıdan incelendiğinde kömür, açık ara liderliğini koruyacak. Petrol dışı kaynaklarda da artışlar kaçınılmaz olacak. Bunlar, 2040 yılı için politik senaryolar. Peki, günümüzde gerçekler nasıl?

Biz makine mühendisliği bölümünde enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak görürüz. Enerjin varsa iş yapabilirsin. Enerji, iş yapabilme kabiliyetidir. Enerjinin üretimi ve tüketimi konusunda sizlere bilgi vereceğim. Haziran 2021 verilerine göre, dünya enerji tüketim kaynaklarının dağılımına bakarsanız petrol açık ara liderliğini koruyor. Ardından kömür ve doğal gaz geliyor ama görüldüğü gibi petrol, enerji tüketiminde liderliğini koruyor. Yenilenebilir enerjide gözle görülebilir bir artış var. Türkiye’de ise enerji tüketiminde petrol lider, doğal gaz ise kömürü geçmiş durumda. Kitle enerji kaynaklarımız yüzde 11. Zafer Hocamın belirttiği gibi yenilenebilir enerjide de büyük bir artış var.

Günümüzde dünya enerji tüketiminde öncelikli kaynaklar petrol, doğal gaz ve kömür gibi yenilenmeyen enerji kaynaklarıdır. Özellikle doğal gazın çevreyi daha az kirletmesinden dolayı enerji tüketimindeki payı, gün geçtikçe artmaktadır. Dünyanın en çok kullanılan enerji kaynağı petroldür. İkinci sırada maden kömürü, üçüncü sırada üretimi ve tüketimi hızla artan doğal gaz bulunmaktadır. Her dönem belirli bir enerji kaynağı önem kazanmaktadır. Kömürün yerini zamanla petrol almış, daha sonraki yıllarda doğal gaz önem kazanmış, hatta Türkiye’deki enerji tüketiminde doğal gaz kullanımı, kömürü geçmiştir. Günümüzde kriz anlarındaki en önemli soru, gidişatın nereye doğru olduğudur. Eskiye dönüş mü olacak, yoksa atom enerjisine yönelim mi artacak veyahut alternatif enerji kaynakları mı geliştirilecek? Kurumun masrafları bir

noktada olmazsa olmaz fakat güvenlik, sağlık, çevresel koşullar ileri teknolojiyi ve yüksek maliyeti gerektiren hususlardır. Kitle enerjinin sürdürülebilmesi, kurulum masraflarını ve işletme masraflarını arttırır.

Türkiye'nin kurulu gücü yaklaşık 100 bin megavata (MW) ulaşmıştır hatta geçmiştir. Bunun büyük bir bölümü karbonhidrat yakıtlardan elde edilmektedir. Doğal gaz ve kömür, yenilenmeyen enerji kaynaklarıdır. 2020 yılında 95 bin 890 MW olan ihtiyacımız, 2021 yılında 100 bin MW'a yaklaşmış günümüzde ise 100 bin MW'ı aşmıştır. 2010 yılında kurulu gücümüzdeki, elektrik üretimindeki kömürün payı, yüzde 24,13 iken, 2020 yılında yüzde 20,45'e, sıvı yakıtların payı yüzde 3,2 iken, yüzde 0,20'ye, doğal gazın payı ise yüzde 26 iken, yüzde 22'ye düşmüş. Yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretiminde de sürekli ve artan ivme ile büyük bir artış vardır, yüzde 0,22 iken yüzde 1,57'ye yükselmiştir. Ülkemizde Hidrolik kaynaklarımızdan ve jeotermal ısıdan enerji üretiminde de bir artış var. Rüzgâr ise 2010'da yüzde 2,67'deyken 2020'de yüzde 10 seviyesine yaklaşmış. 2010 yılında hiçbir güneş üretimimiz yokken 2020'de yüzde 6,95 değerlerine ulaşmıştır.

Brüt enerji üretimine bakıldığında ise 2020 yılında 305 milyar kWh olan enerji üretimimiz, yüzde 8 artarak 331 milyar kWh'te ulaşmıştır. Bu değerler, çok yüksek değerlerdir. Günümüzde de bu rakamlar sürekli artmaktadır.

Dünyada 2020 yılında nükleer santrallerin toplam kapasitesi yaklaşık 500 GW seviyelerine ulaşmıştır. 2030 yılında ise 700 GW dolaylarında olacağı beklenmektedir. Ülkelerin nükleer santrallere yönelmesinde; elektrik üretim maliyetlerinin düşük olması, enerji arz güvenliğinin sağlanması, nükleer yakıt fiyatlarının elektrik maliyeti üzerindeki küçük etkisi, sera gazı salınımının olmamasının iklim değişikliğiyle mücadelede etkisi, enerji üretiminde kriz anlarında anlık dışa bağımlılığın olmaması sayılabilir. Son olarak Rusya-Ukrayna Savaşı'nda da gördük ki savaş anlarında enerji krizleri dünyayı müthiş derecede etkilemektedir. Dünya günümüzde nükleer santrallerin sıfır karbon salınımı nedeniyle yeniden atom enerjisine dönüşünü çok yoğun bir şekilde tartışmaktadır. Günümüzde, dünyada enerji arzı ve ihtiyacı nükleer enerjiye yönelmeyi zorlamakta hatta zorunlu kılmaktadır.

Ülkemize dönecek olursak, dünyada farklı enerji senaryoları yazılıyor ama bizim de kendi yerli ve milli enerji senaryomuzu yazmamız gerekiyor. Elektrik tüketim talep artışında ülkemiz, Çin'den sonra ikinci, Avrupa'da ise birinci sırada yer almaktadır. 2021'de Türkiye'nin enerji talebinin 331 milyar kWh olduğu dikkate alındığında bu sayı, her yıl yüzde 10 artışla 2023 yılında 400 milyar kWh'ti geçecektir. Bazı istatistikler bunu 500 milyar kWh'e yaklaşacağını

da söylemektedir. Büyüyen ekonomi, elektrik tüketimi ve nüfus yapısı karşısında enerji arz portföyümüze bakıldığında, petrolün yüzde 92'si, doğal gazın yüzde 98'i, kömürün ise yüzde 20'si ithal kaynaklardan karşılanmaktadır. Yani enerjide dışa bağımlılığımız yüksektir. Hidrolikler dâhil yenilenebilir enerji potansiyelimizin büyük bir kısmını devreye alabilsek dahi 2023 yılındaki elektrik tüketim miktarının ancak yarısı veya yarısından biraz fazlası karşılanabilecektir.

Gün geçtikçe ve teknoloji geliştikçe güneş ve rüzgâr enerjisinin kurulum maliyetleri düşmektedir. Yine de süreklilik ve kapasite bakımından günümüzde doğal gazın yerine almaktan çok uzaktır. Fakat doğal gaz dışa bağımlılığı artırmakta ve günümüzde olduğu gibi kriz anlarında kontrol edilmesi oldukça zorlaşmaktadır.

Ayrıca 1330 MW'lık Keban hidroelektrik santralının yerini almak için 1330 adet 1 MW'lık rüzgâr türbini, 1 MW'lık rüzgâr türbini için 700 ile 1000 m<sup>2</sup>/MW yani bir dönüm arazi, 1 MW güneş enerjisi için de yaklaşık 10 bin m<sup>2</sup>/MW yani 10 dönüm arazi gerekmektedir. Bugünkü teknolojiyle rüzgâr ve güneş santrallerinin kurulum ve imalat masrafları oldukça yüksektir. Yine de bu sistemler, hidrolik sistemlerin verdiği gibi enerjiyi sürekli veremezler ve sanayinin ihtiyacının olduğu, "pik zamanlar" dediğimiz zamanlarda anında devreye giremezler. Barajlar gibi enerji depoları değildirler. Enerjiyi ürettiğimiz anda tüketmemiz gerekir. Sanayide enerji, sanayinin çalıştığı pik zamanlarda tüketilir. Bu gibi problemleri çoğaltmak mümkündür. Peki, bu gibi sistemleri devreye sokmaktan vaz mı geçeceğiz? Sıfır emisyon için, en önemlisi sağlık için ve mutlaka enerji çeşitliliği için vazgeçilmeyecek. Fakat ülkemizde devreye girecek olan Akkuyu nükleer santrali dikkate alındığında, 1200 MW'lık her bir ünitenin gücü dikkate alındığında 4 ünitesiyle 4800 MW enerji üretimi neredeyse tek başına ülkemizin %5'lik enerji ihtiyacını karşılayacak kapasitedir. Kıyaslama açısından yaklaşık 4 keban hidroelektrik barajı, yaklaşık 4800 adet 1 MW'lık rüzgâr türbininin gücüne yakın değer üretecektir ve rüzgâr türbinlerinden de çok daha verimli ve sürekli ihtiyaç anında üretim yapacak kapasite ve yetenekte olacaktır. Dünyada olduğu gibi, ülkemizde de nükleer enerji üretimi enerjide dışa bağımlılığımızı önemli ölçüde düşürecektir.

O halde ne yapmak gerekiyor? Bu forumda birbirinden değerli bilim insanları çözüm için tartışacaklar ve çalışmalarını sunacaklar. Forumun başarılı geçmesini ve tüm insanlığa faydalar getirmesini dilerim. Hepinize katılımınızdan ve yoğun emeğinizden dolayı şahsım ve İAÜ adına şükranlarımı sunuyorum. Emeği geçen herkese teşekkür ediyorum ve saygılar sunuyorum. Zafer Hocam, 19 Mayıs Üniversitesi'nden bahsetti. Ben 19 Mayıs Üniversitesi'nde idim. Daha sonra İAÜ'ye geçtim. 19 Mayıs Üniversitesi Uzay Bilimleri Fakültesi'nin kurucu

dosyasını hazırlayan hocayım. Bu konuda da onur duydum. Şimdi Uzay Bilimleri Fakültesi, Samsun Üniversitesi'ne geçti. Hepinizi saygıyla selamlıyorum.

#### KAYNAKÇA

- 1-IEA – World Energy Outlook
- 2-BP Statistical World Review of Energy
- 3-TEİAŞ (Türkiye Elektrik İletim A.Ş.) ( <https://www.teias.gov.tr/>)
- 4-The International Atomic Energy Agency (IAEA)(<https://www.iaea.org>)
- 5-EÜAŞ (Türkiye Elektrik Üretim A.Ş.) (<https://www.euas.gov.tr/>)

*Prof. Mehmet Reşat Başar: Hocam çok teşekkür ederiz. Oturumumuz böylece sona eriyor. Oturuma katılan tüm arkadaşlarımıza ve hocalarımıza çok teşekkür ediyoruz. Oturumu sonlandırıyoruz.*



**COP26 and INTERNATIONAL ACTS for CLIMATE CHANGE SESSION**

**Prof. Dr. Zafer Aslan:** *Prof. Dr. Toros is one of our colleagues at the Istanbul Technical University (Meteorological Department). Who is specialized in atmospheric sciences and meteorology involving numerical modelling and air quality. He has had a great contribution on the establishment stage of three years for İTÜ, Professional Technical and Anatolian High School in Ortaköy. Matter of fact he has many papers about the air pollution, and some other admin efforts at Istanbul Technical University, so Professor Toros you're welcome. Please invite the first three participants later on. Thank you very much.*

**Prof. Dr. Hüseyin Toros:** *I want to give some information about Prof. Dr. İncecik. He graduated with his undergraduate degree at ITU [Istanbul Technical University] in 1971, he also finished his Ph.D. at ITU. He had been for a postdoc at Pennsylvania State University, and he is a professor at ITU since 1996. He has many research activities in atmospheric science, like air pollution, ozone, and modelling. He has a lot of projects supported by NATO, The Scientific and Technological Research Council of Turkey, ACM, İSKİ, Ministry of Environment Urbanization Climate Change. He has a lot of international memberships like editorial board of the Journal in atmospheric science, Acoustic remote sensing executive board, NATO Itami Polish modelling member, and International society engineering education national committee. He was awarded a Nobel Prize in 2007 due to his studies of chemicals, and radioactive effects on the holocaust during the intercontinental panel on climate change special world. Now Prof. Dr. İncecik will present his speech, the subject is "recent developments in short-lived climate pollutants." He is my teacher, and we have done a lot of studies together, thank you Prof. Dr. Selahattin İncecik for your presentation.*

## RECENT DEVELOPMENTS IN REDUCTION OF SHORT-LIVED CLIMATE POLLUTANTS

*Prof. Dr. Selahattin İNCECİK,*

*İTÜ, İstanbul, Türkiye*

International Union of Air Pollution Prevention and Environmental Protection Associations (IUAPPA)

### **Abstract:**

This study provides a detailed discussion of the impacts of reducing short-lived climate pollutants (SLCPs) in tackling climate change on global warming, air pollution, human health, agriculture, and ecosystems. In this article, we discuss climate pollutants and the problem of climate change, and we address it from the perspective of some air pollutants. For this purpose, we will first examine the latest point reached by the Paris Agreement on climate change. We will discuss the role of SLCPs in this change in the climate system under the radiative forcing mechanism. We will examine the effects of short-lived pollutants that are effective in causing climate change on radiative forcing. In this context, we aim to examine the latest developments in the reduction of SLCPs in the fight against climate change in global warming, air pollution, human health, agriculture, and the environment, within the framework of their key strategies and climate policies. This will be the final chapter in which we will examine the evaluation of emission reduction strategies for short-lived climate stressors and the implementation of strategies to improve air quality.

**Keywords:** IPCC, SLCPs, Global Warming, Air Quality, CCAC,

### **1.Introduction**

The Paris Agreement is a legally binding international agreement on climate change. Adopted at the UN Climate Change Conference (COP21) held in Paris on December 12, 2015, the goal of this agreement is to keep the increase in global average temperature well below 2°C above pre-industrial levels and increase the temperature by 1.5°C above pre-industrial levels (IPCC, 2021). In recent years, world leaders have emphasized that global warming should be limited to 1.5°C by the end of this century. In light of these developments, the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) recognized that achieving a consistent 1.5°C path that meets both the global climate and sustainable development goals requires rapid reduction of all climate-challenging emissions, including short-lived climate pollutants (SLCPs). SLCPs have a considerable warming potential and adverse effects on human health and the environment. Black carbon, methane, and tropospheric ozone are the primary short-lived climatic pollutants, and they also have the second-largest role in anthropogenic augmentation of the global greenhouse effect after carbon dioxide. The local environment and health issues also provide the overall environment a different perspective. The starting point of this technique is the different greenhouse gases and aerosols in the atmosphere brought on by the radiative flux imbalance. The main greenhouse gas responsible for the global warming effect is carbon dioxide. SLCPs have a large capacity for global warming despite their brief atmospheric lives. The buildup of black carbon on snow and ice, especially in polar regions, will have a further

warming effect. In addition to having negative impacts on human health and ecosystems, these pollutants also have an impact on the global climate and the trend of global warming. One-third of the current global warming is brought on by SLCPs. For instance, among these climatic pollutants, BC is thought to be accountable for the 0.3°C rise in global temperature since 1750. As a result, lowering greenhouse gas emissions will be a common benefit of air quality initiatives. According to estimates, the contribution of climate pollutants to accelerating global warming may persist for a very long time. In terms of their effect on global warming, however, reducing emissions will present an opportunity. The aim of this study is to examine the recent developments in the reduction of SLCPs in tackling climate change through global warming, air pollution, human health, agriculture, and the environment. Additionally, this paper will examine SLCPs, the climate system, important solutions, and climate policy. It is attempting to identify solutions from many angles while developing strategies for lowering greenhouse gas emissions. The local environment and health issues also give the global environment a new perspective.

## **2. SLCPs and Climate System**

### **2.1. Black Carbon**

Black carbon (BC) is a significant aerosol in terms of its local impacts on human health and the environment, as well as its global and regional impacts on radiative forcing. The largest contributor to global warming after CO<sub>2</sub> emissions are BC emissions, as seen in Fig. 1. In this diagram, warming is shown by positive radiative forcing, while cooling is indicated by negative radiative forcing. One of these climatic pollutants, called BC (positive radiative forcing), is thought to be responsible for the 0.3°C increase in global temperature since 1750. Black carbon is 460–1,500 times more powerful per unit of mass than CO<sub>2</sub> at warming the environment. BC absorbs all sun light since it has the highest absorptive efficiency of any aerosol in the visible range. Estimates of black carbon's globally averaged direct radiative forcing vary from the IPCC's estimate of + 0.34 watts per square meter (W/m<sup>2</sup>) ± 0.25 (IPCC, 2007) to a more recent estimate by Ramanathan and Carmichael (2008) of 0.9 W/m<sup>2</sup>. The IPCC also estimated the globally averaged snow albedo effect of black carbon at +0.1 ± 0.1 W/m<sup>2</sup>. BC contributes to climate change by being a source of fine particle air pollution (PM<sub>2.5</sub>). Therefore, reducing BC emissions will be good for the environment and human health (Xu et al., 2021). It stays in the atmosphere for 4 to 12 days on average.

BC is formed by the incomplete combustion of fossil fuels, wood, and other fuels. BC absorbs sunlight and converts it to heat. The sources of BC are household energy (51%), transport (26%), agriculture (8%), waste (5%) and others (CCAC, 2023). Black carbon concentrations vary from region to region. Especially high levels are seen in East Asian countries, and this trend is expected to increase. Developing Asia's mega-cities plays the most important role in these high concentrations. Latin America and Africa follow Asia. China and India together account for 25–35% of global black carbon emissions (Ramanathan and Carmichael, 2008). Updated global black carbon emissions from 1960 to 2017 were shown by Xu et al. (2021). According to Xu et al. (2021), the global anthropogenic BC emissions are estimated by several inventories, including EDGAR v5 and CEDS. In recent years, abundant new data on emission activities and emission factors has become available, particularly from developing countries. The total global annual emissions are estimated at 8.54 Tg in 2017 (Xu et al., 2021). Including wildfire emissions, which made up around 30% of the total and were randomly altered. Furthermore, Wang et al. (2023) calculated that residential use accounted for the majority of China's total black carbon emissions in 2015, totaling 1100 thousand metric tons (kt). The report

then forecasts that China's total black carbon emissions in 2050 will be 278 kt in the reference scenario and 86 kt in the accelerated reduction scenario. The decrease can be attributed to the residential sector converting to a cleaner fuel, the industry, transportation, and coke manufacturing sectors implementing high-efficiency emission control measures more quickly, and the agricultural waste open burning phase-out occurring more quickly.

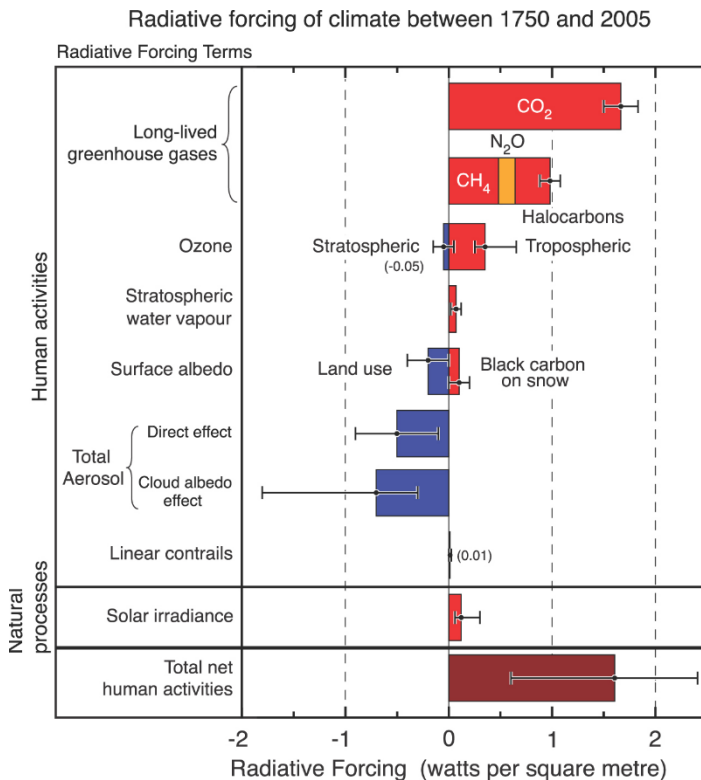


Fig.1. Radiative forcing of climate (IPCC)

## 2.2. Tropospheric Ozone

Ozone in the troposphere absorbs radiation, making it a potent greenhouse gas. According to Figure 1, the tropospheric ozone has a warming effect due to its positive radiative forcing. Tropospheric ozone, often known as surface ozone, is a reactive gas found in the stratosphere and troposphere of the atmosphere. Ozone shields life on Earth from the sun's UV radiation in the stratosphere, but at lower altitudes it is a significant greenhouse gas and air pollutant that is bad for the health of people and ecosystems. Tropospheric ozone is not emitted directly into the atmosphere, but is produced from chemical reactions between oxides of nitrogen (NO<sub>x</sub>) and volatile organic compounds (VOC). Instead of being released into the atmosphere directly, nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>) and volatile organic compounds (VOC) undergo chemical interactions to form tropospheric ozone. Additionally, it contributes significantly to urban photochemical haze. Due to the complicated and non-linear chemistry between NO<sub>x</sub> and VOC molecules when exposed to sun radiation, photochemical smog is characterized by high ozone levels (Sillman, 1999). In heavily polluted metropolitan regions, the atmospheric lifespan of tropospheric ozone can range from a few hours to a few weeks. Ozone is produced in the troposphere as a result of a multitude of precursor pollutants that come from both natural and artificial sources. Nitrogen

oxides and hydrocarbons are two examples of precursor pollutants produced by human activity. These pollutants are mostly released by automobiles, fossil fuel power plants, refineries, the agricultural industry, and a variety of other businesses (CCAC, 2023). Ozone-related crop production losses are thought to cost the world between 11 and 18 billion dollars a year. Furthermore, chronic exposure to ozone air pollution is connected to 1 million preventable deaths annually from respiratory illnesses. Ozone-related radiative forcing typically amounts to 0.32 W/m<sup>2</sup>.

Reduced NO<sub>x</sub> and methane levels are the main pillars of tactics to prevent tropospheric ozone production. Nitrogen oxide (NO<sub>x</sub>) emissions are subject to regulation in many nations due to their significance as major air pollutants and important precursors of a number of secondary air pollutants, as demonstrated by Li et al. (2013). Although numerous studies have demonstrated that NO<sub>x</sub> control lowers ozone levels over the long run, it is nonetheless concerning because NO<sub>x</sub> regulation raises short-term ozone levels in urban areas, where ozone generation is believed to be mostly VOC-limited. If the ozone generation regime is volatile organic compound (VOC) limited, NO<sub>x</sub> control, on the other hand, raises ozone concentrations. Targeted emissions reduction measures can give climate benefits because to methane's great potential for warming the atmosphere and its relatively short atmospheric lifetime compared to CO<sub>2</sub>.

### **2.3. Methane**

Methane is a powerful greenhouse gas emitted by human activities such as leakage from natural gas systems and the raising of livestock, as well as by natural sources. Among anthropogenic greenhouse gases, methane comes in second place to carbon dioxide in terms of its contribution to global warming. Agriculture (42%), the burning of fossil fuels (36%), garbage (18%), and other sources make up the majority of methane emissions (CCAC, 2023). Methane affects the climate directly, but it also has a lot of unintended consequences on things like ozone production, crop yields, and the quality and productivity of vegetation. Methane is a short-lived climate pollutant with an atmospheric lifetime of around 12 years. Especially in big cities, there is a need to develop strategies to reduce methane emissions through local solid waste management planning. For example, municipal solid waste management is considered one of the serious environmental issues in the Philippines, with corresponding linkages to the climate change and sustainable development goals (Gamaraalage et al.2018). Because, methane (CH<sub>4</sub>) linked with indiscriminate dumping of municipal solid waste has received the much attention with regard to public health and climate change. This example is also part of the Clean Air Coalition process. One-fifth of the methane emissions produced by the oil and gas sector are also attributable to ventilation and leakage. Using current methods, one-third of low-cost methane leakage and output can be avoided. Figure 2 depicts how black carbon and methane react when the temperature is lowered.

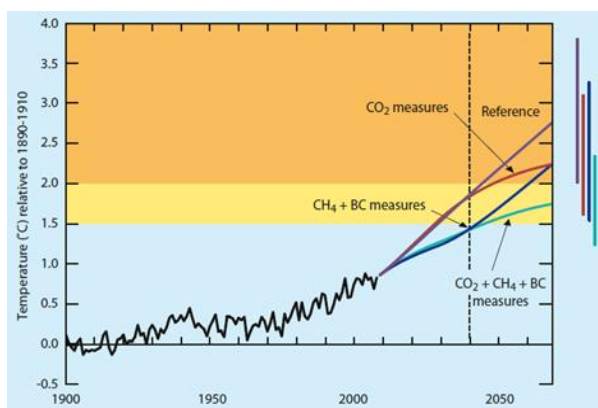


Figure 2. The temperature of the carbon black and the effect on the reduction of methane (IPCC)

### 3. Key Strategies and Climate Policies

Large-scale energy efficiency and the application of new technology are key strategies for the worldwide effort to minimize greenhouse gases. The UNFCCC's climate policies include long-lived greenhouse gases as well as the effects of aerosols like ozone and black carbon on the climate. In order to achieve this, it is necessary to evaluate emission reduction techniques for transient climatic stressors and to put these strategies into practice. There are a lot of SLCPs that are harmful air pollutants and cause global warming. Because they have a far larger potential for global warming than CO<sub>2</sub> and a shorter atmospheric lifetime, SLCP emissions have the potential to have a significant impact on the climate system in the near future. Therefore, reducing SLCPs quickly will have a positive impact on both the environment and human health. SLCPs include tropospheric ozone (O<sub>3</sub>), black carbon (BC), and methane (CH<sub>4</sub>). The production of these pollutants is heavily influenced by inefficient fuel combustion, agricultural practices, the waste industry, and refrigeration and cooling systems. Economic transformation known as "decarbonization" aims to achieve net-zero greenhouse gas emissions through reducing greenhouse gas (GHG) emissions per unit of economic output. Black carbon and methane emissions, which are SLCPs, could be decreased with this approach.

### 4. Concluded Remarks

Short-lived climate pollutants (SLCPs) are responsible for a third of current global warming and make significant contributions to anthropogenic climate change. Furthermore, BC, O<sub>3</sub>, and CH<sub>4</sub> also have adverse effects on public health and the environment. Despite having **relatively short lifetimes in the atmosphere, SLCPs have a large capacity for** global warming. As a result, lowering greenhouse gas emissions will be a common benefit of air quality initiatives. Examining recent events was the goal of this study. While creating strategies for reducing greenhouse gas emissions, it is trying to find solutions from different angles. Therefore, reducing SLCPs can improve air pollution and help mitigate climate change.

The effects of SLCP reduction on climate change mitigation on global warming, air pollution, human health, agriculture, and ecosystems are discussed in this study. It is anticipated that greater efforts will be made over the next few decades to lessen the impacts of short-lived climate pollutants, particularly on global warming. Additionally, strategies for lowering SLCPs are provided, including national and local programs like the Climate and Clean Air Coalition (CCAC). CCAC is a groundbreaking project on public health, energy and food security, and

climate change. As a result, programs to enhance air quality will have numerous benefits for reducing greenhouse gas emissions.

## REFERENCES

CCAC, 2023, Climate and Clean Air Coalition to Reduce Short Lived Climate Pollutants.

Gamaralalage.D., J. Premakumara, S.N.M. Menikpura, R. K. Singh, M Hengesbaugh, A. A. Magalang, E. T. Idefonso, M. D. C. M. Valdez, L. C. Silva, 2018, Reduction of greenhouse gases (GHGs) and short-lived climate pollutants (SLCPs) from municipal solid waste management (MSWM) in the Philippines: Rapid review and assessment, *Waste Management*, 80, 397-405.

IPCC, *Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing*, in CLIMATE CHANGE 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change 129, 132.2007.

IPCC, 2021, Climate Change 2021, Sixth Assessment Report, Working Group I.

Ramanathan, V., Carmichael, G. Global and regional climate changes due to black carbon. *Nature Geosci* 1, 221–227 (2008). <https://doi.org/10.1038/ngeo156>

Sillman S. 1999, The relation between ozone, NO<sub>x</sub> and hydrocarbons in urban and polluted rural environments. *Atmospheric Environment*,33,1821–45.

Xu.H, Yu'ang Ren, W. Zhang, W. Meng, X. Yun, X. Yu, J. Li, Y. Zhang, G. Shen, J. Ma, B. Li, H. Cheng, X. Wang, Y. Wan, and S. Tao, 2021, Updated Global Black Carbon Emissions from 1960 to 2017: Improvements, Trends, and Drivers, *Environmental Science & Technology*, 55 (12), 7869-7879, DOI: 10.1021/acs.est.1c03117

Wang W, Khanna N, Lin J, Liu X. 2023, Black carbon emissions and reduction potential in China: 2015-2050. *J Environ Manage.*1;329:117087. doi: 10.1016/j.jenvman.2022.117087.

***Prof. Dr. Hüseyin Toros:** Now, Mr. Professor Abdel Wahab, from the Department of Meteorology, Faculty of Science at Cairo University, He studies the characterization and impacts of heatwaves in the northern and southern Mediterranean basins. Before his studies, I want to give some basic information about him. He has been working as a professor at Cairo University in Egypt since 1977. He studied for his Ph.D. in atmospheric science and dynamics at the Moscow Institute of Physics and Technology. He did his master's degree in Atmospheric Physics and Dynamics at Cairo University. He did a lot of studies on subjects in atmospheric sciences. He specialized in weather modeling, climate change, and air pollution. He is currently teaching and consulting in the field. He is the principal investigator and co-director of many scientific projects, including the establishment of the earth observation satellite data receiving station at Cairo University. It established a climate research laboratory at the Faculty of Science at Cairo University to model climate change over the Middle East and North Africa. A national forecasting center conducted a Project and Nile Bayesian approximation and early warning system for flash floods. Mr. Abdul Wahab, Minister of Research and Relations, is not in the meeting now, so his studies will be presented by Prof. Dr. Zafer Aslan.*



## CHARACTERIZATION AND IMPACTS OF HEAT WAVES IN NORTHERN AND SOUTHERN MEDITERRANEAN BASIN

*Prof. Dr. Mohamed Magdy Abd Elwahab*

*Cairo University, Egypt*

Dear Professor Toros, thank you very much. I would like to keep the time because we have almost one hour delay from the schedule of our conference thanks for their patience of our participants. I will try to present professor Wahab's paper on behalf of himself. We met with him at the International Technical Physics Center in the 1990s. He was in one of the associate research groups there. So still, we have some ongoing activities together with professor WAHAB and his students. In this speech, unfortunately, he would not be able to join with us because of a recent changing reasons, and sudden changing. His presentation is related to the characterization and impacts of heatwaves on Northern and Southern Mediterranean bases. If I go down, the data where his quarters had been considered related to the atmospheric parameters, and they applied some regional models like COSMO, RCP45, and 80. So, they just consider five individual stations, local areas like Dabaa, Matruh, Hruaghada, Cairo, and Aswan. They also consider long-term data registered at the metrological organization beginning from 2005. By considering the methodology, they have taken into account different kinds of the indexes, like the annual number of days when the temperature is more than 20 degrees Celsius; the warmest daily temperatures for every year; the coldest number of days; the mean differences between daily maximum and minimum temperatures; and the annual number of days with at least two consecutive days when the temperature is less than the 10% percentile, if they consider the old total number of days. In addition, if the percentage of days is greater than 90%, it is considered, and if the percentage of days is less than 10%, it is also considered. Heatwave magnitude, the mean temperature of all heatwave events is another indicator, the amplitude is also an indicator, heatwave numbers, their frequency is another essential indicator, the length of the longest heatwave events in that latitude, heatwave frequency, and cold wave numbers. They are all indicators that they have considered applying their methodologies. If you look at the results, we have noticed some simple time-series analyses, including the linear terms. As you see here, the first stations in Matruh, Dabaa, Aswan, Cairo, and Hruaghada have a serious increasing trend in Aswan, Hruaghada, and even in Cairo, but a little less gradational trend in

the last two stations. If you look at the cold wave numbers, they have recognized that the decreasing trends in the first three stations, three study areas (the first one is the Dabaa, then Matruh, and then Aswan), but slightly increasing trends have been observed in Hruaghada, and important increases have been observed in observing Cairo. So, if you look at the conclusion, they have summarized the heatwave frequency and duration. These two variables have been increased for all stations. This is a very important result of the study areas, and the number of discrete cold wave events decreases at all stations, except Cairo and Hruaghada. They show different behaviors according to the reanalysis data. They still go ahead with their studies by considering different regional and large-scale models in a study area available in the Northern Mediterranean. And still, their study is going on. Professor, thank you for all your attention.

## REFERENCES

- Cassardo, C., Mercalli, L. and Berro, D.C., 2007. Characteristics of the summer 2003 heat wave in Piedmont, Italy, and its effects on water resources. *Asia-Pacific Journal of Atmospheric Sciences*, 43(3), pp.195-221.
- Stefanon, M., D'Andrea, F. and Drobinski, P., 2012. Heatwave classification over Europe and the Mediterranean region. *Environmental Research Letters*, 7(1), p.014023.
- Tanarhte, M., Hadjinicolaou, P. and Lelieveld, J., 2015. Heat wave characteristics in the eastern Mediterranean and Middle East using extreme value theory. *Climate Research*, 63(2), pp.99-113.

**Prof. Dr. Hüseyin TOROS:** *Now the second subject; Assessments of expected changes in bioclimatic variables over the Marmara Region and their impact on the Marmara Forest. This study was done by Prof. Dr. Yurdanur Ünal, she is a professor in atmospheric science at ITU. She is working in ITU since 1984. She studied for her master's and Ph.D. degrees in USA in atmospheric science. She is working as a professor at ITU since 2012. She has a lot of studies in atmospheric science, atmosphere-ocean interactions, climate-changing modeling, meteorological disasters, climate scenarios, regional modeling, COSMO European Wind Atlas Projects, and many others published in journals. Prof. Dr. Yurdanur Ünal microphone and screen is for you please.*

## **ASSESSMENT OF EXPECTED CHANGES IN A BIOCLIMATIC VARIABLES OVER THE MARMARA REGION AND THEIR IMPACTS ON MARMARA FORESTS**

*Prof. Dr. Yurdanur ÜNAL*

*İTÜ, İstanbul, Türkiye*

Title of my talk as you mentioned, Assessment of Expected Changes in a Bioclimatic Variable over the Marmara Region and Their impact on Marmara forests. This is a collaborative research. The institutes of Istanbul University, Karadeniz Technical University, and Marmara Forest Research Institute are collaborating on this project.

Global climate change has already an observable effect on our environments, we see that glaciers have shrunk, ice on rivers and lakes have been breaking up earlier than before. Plants and animal ranges have shifted to higher latitudes or higher altitudes, and trees are flowering sooner now. The observations show that the global average temperature has increased by 1.2 degrees Celsius within the last century, and Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, forecasts a temperature rise of 2.5 to 10 degrees at the end of century. That means average temperatures are increasing but at the same time precipitation regimes over the globe are changing. It is well known that this rate of temperature change due to the increased level of greenhouse gases in the atmosphere will be amplified at high latitudes. For example, polar regions will warm faster than tropical regions and even we are experiencing these sorts of rises nowadays. Since the warming is not evenly distributed over the globe, some regions will have warmer conditions than the other regions. Especially, the Mediterranean basin, our country is in, is one of the important climate change hot spots due to the pronounced warming, and drying is projected under the future emission scenarios. So that the climate of the region is especially responsive to global warming and it is exposed to a greater risk of climate change.

The increase of global temperatures by 2°C compared to the preindustrial levels can have serious impacts on the natural environment, human health, and overall well-being. To combat this, countries are implementing practices and mechanisms to reduce carbon dioxide emissions and adhere to the goals set by the Paris Agreement, aiming to limit the global temperature rise below 2°C. So, as climate scientists, our first step is to understand how the climate will change in the future, for which we rely on climate models. However, the outputs of global climate models often have coarse resolutions, which limit their usefulness for conducting impact analyses at regional scales. Therefore, it is crucial to develop regional high-resolution climate projections to better assess and address the specific impacts of climate change.

Another issue is the long-term effects of climate change on the forest areas. The adaptation in forests to climate change is required development of substantial forest management strategies. We know that currently, Earth's forests and soil absorb about 30% of atmospheric carbon dioxide emissions. This carbon sequestration occurs through natural processes and forest restoration efforts. Consequently, planting new trees stands as one of the most impactful approaches to reduce atmospheric carbon dioxide levels and mitigate global warming. Some of the studies in the literature show that the ecosystem could support another 900 million hectares

of forest area, if we plant those areas with trees, we can reduce at least 25% of the emitted carbon dioxide into the atmosphere. Once trees are planted, it will take a century to grow to maturity. Therefore, we need to determine what types of trees can survive in future climates at certain regions. It is very crucial to find out which climate conditions will occur in the forest areas in the future, and which tree species will be more adapted to survive in these conditions. This is the main topic of my talk here.

I am going to just briefly explain what methodology we follow. First, we selected an Earth System Model (ESM) from the CMIP5 models, MPI-ESM-LR and the worst-case scenario of RCP8.5. We downscaled ESM outputs to very high-resolution climate data over the Marmara Region, which is shown in this plot, by using regional climate model COSMO-CLM.

By using regionally downscaled climate simulations, special species distribution modeling approach is adapted. In this case, the selected model is the maximum entropy model of species geographic distribution (MAXENT) developed by MIT. The topography and climatic data for current conditions or future conditions under different emission scenarios are given to the model. Generally, these bioclimatic variables are given to the model and then the model predicts species distribution. Eventually, we obtained some results about species distributions. We first do the analysis for the current climate conditions, obtain the current species distribution, and then compare it with the observations, and finally run MAXENT for the future climate data and then estimate future species distribution.

Let me give a summary of what we obtained from the high-resolution simulation, in the order of 2.8-kilometer resolution. We have highly represented topography and land use over the region. The local climate depends on topography, landscape contrast and land cover distribution, which alter the large-scale atmospheric flows. We simulated the annual mean temperature variations for the future under RCP 8.5 scenario. Here, we show expected temperature anomalies for four decadal periods in the future. As we go through the end of the century, the temperatures are increasing. For example, for the first period, the difference is only 0.67°C averaged over the Marmara region while at the end of the century, the temperature increase is expected to be 4.62°C. These numbers only correspond to mean temperatures. Depending on the changes in the probability distribution of temperature, of course, the extremes will be even higher in the future.

The analysis of annual total precipitation reveals a pattern of decreasing precipitation over certain regions in the future. However, northern latitudes show a slight increase in precipitation. When looking at average values in percentages, a modest decrease of 3.3% is projected for the coming decade (2031-2040). In contrast, by the end of the century, the decrease in precipitation is estimated to be around 23%, which represents a significant change. These variations in temperature and precipitation have greater impact on various bioclimatic climate variables. For instance, annual mean temperatures are increasing, with the warmest month's temperatures rising even more. At the end of the century, the mean temperature is projected to increase by 4.62°C, while the warmest month's temperature is expected to be 6.3°C higher, indicating a difference of at least 2°C compared to average conditions. These temperature changes will impact the biological cycles in forest areas. Similarly, the minimum temperatures in the coldest months are also anticipated to increase, albeit at a slower rate compared to the warmest months. This is noteworthy because it suggests that the mean temperature for the quarter will rise more significantly, reaching 5.8°C. What does it mean? This implies that precipitation received

during this quarter will experience greater evapotranspiration due to higher temperatures, leading to soil moisture depletion and potential effects on the biological system. When examining precipitation patterns, there is a notable change in annual precipitation. However, if we specifically focus on the wettest month's precipitation, it shows a slightly lower decrease compared to the overall annual precipitation. This implies that during the wettest months, typically corresponding to the winter season in the Marmara Region, the precipitation is expected to decrease at a slightly slower rate than the average annual precipitation. However, the decrease in precipitation is much more severe during the driest month, reaching 80%. This indicates that there will be very little or no precipitation at all during the summer months in the Marmara Region. Consequently, the soil will become extremely dry, creating an environment conducive to severe heatwaves and amplifying their impact on habitats.

In our project, we assessed the habitat suitability for various species in the Marmara Regional Forests. The results reveal the changing areas within Marmara that will provide a suitable environment for different species during specific time periods. This slide presents the areas that will experience changes due to climate change. For instance, during the period of 2031-2050, some regions undergoing significant changes expand towards 2071-2100 period, indicating that certain regions in Marmara will no longer be suitable for certain species.

In summary, our high-resolution climate projections for the Marmara Region indicate a continuous increase in average annual mean temperature, with a projected warming of up to 4.6° C by the end of the century. Land areas near the sea will remain at least half a degree cooler than inland regions. Daytime temperatures will rise faster than nighttime temperatures. The maximum temperatures in the warmest month (July) is expected to increase by 8°C on inland regions, particularly in the southern latitudes encompassing mountainous areas such as Uludağ, Sündiken, and Köroğlu. Regarding precipitation, our findings show an increasing trend of dryness and seasonal variation throughout the region. Annual precipitation is projected to decrease by up to 23% by the end of the century, indicating a drier climate. However, there are latitudinal variations, with northern latitudes and areas along the Marmara Sea expected to receive more precipitation compared to current conditions in the near future. This month's total precipitation is projected to decline by 10% at the end of the century, with the largest reductions occurring over the Kazdağ, Uludağ and Sündiken mountains, and the higher elevations of the south of Balıkesir province.

Considering the combined effects of temperature and precipitation changes, our species distribution modeling for the Marmara Region suggests that mixed forests, including Meşe and Quercus species, will have more suitable areas in the future. The habitat suitability for many species such as Pinus brutia, Pinus nigra, and others is expected to persist until 2100. These findings highlight the importance of considering future climate conditions when making decisions about tree planting, as each tree will survive for at least 50 years or more. Understanding how climate change will impact different species is crucial for informed conservation and management practices.

## REFERENCES

Heavens, N. G., Ward, D. S., and Natalie, M. M. (2013) Studying and Projecting Climate Change with Earth System Models. *Nature Education Knowledge* 4(5):4.

IPCC. (2012) *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*, edited by C. B. Field et al. 52 pp. Cambridge Univ. Press, Cambridge, U. K., and New York.

O'Donnell, M.S., and Ignizio, D.A., 2012, Bioclimatic predictors for supporting ecological in the conterminous United States: U.S. Geological Survey Data Series 691, 10 p.

Phillips S., Anderson R.P., and Schapire R.P. (2006) Maximum entropy modeling of species geographic distributions, *Ecol. Model.*, 190,3-4, 231-259.

Sonuc C.Y., Unal Y.S., and Incecik S. (2023) Convection-permitting climate simulations with COSMO-CLM over northwestern Türkiye under the RCP8.5 scenario, *Int. Jour. Clim.*, <https://doi.org/10.1002/joc.8061>

**Prof. Dr. Zafer ASLAN:** *Professor Toros, thank you very much for sharing the first three important participants and presenters for the invited talks. So I kindly invite Dr. Mamta Agrawal. Dr. Mamta is from Bhopal University in India. She specializes in mathematical modeling and is a senior assistant professor. She did her Ph.D. at the Department of Mathematics at Malone Azad National University, Technology University in Bhopal. She has been working on some different projects under the name of women scientists in New Delhi as the principal investigator for more than 17 years, evolving in teaching and research experience. She has done some different collaborative projects together with Indo-Austria and Manitoba projects. She has had many national and international papers published in SCI journals. She also cooperates with South Korea, Thailand, Austria, and Nepal. She is a board member of different deputy journals. Her research interests are ready to be applied to math and computational biology. It was really a great opportunity for us. We had a memorandum of understanding at Bhopal University and Istanbul Aydin University for almost 3 years, beginning with the pandemics, and we had an online internship programs with guidance by Dr. Mamta. We are very happy to join her graduate students to prepare some research papers. Last year, we had a great chance to work together with Mrs. Mimansha, but unfortunately, she wouldn't be able to join us today. We work together with three more young colleagues at the graduate programs at Bhopal University this semester until June. So Professor Mamta, you are welcome. Please, it is your turn. Thank you very much for your participation.*

## EFFECT OF CLIMATE ON HUMAN HEALTH

*Dr. Mamta AGRAWAL*

*Bhopal University, India*

Thank you so much. Thank you so much, Professor Zafer. First of all, many thanks to the organizer team members of the webinar of the international climate and energy forum. Organizing in Istanbul, Aydin University, Turkey today A special thanks to Professor Zafer Aslan for inviting me and giving me this opportunity to be here with you all. Thank you once again. My talk is about the effect of the climate on human health. As Professor Zafer already said, my topic and my research area are generally based on mathematical and computational biology, so this topic is based on that area. My research scholar is also working on this topic. Since the presentation is about the effects of climate change on human health, climate change refers to long-term shifts in temperature and weather patterns. These shifts may be natural, but since the 1800s, human activities have been the main driver of climate change, primarily due to the burning of fossil fuels like coal, oil, and gas, which produce heat-trapping gases. Climate change is already impacting human health. There are many effects of hot and cold climates on the human body and human temperature. Changes in the weather and climate patterns can put lives at very high risk. Heat is one of the deadliest weather phenomena. As ocean temperatures rise, hurricanes are getting stronger and wetter, which can cause direct and indirect deaths. The main objective is to assess the factors causing climate change, its effects on human organs, and especially on body temperature. What are the main effects of climate change on health? For the main effects on the climate, this model is totally applicable and supports the decision-making platform at the local scale, considering the effect that climate change might have on human health endpoints and the effectiveness of mitigation options. This desire model consists of some capabilities capable of addressing multi-stressor effects on human populations temporally and spatially explicit, scalable, credible in assessing trade-offs among mitigation and adaptation scenarios, easily used and interactive, and transportable. What is the main impact of climate change on human health? As you are seeing here, the main effects may be injuries and mental health. If there is very much climate change there, there may be health impacts such as asthma, heat-related illness, death, cardiovascular failure, involvement degradation, extreme heat generation, air pollution, and may be increased allergens like respiratory allergies, asthma,

malaria, dengue. Many diseases may occur due to climate change, affecting human health. So, these are the main impacts that affect human health. The main effect is thermoregulation. Because of what happens in the body every time heat is generated and lost, thermoregulation plays a very important role in the human body. What happens in the body when everyone knows there is a core temperature? So, this core temperature is very dynamic, and this temperature is 37 degrees centigrade in the body. So, to balance this 37-degree Celsius, there should be a heat gain. There should be a balance between heat gain and heat loss. There is a mean body temperature, which represents the average skin and internal temperature also. If the body temperature is something like 37 degrees centigrade or above, there may be hypothalamic acts. This may occur in the body's organs. How is heat loss? Heat loss is due to conduction, convection, and radiation, and if it increases, the temperature of the body may sometimes increase or decrease. Due to this, the patient or human may be ill or may get some disease too. When body ambient temperature exceeds body temperature, heat is gained, and when it is not exceeded, sometimes it is also lost. That's why heat loss and heat gain play a very important role in maintaining the body's core temperature of 37 degrees centigrade. The main reason from which we get the hint is the metabolic activity. Metabolic activity is the chemical reaction that occurs every time in the body due to exercise. If we eat, if we walk, whatever we do, metabolic activity occurs in the body. That's why heat is gained, and heat is lost due to conduction, convection, radiation, and evaporation. How is the human body temperature regulated in the body? Humans are endothermic in nature. We generate our own body heat and have the capacity to regulate body temperature. This body temperature is influenced by the environment, like climate change. Sometimes the climate is hot, sometimes it is cool, so there are many reasons why our body may sometimes lose heat or sometimes gain heat to regulate our body temperature. This body temperature has two components. One is the core and shell. The core is 37 degrees centigrade, but the shell temperature may vary according to the climate effect. A stable core temperature is achieved through a hemostatic thermoregulatory mechanism linking cold and warm reciprocators in the skin and brain to heat production from muscle and other organs. In the shell, the temperature measured in the skin, hands, and feet is approximately four degrees lower than the core temperature. But in a warm environment, if the environment is warm, the climate is hot. Heat loss occurs from skin vasodilation, so the temperature decreases from the inner core, which means the body core to the outer surface of the organs; heat loss under certain conditions, heat loss at ambient temperatures; and heat loss at high humidity. Heat losses occur under two distinct circumstances. This is about the body temperature on cold days. It means a cold environment and a cold climate versus hot days in a hot climate. What happens



on cold days or in a cold environment or cold climate? The blood and skin temperature decrease, and temperature receptors detect the change and send nerve impulses to the brain. Then the hypothalamus of the brain is stimulated and sends nerve impulses to relevant body parts, and there is a decrease in heat loss and an increase in heat production. An increase in metabolic rate means chemical reactions in the body produce heat and the blood temperature returns to normal levels. In this way, in a cold climatic situation, body temperature regulation is accomplished. In this way, similarly, in the hot climate condition, body temperature regulation first detects the change and sends impulses to the brain. The hypothalamus of the brain is stimulated and sends nerve impulses to relevant body parts. An increase in heat loss and the metabolic rate reduces heat, and then blood temperature returns to normal levels. In this way, cold and hot climates, the body temperature is regulated. If the core temperature is less than 37 degrees centigrade, this will be the reason for thermoreceptors in the nerve, muscle shivering and more heat being generated. Similarly, sweat glands decrease secretion, and less evaporation occurs. Muscle skin arteriole walls constrict, resulting in less radiation and conduction of the heat generated in this case. But if the body's core temperature is greater than 37 degrees centigrade, this all depends on the climatic temperature. Thermoreceptors, the hypothalamus, condition nerves, and hypothalamic condition are all affected. In this situation, muscle activity decreases and the muscles of the skin arteriole walls relax, producing less heat. The heat balance equation is due to air temperature, radiant temperature, surface temperature, air humidity, and wind speed, which we can find by using the mathematical model. These are the results that you are seeing. For these results, we have developed a mathematical model, and from this mathematical model, we just find here that if the climatic temperature is very low, that is, at a very low climatic temperature, the variance variation in the temperature is greater. This is a low climatic temperature. Here is more. This is due to the heat loss to the environment at a low atmospheric temperature while the atmospheric temperature is increasing. In this case, the variation is less as compared to the current figure. In this way, we can conclude here that if the atmospheric temperature of the climate is lower than the varying temperature of the body, the variation of the body temperature increases due to the heat loss to the environment. There are also some graphs that show the same situation. This is for 15 degrees Celsius, 20 degrees Celsius, and 33 degrees Celsius, which means different climatic conditions. Temperature mortality response functions are also here. We are analyzing the temperature mortality increase for all non-accidental deaths per 10-degree Fahrenheit increase in apparent temperature. So, this is the formula to calculate this apparent temperature. These are some case studies of India, in which the year mentioned is 1985 in India. This figure shows the relationship between high

temperatures and deaths observed during this year, and the large spike in deaths in mid-July is much higher than the average number of dashes during that time of year as well as the mortality rate before and after the heat waves. And these are some references, and the conclusion is that in the cold climate, temperature variation increases due to the heat loss to the environment, and in the hot climate, temperature radiation decreases due to the heat loss to the environment. Thank you for your patience. Thank you so much, everyone.

**REFERENCES:**

M.Agrawal, N.Adlakha, K.R.Pardasani: Thermal Disturbances in Dermal Regions of Human Limbs Involving Metastasis of Tumors. *International Mathematical Forum*. **39**(5), 1903-1914 (2010).

M.Agrawal, N. Adlakha, K.R. Pardasani: finite element model to study thermal effect of uniformly perfused tumor in dermal layers of elliptical shaped human limb. *International Journal of Biomathematics* **4**(2), 241-254 (2011).

M.Agrawal, N.Adlakha, K.R. Pardasani: seminumerical model to study temperature distribution in peripheral layers of elliptical and tapered shaped human limbs. *Journal of Mechanics in Medicine and Biology* **10**(1), 57–72 (2010).

M.Agrawal, N. Adlakha, K.R. Pardasani: Three dimensional finite element model to study heat flow in dermal regions of elliptical and tapered shape human limbs. *Applied mathematics and computation* **217**, 4129–4140 (2010).

Khandey, M.A., Saxena, V.P.: Mathematical study of diffusive fluid transport and distribution in human dermal regions. *Anal. Theory Appl.* **26**(4), 350-358 (2010).

**Prof. Dr. Zafer ASLAN:** *The next speech will be delivered by Dr. Abdullah Altun, who is the coordinator of TESPAM. Welcome Dr. Altun. It is nice for us to meet with you here. He will speak about global value chains and emissions. I will share his academic background with you. Professor Altun had a Ph.D. degree in 2017 at Gebze Technical University, and he is now a full-time assistant professor at the Department of economics at the same university. He is carrying on the coordinator role of the TESPAM Research Center for Turkey Energy Strategies and Policies. He has a visiting circular at the University of Technical Malaysia Meleka UTEM's Faculty of Management and Techno Partnerships. We also had very great cooperation between UTEM and us, so they visited us twice every year, even during the pandemics, and we were very happy to hear about it. He is also one of the former visitors to the Faculty of Economics at the University of Warsaw in Poland. He is a senior specialist in the Informatics and Information Security Research Center in the Scientific and Technological Research Center TUBITAK. It was a really great honour for us, Dr. Altun. It is your turn.*

## **A MISSING LINK IN THE ANALYSIS OF EMISSIONS: GLOBAL VALUE CHAINS AND EMISSIONS NEXUS**

*Dr. Abdullah Altun*

*TESPAM, Ankara, Türkiye*

I would like to convey my deepest respect and thanks to the distinguished participants and audience. I will make a short speech by focusing on very significant points, especially in terms of global value chains and the emissions nexus. Recently, we witnessed some really great efforts by developed nations to reduce emissions. Of course, this doesn't mean that they are innocent at all. Regarding the cumulative responsibilities of countries in the current situation of global emissions and climate change, it is very clear that developed nations account for most outcomes. Meanwhile, many developing nations try to access further development targets with increasing energy needs, even some of which have become major energy-hungry countries such as China and India.

The question here is whether some constraints in the context of emissions will prevent them from even meeting a certain level of basic needs for their society and thus from further development. But this approach also leaves some points unanswered. Since these emissions are calculated from the activities of nations within their own borders, let's clarify the issue with the question. Who produced it for whom? My main field, global value chains (GVCs) analysis, is the answer to this question. Since the 1990s, the world has witnessed a huge transformation in the way multinationals in developed countries outsource their activities towards developing nations. This production fragmentation or production sharing results in a very intense geographical dispersion of sub-phases of production activities. Thus, to be able to produce certain goods, various countries are involved in the process through their intermediate goods. We call it the Second Great Unbundling or Global Value Chain (GVC) Revolution. As a result, both exports and final demands of countries started to include significant amounts of foreign value added. Although this implies failures of gross trade statistics, awareness about this issue is still very low.

Which country produces the most for the final demand of which country? Now we use this terminology in new and advanced global value chain participation calculations. Similarly, if a foreign country produces for the domestic final demand of another country, who is responsible for these emissions? When discussing emissions and climate change, these missing points

shouldn't be ignored. Emissions taxes should be evaluated considering this, as well as potential attacks by the European Union and the United States, which may be aimed at their own detriment. In 2018, the share of Chinese domestic value added embodied in final demand in the United States was approximately 23.4 percent, and the share of Chinese domestic value added embodied in final demand in the European Union's 28 countries was approximately 17.6%. Approximately 40% of the domestic value added of China is embodied in the final demand of the USA and European Union countries. For India, as to India, the share of domestic value added of India embodied in final demand of the USA is 24.5%. The share of India's value added embodied in the final demand of Europe in 28 countries is approximately 19.2%. As you see, approximately 40% of the domestic value added of each country is embodied in the final demands of the European Union and the USA. These statistics may vary considerably by sector due to the emission value-added ratios of sectors. But at least it can be a good proxy for giving an idea, since the methodology of the life cycle assessment, which we use intensely, especially nowadays, is very similar to the calculations of global value chain participation indices. I have been a bit skeptical about the real aims of Western countries recently. For example, the real aim may be to break the global value chains to regain lost power by the USA and European Union recently.

Since the 2007 global food crisis, the 2008 global financial crisis, and the most recent coronavirus outbreak, there has been an increase in self-sufficiency concerns and protectionist sentiments in the global economic environment. Since China rose as an economic and technological giant because of these global value chains revolutions since the 1990s, there has been an effort in the USA and European Union countries to reverse this trend. Three scenarios are on the table. In the first scenario, the western side is aware of the increasing climate problems, and they really want to solve these problems with real good intentions. This is the first scenario, but in the second scenario, the Western bloc tried to break global value chains, but after regaining the previous power or after making China lose power, they will leave this climate force. In the third scenario, because of innovative activities, they have a new means or equipment, such as the United Kingdom's producing new nuclear power generators, modular power generators, or some new innovations. They may have such innovations, and they may try to organize a suitable economic environment for the penetration of that equipment into the market.

The second and the third scenarios are very consistent with the expected third great unbundling in the global economy. That is a new algorithm for the global economy, expected for the next

few years, with increasing capital intensity because of artificial intelligence, 5G, big data, machine learning, and internet of things (IoT). But in any case, the current situation of climate issues requires a lot of efforts.

Before I finish my speech, I want to mention some new papers by us. They will be published very soon, and I can share them with the participants. One of them is related to the role of global value chains in the circular economy, and we mainly focus on the emissions of different countries in their own trade. We calculated emissions embodied in trade for 189 countries, which will be published in a circular economy book by the Turkish Academy of Sciences very soon and which I can share. The second one is related to the role of global value chains in outsourcing emissions which will be presented at the end of this month. If our participants can contact me, I can share these papers with them.

## REFERENCES

- Baldwin, R. (2007). The Great Unbundling: Does Economics Need a New Theory of Offshoring?, The Economist, Available at: <https://www.economist.com/finance-and-economics/2007/01/18/the-great-unbundling>
- Baldwin, R. (2016). The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization, Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.
- OECD (2022). Trade in value added, OECD Statistics on Trade in Value Added (database), Available at: <https://doi.org/10.1787/data-00648-en>
- Ritchie, H. (2019). Who has contributed most to global CO2 emissions?, Our World in Data, Available at: <https://ourworldindata.org/contributed-most-global-co2>
- Yanikkaya, H., Altun, A. and Tat, P. (2022b). The Role of Global Value Chains in Outsourcing Greenhouse Gas Emissions, Working Paper No 1572, ERF Working Paper Series, Available at: <https://erf.org.eg/publications/the-role-of-global-value-chains-in-outsourcing-greenhouse-gas-emissions-2/>
- Yanikkaya, H., Altun, A. and Tat, P. (2022b). The Role of Global Value Chains in Circular Economy, (M. Bulut ve C. Korkut (Eds.) Circular Economy and Sustainable Living, TÜBA (Turkish Academy of Sciences), Available at: <https://www.tuba.gov.tr/en/publications/non-periodical-publications/science-and-thought-series-1/circular-economy-and-sustainable-living>

***Prof. Dr. Zafer Aslan:** Forthcoming paper will be presented by Mrs. Rokaya Hassan. First, thank you Professor Wahab for introducing you with us. Regarding with your experiences in meteorology, You have been working on behalf of Alexandre International Met Office. Rokaya will present a paper on the **Assessment of Reanalysis Datasets Against Radiosonde Observations Over the Eastern Mediterranean Region**. This is one of the collaborative works of with Mrs. Salah and Professor Wahab, yourself and Syed Robia.*

## ASSESSMENT OF REANALYSIS DATASETS AGAINST RADIOSONDE OBSERVATION OVER EASTERN MEDITERRANEAN REGION

*Rokaya HASSAN*

*Alexandria Airlines, Egypt*

Today I will present one part of my Ph.D. thesis, which is the assessment of free analysis data sets against radiosonde observation over Eastern Mediterranean Region. The aim of this study is to assess the accuracy between ERA-5 and ERA-Interim. In the end of this study, we have a leak of station especially upper air station. So, we assess the accuracy of ERA-5 and the ERA-Interim against upper air sounding, we used the period from 2000 to 2017. The meteorological variable we used is geopotential height, air temperature, dew point temperature and relative humidity. We apply on nine stations with at isobaric levels of 815, 700, 500 and 200 hPa. In this study we also studied the impact of North Atlantic Oscillation Index on the upper air temperature and surface temperature. We choose nine stations from four countries according with different climate climatology, according to Copenhagen classification. Data and the methodology, data we used is observing? reduction from data ER-Interim, ERA-5 and North Atlantic Oscillation (NAOI). Methods we used a statistical method to assess these types of data. Pearson correlation coefficient, mean bias, root mean square error, the Taylor diagram and Spearman correlation used to compare between surface and upper air temperature and North Atlantic Ocean index, because it depends on rank, not on the raw data. The results here we can see the vertical profile of the correlation coefficient between ERA-Interim and ERA-5 with observation data for the potential height temperature and dew point temperature and relative humidity. We can see that the correlation between the observed and reanalysis data is very strong it's above 0.9 and it increases with altitude for the potential and, it's strong correlation with temperature. In case of dew point and relative humidity we can see the profile is resembled for dew point temperature and relative humidity. It's very strong at the lower level and when we reach to 500 HPA a scale it become to decrease abort. Here we can see the vertical profile but here for the Memphis between re-analysis data and observation. We can see that in case of the potential height the main bias is very low at lower altitude as a biased increase with altitude. Temperature: the bias it is very small, but it become less with altitude in case of dew point temperature and relative humidity device increase with latitude. We found that the coastal stations have underestimated, but the other station had overestimated of the values of relative humidity and dew point temperature. We also used the Taylor diagram to illustrate the similarity

and variability and dispersion by comparison correlation and the standard deviation here we can then use kilo diagram for two potential heights at different algebraic levels. We can see during analysis ERA-5 and ERA-Interim has strong correlation with reference around 1. So, it can be good comparison between reanalysis and observation. It is similar for temperature, it has strong correlation above 0.9 for all levels and around reference 1, which is the standard division normalization. But in dew point temperature and relative humidity we can see that this dispersion and the correlation decreases when we reach to our atmosphere at 200 HPA scale. In humidity, we can see at our atmosphere the reference increases, and we can see new points at 200 HPA scale. For the correlation between temperature and North Atlantic Ocean Oscillation, we can use the correlation in both summer and winter correlation are negative from surface till two hundred thick to the scale, then it turned to positive at two hundred HPA scale. With some exceptions for some stations, it remains negative correlation at all levels. In conclusion, we can see from the results we reach it now that ERA-Interim and ERA-5 are variable source for data and can be used to supplement and replace the radiosonde data and compensate for the lack of direct observation in and around the over Eastern Mediterranean Region because in Egypt we have only six station, we need more so we can from our result compensate this lake of station with using re-analysis data and in general, negative relationship between atmospheric circulation index North Atlantic oscillation with surface and upper air temperature at all stations up to middle troposphere 500 HPA turning to positive in upper troposphere 200 HPA. Thank you for your attention.

## REFERENCES

- Bao X, Zhang F (2013) Evaluation of NCEP-CFSR, NCEP-NCAR, ERA-Interim, and ERA-40 Reanalysis datasets against independent sounding observations over the Tibetan Plateau. *J Clim* 26, 206–214, <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-12-00056.1>
- Donat MG, Peterson TC, Brunet M, et al (2014) Changes in extreme temperature and precipitation in the Arab region: Long-term trends and variability related to ENSO and NAO. *Int J Climatol*, 34(3):581-592, <https://doi.org/10.1002/joc.3707>.
- Fu G, Charles SP, Timbal B, et al (2016) Comparison of NCEP-NCAR and ERA-Interim over Australia. *Int J Climatol* 36(5): 2345-2367. <https://doi.org/10.1002/joc.4499>.
- Gleixner S, Demissie T, Diro GT (2020) Did ERA5 improve temperature and precipitation reanalysis over East Africa? *Atmosphere* 11(9) 996. <https://doi.org/10.3390/atmos11090996>. Guo Y, Zhang S, Yan J, et al (2016) A comparison of atmospheric temperature over China between radiosonde observations and multiple reanalysis datasets. *J Meteorol Res* 30:242–257: <https://doi.org/10.1007/s13351-016-5169-0>.
- Marshall G.J., (2002), Trends in Antarctic geopotential height and temperature: A comparison between



radiosonde and NCEP-NCAR reanalysis data. J Clim 15: 659–674. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(2002\)015<0659:TIAGHA>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(2002)015<0659:TIAGHA>2.0.CO;2).

**Prof. Dr. Zafer Aslan:** *It is open for discussion. One colleague inquired, "What are the observations if there is a significant climate and environmental change after the Bhopal chemical incident in the 1980s, which resulted in the deaths of over 5000 people and more than 100,000 victims?" So, I think Dr. Mamta has already left. Please share your questions with her. Please forward your questions to other speakers. They are ready to answer you. Professor Ünal and Professor İncecik are still at the session. Professor Altun and Dr. Hassan. Please, this is open for your questions. Thank you, for your important contributions to the session.*

**Prof. Dr. Levent Kenar:** *It was the questions coming from my side about the Bhopal incident because it is a very important chemical explosion and, as I wrote in the question, I wonder if it is because she is from the same city. It would be a very good opportunity for us to get her answer if there is any real climate change or environmental change, because it is a very big explosion. I think that the results and the effects of all this chemical event are still going on. That was the question, but as you mentioned, she left the session.*

## **CARBON EMISSION LIMITATIONS and ENVIRONMENTAL RISK** **SESSION**

***Prof. Dr. Levent Kenar:** Good afternoon. Our main topic for this session is the carbon emission limitations and environmental risks, so I really would like to announce this session name face-to-face, but as Mrs. Surayya knows the situation regarding the negative meteorological conditions, we are now doing this online. The first speaker is Semion Polonov from Israel's Haifa University. He is an analyst of the geographic information system and remote sensing. He has more than 15 years of experience in geospatial data management and modelling analysis. Experience in the design and management of GIS projects for research applications, including the geoprocessing of vector data cartography and 2D and 3D data. Experience in research design in geospatial data fusion. The floor is yours, Dr. Semion. Please.*

## MARINE ENVIRONMENT DOSERVATION USING GEOSPATIAL TECHNOLOGY

*Dr. Semion POLINOV*

*Haifa University, Israel*

In that presentation, I've described how I see that we can improve our ability to collect, calibrate and validate marine environmental data, and in such way improve our understanding about what's going on the Earth in what called "near real-time" in also long-term trends. I have two affiliations, PhD candidate at Department of Marine Geoscience and researcher at Maritime Policy & Strategy Research Center, both University of Haifa.

The geographical scope covers oceans, seas and coastal areas. These areas represent the most productive in oxygen generation that we are breathing. This is one of the reasons why I am researching oceans and especially human impacts. Often, humans forgot that 70% of the earth's is oceans and most of the goods and generally the global economy highly relies on the oceans. We (humans) are increasing our impact on the ocean. Throughout different activities, we are impacting, interrupting, and dissolving the normal processes in the ocean. Therefore, I am investigating human activities, their spatial and temporal changes and their controlling factors. I'm specializing in two main aspect of shipping impact on marine environment: oil pollution and light pollution from shipping. In recent decades, the shipping impact have increased what disorders the normal ocean process, ocean health, what affecting direct and indirectly impact on our lives. As a result of shipping activities and their negative impacts, it is impacting the natural process and it increase the changes of the Earth climate.

As a results of human activities, the pressure on oceans increases and what's lead to increase of climate changes through the damage to the oceans. This is one of the maps that I have been following for years. This map represents human activities' impacts and footprints on the oceans, raising the points where most of the oxygen we are producing on earth is produced in the oceans. In detail map analysis, we can see marine areas represented by red pixels on the map on the left side that represent the high levels of human activity and therefore impact. We can identify highly impacted areas representing a shipping route in the Mediterranean Sea. Also, we can see that the Eastern Mediterranean is much more impacted than the Western Mediterranean, and the Black Sea is highly impacted by human activities. If we are going to the right map, the right map shows us the changes in the temporal changes of human activities. So, if you compare what's going on in the Mediterranean Sea, we can see that most of the Mediterranean Sea,

especially the Western part, is not seeing an increase in human activity in last decade. But in our Levant basin, we can see that it's red. And if you are merging the data about the current pressure and the temporal trends, we can see that Levantine area is increasing, and we are disrupting the ocean's processes, processing, and oxygen extraction, and the Black Sea is really, let's say, in a bad situation in this direction. If we are going to the oceans, if we want to understand how we can change, how we can improve the health of the oceans, we need to put attention mainly on shipping.

Globally, approximately 200.000 vessels that cross from port to port and approximately 10.000 vessels in each moment moving in the Mediterranean Seas, as shown on the heat map, so if we know the main routes, we can understand what areas are under high pressure from human activities. Because we know that vessels are producing a lot of environmental footprints such as gas emissions, light pollution, oil pollution- they are reducing light, they are producing noise, and they are producing a lot of footprints that are not so good for the marine environment. We can see that a lot of the vessels that cross the Mediterranean are cargo ships; some of them are tankers, and each one of the vessels, each one of the segments, produces different footprints. If you take the case of Banias, for half an hour somewhere in August, there was pollution from the oil refinery. So here on the left image, you can see the RGB image.

It's optical remote sensing, but when we are using optical remote sensing in the image, using the raw images we can see nothing without dedicated image analysis. One of the ways, is running spectral analysis. With spectral analysis, we do some operations with the pixels on the map, and we can differentiate between the clean water and the water that is contaminated by oil. But what is the main problem with the optical passive remote sensing system that here you can see the clouds? If now, for example, in Turkey or in Israel, there is no high coverage of clouds and stormy weather, using passive technologies, remote sensing technology can measure nothing. The advantage of such a system is that we can measure a high number of the spectral wavelengths, meaning that that's one of the wavelengths that measures for us the chlorophyll concentration.

Using other spectral bands we can measure sea surface parameters such as salinity, sea surface temperature, etc. When we are collecting all sources and all spectral channels, we're getting a lot of different information about the health status of the oceans. If we were measuring it daily, we could create a big data timelapse and understand the different aspects of the environment and its changes. In the right image, you can see a synthetic aperture radar. It's an active system, so it's not dependent on weather conditions. Here you can see one day difference between these

two images and how the spill is increase area and covering more sea areas. This is an example from the Togo Coast, Africa. You can see one of the main pollution sources currently. It comes from deliberate discharges.

What are the deliberate discharges? It is the footprint left behind when waste is moving on this line and decides to drop ballast water or other types of waste from the vessel from which they are dropping, and they leave some type of footprint. This footprint is about the same as if you could see 40 kilometers of highly concentrated hydrocarbon spill in seawater. In this map you can see the results of my research that's been published. You can see the DOI number at the bottom of the page. The left image and the right image represent different types of oil pollution from the vessels. The left image represents the results of tanker oil spills. We understand that we are speaking about the big events that are covered by media images, this database covering time period from 1977 until the 2000. There are some reasons described in the paper why I cut the data until 2000, but generally, if we are going by this map, we can see most of the tanker events and oil spills happening near the coast.

Why? Because this is the location closest to the oil coastal facilities. But if you are looking at this map, it is deliberate discharges from the vessels. The deeper opposite picture shows that most of the coastline is not affected by deliberate oil discharges. Why? because westerners don't want to be covered. Does this mean that when they cross the Mediterranean Sea. For example, in this area, they try to get as far away from the coast as possible and where should they dump their waste. When the number of spills is compared, one year of deliberate discharges, as seen here, is compared to 70 years of tankers. To conclude this paper, our problem with the oil pollution of the Mediterranean Sea is not tankers; it is the deliberate discharges of cargo by tankers and other vessels that deliberately drop waste into the sea. Not tankers. And the second field of my research is light pollution from the west cells, and again, if you are looking on the world map at the vessels' movements, hot spots, trucks, etc., we can understand that these are the areas that are highly impacted by light.

What it means is that organisms can produce and live their own optimal lives when at night they can see the stars and the moon but not the lights from the vessels. This is something that dissolves their processing and disordering in this way, also producing the oxygen that we need for our life. If we are looking at our region, we can see that from Alexandria until the east western coast of Turkey, our areas are very polluted by nighttime lights. It means, once again, that the organisms are very highly impacted. The lights can be seen polluting the Nile Delta to the north. The Israeli region is also going far in light pollution. It covers a lot of areas. It is not

creating a good marine environment for production to combat climate change. This is the point. If we are looking at ports, ports are our gates to the world. Ports on the sea are the factories of land, in effect. In the encouraged areas, there are some moments. For example, in Haifa, there could be 40 vessels staying there, and they all open their machines and engines. There are a lot of nighttime lights. They are dropping waste again into the sea. This is the paper that was published two weeks before. If you are interested in understanding light pollution, then light trends are probably one of the main problems of the next decades. I think it would be interesting for you to see this paper. Before I finish my presentation, I want to show this picture. Humans are one of the primary sources of pollution on the planet, which is why I am researching human impacts on the planet. Here in the same picture, you can see the production of oil and gas, which is emitting a lot of green gases. That increases the effect of global warming, and here, within a few kilometers, you can see the natural forest. I don't know if it is the source of natural force or if it is also human. But humans are the main reason. If we want to do something, we need to measure it. If we can't measure it, we need to forget it. Thank you.

## REFERENCES

- Halpern, B.S., Frazier, M., Afflerbach, J. et al. Recent pace of change in human impact on the world's ocean. *Sci Rep* 9, 11609 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47201-9>.
- Polinov S, Bookman R, Levin N (2021) Spatial and temporal assessment of oil spills in the Mediterranean Sea. *Mar Pollut Bull* 167:2021. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112338>.
- Polinov, S., et al, 2022. A Global Assessment of Night Lights as an Indicator for Shipping Activity in Anchorage Areas. (<https://doi.org/10.3390/rs14051079>)

*Prof. Dr. Levent Kenar: Thank you Dr. Polinov. Now our next speaker is Prof. Dr. Levent Şaylan. He is especially experienced; he is a professor of Agricultural, Forest and Hydrometeorology. He has studies on the impacts of the climate change especially on agriculture. He is also working on the greenhouse gas and evapotranspiration. We are very curious of your presentation Professor Levent.*

## INTERACTIONS BETWEEN CLIMATE CHANGE AND ECOSYSTEMS

*Prof. Dr. Levent Şaylan*

*İTÜ, İstanbul, Türkiye*

In this presentation, I will try to explain the relationship between climate change and the ecosystem. For the ecosystem term, I will concentrate on agricultural and a little bit on forest ecosystems. There are naturally some relationships between climate change and the agricultural ecosystem, and then I will explain what we are doing on this topic in our country. What we have done and what we should do to analyses this relationship in Türkiye and in other countries, especially developing countries. Before starting my explanation, I would like to say a few words about the COP26 meeting. What is the aim of the COP26 meeting? There are four main aims of these meetings. One of them is to secure global net-zero by mid-century, which means we must decrease our emissions and we must increase our sink capacity in the world. Another one is adapting to protect communities and natural habitats. It means we must work on adaptation potential, and we must protect agricultural production. Naturally, for this type of thing, countries should mobilize their financial support and we must work together. To secure a global net-zero, as I said, we must decrease emissions sources from different sectors. We should also increase our sink capacity in the world. Terrestrial ecosystems are one of the important components of carbon and of water on earth. They play a very critical role in the global and national carbon budgets too. They capture carbon from the atmosphere and release it to the atmosphere. In general, we are talking about carbon dioxide, but naturally, there are different types of greenhouse gases too. First, I would like to show you the global situation, global greenhouse gas budgets, and global sources and sinks in the world. There are two main sources in the world. One of them is fossil fuels and industry. It is very high. Fossil fuels and industry emit approximately 3.4 gigatons of carbon dioxide into the atmosphere each year. Another source is with the land use change. There are three sinks. One of them in the atmosphere captures approximately 19 gigatons of CO<sub>2</sub> per year. And another important sink potential in the terrestrial ecosystem is land. Another one is the ocean. It means land and ocean surfaces play a very important role in reducing greenhouse gases or removing greenhouse gases from the atmosphere. That's why we have concentrated on this topic in our country. We have concentrated the impacts of climate change on agriculture. Have a look now at the distribution of greenhouse gases in the global atmosphere. In general, most part of global greenhouse gases

(in 2018) come from the energy sector. If you look at the agricultural sector, approximately 12% comes from agriculture. Land-use change and forestry plays a very important role in the global greenhouse gas budgets. If we look at the greenhouse gas budget for Türkiye, in our country, the energy sector accounted for approximately 72% of the total greenhouse gas budget and agricultural land for approximately 13.4% in 2019 if we don't include land use- land use change and forestry in the national carbon budget. The forest sector plays a very important role because they have very high sink capacity as 84 million tones CO<sub>2</sub> equivalent in 2019. If we look at the components to calculate a global or national greenhouse gas budget, you must concentrate on the components of the sectors. In the agricultural sector, there are some subcomponents. One of them is enteric fermentation (livestock). Approximately 50% of the agricultural greenhouse gas budget comes from enteric fermentation, and the second one is that agricultural soils play a very important role in our greenhouse gas budget in the agriculture sector. The third one is manure management. Manure management is also a very important component in the calculation of the agricultural greenhouse gas budget. Other components, especially rice cultivation, field burning of agricultural residues, and urea applications, have very little impact on our national greenhouse gas budget. We can examine how land use have changed in forestry over the last 30 years using this time series. In general, forestland plays a very important role in the calculation of our national greenhouse gas budget. In the previous session, speakers talked about the variability of climate change impacts a little bit. For us, it is important to see how climate change will influence agricultural production. For example, how will agriculture and forestry influence climate change? I will try to explain this interaction from two perspectives. Naturally, the IPCC has informed us in its most recent reports that the number of heavy precipitation events is increasing in the some of the regions of the world; extreme temperatures are also increasing, and agriculture and ecological drought are increasing in some parts of the world. In our country, there are some increasing trends for temperature and for extreme weather events. According to these results and model results, we must estimate how much agricultural production can be affected by climate change and how much forest can affect the climate. These are mainly adaptation problems. What should we do? Do we have plans for that type of thing? What we have done until now, I will try to shorten my presentation. There are some natural negative effects of climate change on agricultural production in Türkiye, and evaporation and evapotranspiration will increase. In general, precipitation will decrease. They can negatively affect agriculture and forestry, but what is their real impact? We are using some models to estimate the impact of climate change on agriculture. We have implemented some applied studies on climate change impact models, or they can be called crop growth simulation



models. We are continuing these types of studies, especially in this part (Thrace) of Türkiye, and we have collected some of the necessary input data and calibrated these types of models. We have used three types of models in order to estimate agricultural production, especially for winter wheat, sunflower, and maize, for optimistic and/or pessimistic climate change scenarios. Calibration of the models is very important since you cannot use this type of model directly. You must check the model results with the actual data and then you must validate the models. Then you can run the model in the future. Naturally, we have established some measurement systems in the field. We have been working in this field since 2009 with the researchers in the Atatürk Soil, Water and Agricultural Meteorology Research Institute Kırklareli. We have also done some studies in the southeastern part of Anatolia with some researchers who are working GAP Research Institute too, especially on soil carbon dioxide fluxes. In Kırklareli, we have collected the necessary input data for the models, such as meteorological, soil, crop and agricultural management data, etc. Then we put them in the models, calibrate them, and collect and observe all kinds of data here to simulate growth and estimate the impacts of climate change. We are doing some studies to estimate the carbon fluxes of between biosphere and atmosphere. You can see some photos from the field studies. We have used some results from climatologists on what will happen in the future for precipitation and temperature obtained during the growing period of crops, not during the year. After the estimation of the variation of climatic data day by day, we can put these predictions into the models to estimate what will happen in agricultural production. We have estimated some results. I would like to share some results on sunflowers. We have used different types of models and different types of climate model results as well, and according to these results, sunflower yield and production in the Thrace region, in the future and end of the century, could decrease in the Thrace region of Türkiye. In addition to this year's prediction, we have estimated that there will be a drought situation in the future that will affect agricultural production. Evapotranspiration is also my research area. Regarding that, we have estimated that evapotranspiration could increase by 5% to 20% up to 2040 in the Thrace part of Türkiye. We are still working with some researchers in Europe and are comparing different types of models to estimate crop yield and growth rate. We have focused on the effects of climate change, the effects of agriculture on climate change, and agricultural greenhouse gas fluxes over the last 20 years. We have measured carbon exchange over the agricultural ecosystem. Net ecosystem exchange can be negative or positive, with or without emissions. In addition, we must decrease emissions from the agricultural sector to decrease these greenhouse gases. There are some solutions, but we must find some solutions in our country. As a result, we must first focus on reducing greenhouse gas emissions from

livestock, manure management, rice paddies, and agricultural crop residues etc. We have some suggestions regarding the matter. We should measure carbon fluxes to find emissions and sinks and calculate a greenhouse gas budget from agriculture and forestry. We are using internationally accepted micrometeorological methods and technologies in the field now, such as the eddy covariance method. During the growing seasons, we measure carbon fluxes in an interval of 10 Hz. As you can see, we are concentrating now on the Thrace part of Türkiye. We observe a phenological development of crops. We collect the data and measure the actual data to use this type of data to find some models and equations. According to our results, net ecosystem exchange of winter wheat is about 400 gC per square meter. In addition to these carbon flux studies in the Thrace part of Türkiye; we have carried out some experimental studies in the southeastern part of Anatolia specifically to measure soil carbon dioxide fluxes. These types of studies are the first in Türkiye to estimate the national greenhouse gas budget. What should be done now? How can we reduce emissions from agricultural production? This is the main question. There are some solutions to how we can develop new methods and technologies for this. How do we ensure these solutions are used in practice? How is our agricultural production affected by climate change? To answer these types of questions, we must concentrate on actual measurement-specific studies and experimental studies and collect actual data. We can use some models and find some modelled results, but you must compare these results with the actual data. We must measure the carbon fluxes in the forests since they have a very important role in our national and global carbon budget. We must concentrate on these types of specific studies.

## REFERENCES

- Azrak, M., Şaylan, L., 2019. Estimation of climate change impacts on evapotranspiration by using different methods. X International Scientific Agricultural Symposium “Agrosym 2019”Jahorina, Bosnia and Herzegovina.
- Friedlingstein et al., 2022; Global Carbon Budget 2021, Global Carbon Project 2021, Earth System Science Data, 14, 4, 14, 1917–2005, <https://doi.org/10.5194/essd-14-1917-2022>.
- Palosuo, T., Kersebaum, K.C., Angulo, C., Hlavinka, P., Moriondo, M., Olesen, J.E., Patil, R.H., Ruget, F., Rumbaur, C., Takáč, J., Trnka, M., Bindi, M., Çaldağ, B., Ewert, F., Ferrise, R., Mirschel, W., Şaylan, L., Šiška, B., Rötter, R., 2011. Simulation of Winter Wheat Yield and Its Variability in Different Climates of Europe: A Comparison of Eight Crop Growth Models, European Journal of Agronomy Vol: 35, 3, 103-114.

Sakin, E. D. G., Yeşilköy, S., Şaylan, L., Sakin, E., 2019. Tillage Impacts on Soil CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O Fluxes. 9th International Symposium on Atmospheric Sciences ATMOS 2019, 23-26, October 2019, İstanbul, Türkiye.

Şaylan, L., Çaldağ, B., 2000. Project 'Estimation the effects of meteorological factors on crop-growth by using crop-climate model project' Istanbul Technical University ResearchDevelopment Foundation. Leader (in Turkish).

Şaylan, L., Çaldağ, B., F. Bakanoğulları, 2012. Project report ``Investigation of Possible Effects of Climate Change on Plant Development with Plant Development Models``, TUBITAK Project (2009-2012).

Şaylan, L., Çaldağ, B., F. Bakanoğulları, Z. Kaymaz, 2012. Project report ``Determination of CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O and Energy Fluxes of Wheat Crop, TUBITAK Project, 2009-2012.

Şaylan, L., Çaldağ, B., Bakanoğulları, F., Akataş, N., Yeşilköy, S., Aslan, T., 2017.

“Comparison of Models' Performance in Determining the Effects of Climate Change on the Yield in the Thrace Region of Turkey”. 3rd International Symposium for Agriculture and Food-ISAF, 324.

Şaylan, L., Aslan, T., Akataş, N., Yeşilköy, S., Çaldağ, B., Bakanoğulları, 2019. Assessing greenhouse gas exchange of agricultural crops by flux measurements in Thrace part of Turkey. AGROFOR International Journal.

Şaylan, L., Ceyhan, E. S., Bakanoğulları, F., Çaldağ, B., Özkoca, Y., Uysal, S. K., Altınbaş, N., Eitzinger, J., 2018. Analysis of Seasonal Carbon Dioxide Exchange of Winter Wheat Using Eddy Covariance Method in the Northwest Part of Turkey, Italian Journal of Agrometeorology-Rivista Italiana di Agrometeorologia, 23, 3, 39-52.

Şensoy, S., Demircan, M., 2010. Climatological applications in Turkey, Turkish State Meteorological Service, <https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/yayinlar/ClimatologicalApplications-Before2013.pdf>

Yeşilköy, S., 2020. Trakya'da su ayak izinin tarımsal ekosistemlerde belirlenmesi ve modellenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi (Danışman: Prof.Dr. Levent ŞAYLAN).

Yeşilköy, S., Şaylan, L., 2020. Assessment and modelling of crop yield and water footprint of winter wheat by AquaCrop", Italian Journal of Agrometeorology-Rivista Italiana di Agrometeorologia.

Yeşilköy, S., L. Şaylan, 2022. Spatial and temporal drought projections of northwestern Turkey. Theoretical and Applied Climatology.

<https://ukcop26.org/wp-content/uploads/2021/07/COP26-Explained.pdf> (1 June 2022)

[https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?breakBy=sector&end\\_year=](https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?breakBy=sector&end_year=)

2018&start\_year = 1990 (1 June 2022)

[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf) (1 June 2022)

<https://unfccc.int/documents/271541> (1 June 2022)

<https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2022iklim-raporu.pdf>

<https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar>

***Prof. Dr. Levent Kenar:** Our next speaker is Prof. Dr. Erginbay Uğurlu who is a professor of econometrics. He received his Ph.D. degree in the field of econometrics in 2011. He had carried out research at Columbia University's Department of Economics as a visiting scholar. His research interests include econometrics, time-series econometrics, and limited dependent variables. His Master of Science dissertation is on the real exchange rate and economic growth in Turkey, and his Ph.D. dissertation is investigating the Turkish energy market by multivariate linear regression analysis. Professor Uğurlu, it's your turn.*

## RENEWABLE ENERGY RESOURCES AND CLIMATE CHANGE MITIGATION

*Prof. Dr. Erginbay Uğurlu*

*IAU, Istanbul, Türkiye*

Today I will try to explain what climate change mitigation is and how we can use renewable energy sources for this climate change mitigation. Then I will start with the beginning of consideration of climate change. When did it start? We know that climate change and environmental degradation are very vital issues for the world in these times. Everything started in Stockholm in 1972 with the United Nations Conference on the Human Environment. At this conference, governments, not all but some, and the United Nations decided to take steps to mitigate climate change. Then the first step on the issue was taken to the conference of the parties in 1995 in Berlin. They said the abbreviation of this conference is COP, and that there will be COP2 and COP3, and that this will continue since it is an important conference. After this conference, we can say this is the main step towards the Kyoto Protocol made in 1997 because it was voted by the 165 nations. The aim of these governments and nations is to reduce greenhouse gases to the 1919 level during the period from 2008 to 2012. They continue to reduce greenhouse gases, and this protocol was at the third conference of the parties. When COP13 came, it was decided that developing countries should be compensated for the adaptation cost of climate change. After these developments, namely, the United Nations Conference on the Human Environment in 1972 and the European Economic Community's adoption of the Action Program in 1972, there are now sustainable development goals that have been set for 2030 and consist of 17 Sustainable Development Goals and 169 targets. Subsequently, there was a slowdown in 2016 following several events, starting with the January decrease of the Chinese stock market, which has echoed in stock markets around the world due to the increased importance of the Chinese economy. Also, the COVID-19 pandemic caused a slowdown in climate change mitigation. However, lockdowns resulted in positive effects on climate change since lockdowns caused a decrease in energy emissions, CO<sub>2</sub> emissions, and production. The decrease in production had a positive effect on CO<sub>2</sub> emissions, but it is not in the scope of my presentation. You can see the logos and icons for the seven sustainable development goals. I would like to give some brief information about them. However, before that, I want to show the direction of climate change. There is a good presentation and a good graph on the matter, but the main thing I want to focus on in this graph is human activities.

Some human activities have started to increase CO<sub>2</sub> emissions and other greenhouse gases, but the main problem is CO<sub>2</sub> emissions. Upon the increase in CO<sub>2</sub> emissions, the greenhouse effect starts, then the climate change process starts. It eventually starts with human activities. We have several activities, such as transportation, the heating industry, agriculture, etc. In addition, we have land-use change. It does not only directly affect CO<sub>2</sub> emissions but also affects the carbon cycle, and then the carbon cycle affects greenhouse gases, and then climate change. In the climate change process, we can see the main climate characteristics, which I will show later. The way to have climate change effects is presented in this graph. It starts with human activities, then the climate change process, and some of the main characteristics of climate change occur afterward. How can we see these major traits? We can see them in rises in sea levels and global temperatures, warming oceans, shrinking ice sheets, declining arctic sea ice, glacial retreat, and ocean acidification. I would like to give some ideas about the 17 sustainable development goals. These goals have one name and one definition. For example, no poverty definition means ending poverty in all its forms everywhere. Zero Hunger's definition is to end hunger, achieve food security, and improve nutrition. Good health is to ensure a healthy life and promote well-being for all people of all ages. Quality education is to ensure inclusivity and equal education for everyone. Gender equality is to achieve gender equality. Clean water and sanitation are to ensure available and sustainable management of water and sanitation. Affordable and clean energy is related to our topic, which ensures the availability and sustainable management of water and sanitation for all. The goal of affordable and clean energy is to ensure access to affordable, reliable, sustainable, and moderate energy fuel. Economic growth and decent work are intended to promote long-term, inclusive, and controlled economic growth. Industry, innovation, and infrastructure are to promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation. I will talk about climate change action; it is one of the sustainable development goals to take urgent action to combat climate change and its impacts. The sustainable development goals are indirectly related to climate change. For example, clean water is about climate change because it is related to climate change. The thirteenth item, climate change action, is directly related to climate change. That's why sustainable development goals are important for us to understand climate change. We will see data about these observations that declare climate change. For example, we can start with the CO<sub>2</sub> levels. CO<sub>2</sub> levels begin with the year 1000 and are measured in centimeters of sea level. You can see that near 1000, sea levels are approximately 10 centimeters. It decreases and increases, but it's rarely under zero. The sea levels were not higher than 10 centimeters until approximately the 1900s, but the turning point is here, I think, the industrial revolution. Following this, we can see

unprecedentedly high sea levels, which have now reached 20 centimeters. It has the same source as carbon dioxide levels. Carbon dioxide levels, until the 1900s, were under 360 PPM. However, after the 1900s, CO<sub>2</sub> levels increased as well as the temperature. You can see both temperature and carbon dioxide emissions here. Then, if you remember, we have some observations on climate change. This is the data to prove it. You can see the global ocean temperature anomalies only in 1944. There was a big increase during the Second World War. After 1977, the temperature started to increase. We can see some decrease, but it's not too significant. Then the general trend is increasing; it reaches 0.2 to 0.8. The aim of the United Nations is to keep it under 2 degrees Celsius. Let's have a look at the Antarctica mass. Antarctica's mass is decreasing too fast, from zero to negative numbers. Another observation is that the amount of green landmass is decreasing. We showed that the IPCC Fourth Assessment Report declares these observations, and we can see its effects in the year of 2018 due to COVID-19. We can see there is data to understand the decrease in Greenland mass, the extent of the Arctic Sea, and the increase in CO<sub>2</sub> consumption. The data shows us there's climate change. How can we mitigate and prove it? You can see the global ocean temperature anomalies only in 1944. There was a big increase during the Second World War. After 1977, the temperature started to increase. We can see some decrease, but it's not too significant. Then the general trend is increasing; it reaches 0.2 to 0.8. The aim of the United Nations is to keep it under 2 degrees Celsius. Let's have a look at the Antarctica mass. Antarctica's mass is decreasing too fast, from zero to negative numbers. Another observation is that the amount of green landmass is decreasing. We showed that the IPCC Fourth Assessment Report declares these observations, and we can see its effects in the year of 2018 due to COVID-19. We can see there is data to understand the decrease in Greenland mass, the extent of the Arctic Sea, and the increase in CO<sub>2</sub> consumption. The data shows us there's climate change. How can we mitigate the effects of climate change? What is the cost of climate change mitigation or adaptation? The cost of mitigation; the cost of reducing greenhouse gas emissions; the cost of adaptation, the cost of adapting society to climate change. Mitigation benefits include avoiding the effects of climate change because there is less climate change because of mitigation measures. We can understand that the main renewable energy consumption consists of the consumption of natural gas and traditional biofuel. As for the second, hydropower, solar, and wind energy, you can see that most of the consumption consists of hydropower. We can see that the main renewable energy consumption consists of natural gas. The second is traditional biofuel. Although there is a very big difference, a very big gap between hydropower and traditional biofuel, hydropower is the third one. Another thing is that we can increase the use of other renewables, such as solar

and wind energy, but natural gas is the most used renewable energy source. I would like to show the renewable energy consumption of the countries. We can see some countries have high consumption levels, such as Sweden. All the red dots show the mean of the country. You can see the mean of Australia, Belgium, and Bulgaria is very low. These are the European countries. Then Austria, Croatia, Finland, Latvia, and Sweden have great renewable energy consumption. Others, such as Malta, the United Kingdom, and Belgium, have very low consumption again. We will continue with the global share of energy consumption; as we can see, the main energy consumption consists of crude oil. Natural gas is renewable energy and a type of clean energy. Its use is approximately 20%. Further, coal consumption is approximately 30%. We can say that the main energy consumed comes from fossil fuels. We must decrease them to eliminate the CO<sub>2</sub> emissions. Lastly, I gave the energy sources, resources, and produced energy. I have mainly focused on the energy produced since we want to decrease crude oil and coal consumption. Coal is mainly used in homes for electricity or heat. Crude oil can be used for electricity or transportation. So, how can we decrease their usage? In which sectors can we implement the decrease? Bioenergy is used for electricity and heat. Direct solar energy is used for electricity and thermal energy. Geothermal energy is used for electricity and district heating. Hydropower is used for electricity. Wind energy is used for electricity. We must focus on these sources to use these energy sources. In conclusion, I have tried to give a definition, first of climate change, then the reason for climate change, and finally the process of climate change. After that, I have tried to provide some information about renewable energy as one of the ways to mitigate climate change. I have tried to give the sources of renewable energy and its usage in the world. Based on the data I have provided, environmental degradation, global warming and climate change have interactions among themselves. Since the 1997 Kyoto Protocol, we have seen growing attention to non-governmental organizations. I would like to show you two books of mine by Springer from which I have taken the graphs and data. The first one is titled "Renewable Energy Strategies for Sustainable Development in the European Union," and the second one is titled "Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation." I have used my book chapters to prepare for this presentation. Thank you.

## REFERENCES

IPCC. (2007, December 1). *Climate Change 2007: Synthesis Report - World*. <https://reliefweb.int/report/world/climate-change-2007-synthesis-report>.



Loh, H. C., Looi, I., Ch'ng, A. S. H., Goh, K. W., Ming, L. C., & Ang, K. H. (2022). Positive global environmental impacts of the COVID-19 pandemic lockdown: A review. *GeoJournal*, 87(5), 4425–4437. <https://doi.org/10.1007/s10708-021-10475-6>.

Uğurlu, E. (2019a). Greenhouse Gases Emissions and Alternative Energy in the Middle East. In H. Qudrat-Ullah & A. A. Kayal (Eds.), *Climate Change and Energy Dynamics in the Middle East: Modeling and Simulation-Based Solutions* (pp. 259–291). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-11202-8\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11202-8_9).

Uğurlu, E. (2019b). Renewable Energy Strategies for Sustainable Development in the European Union. In D. Kurochkin, E. V. Shabliy, & E. Shittu (Eds.), *Renewable Energy: International Perspectives on Sustainability* (pp. 63–87). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-14207-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-14207-0_3).

Uğurlu, E. (2022). Renewale Energy Sources and Climate Change Mitigation. In D. Kurochkin, M. J. Crawford, & E. V. Shabliy (Eds.), *Energy Policy Advancement: Climate Change Mitigation and International Environmental Justice* (pp. 69–92). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-84993-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-84993-1_4).

Uğurlu, E., & Muratoğlu, Y. (2019). *Blockchain Technology in Solar Energy* [Chapter]. Architectures and Frameworks for Developing and Applying Blockchain Technology; IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-9257-0.ch006>.

## **KARBON EKONOMİSİ VE YEŞİL TİCARET OTURUMU**

***Dr. Filiz Katman:** Değerli izleyiciler, değerli hocalarım, öncelikle bu etkinliğimize verdiğiniz destekten ötürü şükranlarımı arz ediyorum. Başta TESPAM olmak üzere rektörlüğümüzün ve İTÜ'nün değerli hocalarının katkıları sonucu bugün güzel bir şekilde etkinliğimiz devam ediyor. Öncelikle Süreyya Hocam, bütün süreçte en fazla emeği geçenlerden bir tanesiydi. Zafer Hocam ve Reşat Hocama da şükranlarımı arz ediyorum. Bu planlamanın daha doğrusu fikir babası, TESPAM. TESPAM'dan Oğuzhan Bey, bütün süreçte bizlerle iletişimde oldu. Kendisini de şükranlarımı arz etmek istiyorum.*

*Çok önemli bir dönemde, çok önemli bir panel gerçekleştiriyoruz. Özellikle Ukrayna ile ilgili meselenin hem değerli madenler hem de enerji boyutu, bundan sonraki süreçte bütün dünyada çok belirleyici olacak gibi görünüyor. Özellikle AB'yi Yeşil Mutabakat sürecinde birazcık sekteye uğratan bir durum olarak karşımıza çıkacak gibi görünüyor. İşte bu minvalde, bugünkü oturum "Karbon Ekonomisi ve Yeşil Ticaret", aslında bundan sonraki süreçte çok ciddi bir şekilde değerlendirilmesi gereken konu başlıklarından bir tanesidir. Öncelikle katılımcılarımız arasında İTÜ'den Prof. Dr. Sevinç Aslıhan Sırdaş bizlerle birlikte. Fakültemizin değerli öğretim üyelerinden Dr. Musa Keskin ve yine fakültemizin değerli öğretim üyelerinden Dr. Bilge Çağatay, bizlerle birlikte olacaklar. Ben süreden çok çalmamak adına doğrudan Sayın Prof. Dr. Sevinç Aslıhan Sırdaş hanımefendiye sözü vermek istiyorum.*

## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN EKONOMİK ETKİLERİ VE YEŞİL TİCARET

*Prof. Dr. Sevinç Aslıhan Sırdaş*

*ITU, İstanbul, Türkiye*

Çok teşekkürler. Öncelikle katkı yapan herkese, başta İAÜ Rektörlüğüne, bize her an ve her konuda yardımcı oldukları için Zafer Aslan Hocamıza, Süreyya Hanım'a ve Reşat Bey'e çok teşekkür ediyorum. Ayrıca burada konuşma fırsatı verildiği için tekrar teşekkür ediyorum.

Burada sizinle paylaştığım konuyu Meteoroloji Mühendisliği kapsamında sunmaya çalışacağım. Yararlandığım kaynaklarla birlikte siz de göreceksiniz ki daha önceki sunumda Filiz Hanım'ın da söylediği gibi şu anda gelinen noktada artık bu dönem, gelecek on dönemlerde bizim burada tartışacağımız konuların önemi daha da artacaktır. Mutlaka önceki oturumlarda bahsedilmiştir, değinilmiştir, iklim değişikliğiyle birlikte gelen risklerin, daha sonra bu risklerle birlikte özellikle bugün işlediğimiz iklim değişikliğiyle birlikte gelişen iklim ekonomisine değineceğim. Diğer konularda sizler katkı yapacaksınız. "Green Trade" dediğimiz yeşil ekonomi ve karbon ticareti gibi konulara da süreyi bildiğimden dolayı çok kısaca değinip, devam etmek istiyorum.

Bu çalışmaları yaparken her birimiz, bilim insanları, araştırmacılar, sektördeki ve katkı yapan diğer kişiler, biliyoruz ki geldiğimiz dönemi analiz ettiğimiz ve tüm çalışmalara baktığımız zaman aslında kırılma noktasına geldik. İklim değişikliğinin kullanıldığı birçok çalışmayı sizlerle paylaştığımda göreceksiniz ki bu temel çalışmaları yapan değerli bilim insanlarına ve araştırmacılara baktığımız zaman bu çalışmalar yeni başlanan bir şey değil. 1900 yılların başında Svante August Arrhenius atmosferdeki karbondioksit miktarın iki katına çıktığını ve bunun yüzeydeki hava sıcaklığını nasıl etkileyeceğini ve dolayısıyla küresel ısınma olabileceği konusunda yüzyıl öncesinden bilimsel soruları sormaya başlamıştır. Yüzyıl öncesinden atmosferdeki karbondioksit miktarındaki artışın tesbit edilmesi ve atmosferdeki diğer değişkenler üzerindeki etkisi örneğin sıcaklık ile ilgili sorulmaya başlanmıştır. Günümüzde ise insan faaliyetleri ve ekonomik seçimler ile daha fazla ivme kazanan küresel ısınma şiddetli ve olağandışı hava olaylarının sıklığını ve etkisini arttırmıştır. Küresel iklim değişikliğinin etkilerini farklı hava olayları ile daha şiddetli ve daha fazla sayıda görebiliyoruz. Zaten gelinen aşamada toplantıda bu detayları birlikte değerlendiriyoruz ve tartışıyoruz. Artık biliyoruz ki

atmosferde kritik ve önemli değişiklikler meydana gelmeye başladı. Fakat bunların kaynağının doğal nedenlerle değil, insan eliyle yapıldığını da araştırmalarımız bizlere gösteriyor.

Özellikle “uncertainty” dediğimiz var olan belirsizlikler yani analizlerimize veya modern çalışmalarımıza baktığımız zaman biliyoruz ki atmosferdeki bu değişikliği izleyebilmek açısından bazı belirsizlikler var. Bu belirsizliklerin tahmin edilebilmesi için diğer faktörlerin de işin içine katılması gerekiyor. Örneğin var olan değişimin yani bir gezegenin atmosferindeki değişimin insan kaynaklı yani toplumlar ve ekonominin etkisiyle nasıl tahmin edilebileceği veya toplumsal etkilerin bu değişimin içerisine nasıl katılabileceğiyle alakalı bir belirsizlik de içeriyor. Geldiğimiz zaman diliminde dünyada gelişmekte olan veya gelişen ekonomilere bakıyoruz. Bunların yer değiştirmesi, hızlı gerçekleşmesi veya buna benzer belirsizliklerin de var olduğunu görüyoruz. Nasıl ve ne kadar zamanda dünyayı, atmosferi, çevreyi, doğal kaynakları etkilemeyecek yeni sektörlerin oluşmasına katkı yapacağımız da belirsizlikler içeriyor. Diğer taraftan yaptığımız tahminlerde, az önce bahsettiklerimle birlikte etkisini ifade etmeye, tanımlamaya çalıştığımız atmosfer karmaşık ve belirsizliği yüksek kaotik bir doğal sistemdir. Atmosferi meydana getiren gaz karışımının çevrelediği kara ve okyanus gibi tüm yüzeyler ile sürekli etkileşim halinde olması ve bu etki sonucunda meydana gelen farklı ölçekteki değişimlerin de çok karmaşık ve kaotik olduğunu da biliyoruz (Emanuel, 2019). Uzun süreler boyunca olan atmosferdeki değişiklikleri incelediğimizde görüyoruz ki bu değişikliklerin meydana gelmesinde hem kısa zaman periyodunda hemde yüz yıllar boyunca insan aktivitelerinin etkisi vardır, örneğin atmosferdeki gaz karışımındaki yüzdelerin değişmesi ve küresel ısınması ve dolayısıyla okyanusların asitlenmesine ve okyanusların derinliklerindeki canlıların yok olmasına neden olur. Bu durum iklim değişikliğinin farklı canlı sistemlerini nasıl etkilediğine ve artık geri dönülmez bir hâl aldığına bir örnektir. Yani artık tüm canlı sistemini etkilemeye başlıyor (Nordhaus, 2013; Ritchie and Mispy, 2018; Solow, 1992).

Okyanusun derinliklerinden yüzeyine ve atmosferin farklı seviyelerine kadar bir küresel iklim ve meteorolojik değişim devam etmektedir. Endüstri devrimi ile yüzyıllarca önce başlatılmış ve günümüzde insanlar için getirdiği riskler vardır ve bunlar, bütün canlı yaşamını ilgilendiren risklerdir. Konuşmamın başında da belirttiğim gibi kırılma noktasına geldik ve bunun oluşturduğu risklerin; su ve yiyecek, sağlık, yıkıcı fırtınalar, sel ve kuraklık, ağaçların yok olması/ormansızlaşma, ısı ve nem, okyanusun asitlenmesi, deniz seviyesinin yükselmesi, canlı nesillerin tükenmesi ve göç her birini günümüzde yaşıyoruz ve sayısal olarak da ifade edebiliyoruz. Burada sıraladığımız konular yaşamımızı sürdüreceğimiz kaynakların birçoğunu

ifade etmektedir. Diğer taraftan içinde ülkemizin de yer aldığı bölgede gerçekleşmekte olan aşırı ve şiddetli hava olaylarını da gözlemleyebiliyoruz.

Prof. William Nordhaus'un (Ekonomist) atmosferik olayları değerlendirmek veya ifade edebilmek için faydalandığım kaynaklarda belirttiğim çalışmada, atmosferik kaotik ortamda bizim göremediğimiz, diğer yaşam ekosistemlerinde de mevcut olan riskler gösteriyor. Liste olarak paylaşılan risklerden en yüksekten en aza doğru sıralaması verilmiştir. Bu riskler içerisinde özellikle kendi bulunduğumuz bölgedeki risklerin neler olduğunu ve bu risklerin hangi eşik değer sıcaklıklarda yaşanabileceğini de buradan net olarak anlayabiliyoruz. Örneğin Sahra/Sahel ve Batı Afrika Muson'larında on yıl içinde 3 oC ile 5 oC bir sıcaklık artışı meydana gelirse bulunduğumuz bölgede yağışlarda artış, Atlantik Okyanusunun yüzeyden 1 km derinliğe kadar olan kısmında bir yüzyıllık 3 oC – 5 oC da artış olması bölgesel soğumaya neden olabilir (Nordhaus, 2013).

Küresel ısınmaya bağlı olarak gerçekleşen kayıplar ve şiddeti artan risklere bağlı olarak artan maliyetlerin, canlı türlerinin yok olması ve can kayıpları ile birlikte değerlendirilmesi ve bunun sosyo-ekonomik bir hâl aldığını yaşamaktayız. Örneğin, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) yaptığı açıklamaya bağlı olarak Amerikanın geçen yıl iklim değişikliğine bağlı kayıpları \$165 milyar dolar. Bu kayıpların özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerinde daha fazladır. Artık biliyoruz ki yaşadığımız dönemde küresel ısınma için kritik değere ulaşıldı, bu forumda da ismine yer verdiğimiz ve COP26'da yer alan yeni kararların alınması ve bunların en kısa zamanda uygulanmaya başlanması gerektiğini konuşuyoruz (Nordhaus, 2013). Ekonomist William Nordhaus gözüyle bakıldığı zaman ekonomik sistemin iklim değişikliği, hava kirliliği ve ormanların yok olması nedeniyle bir kritik seviyesindeyiz, yani iklim değişiminin yarattığı bir kırılma noktasındayız. Önceki ekonomik sistem bize cevap vermiyor. İçinde bulunduğumuz bu kritik noktadan, değişen bu şartlara bağlı olarak "bad equilibrium" (kötü denge) dediğimiz durumdan çıkabilmemiz için mutlaka buna yönelik tedbirleri almamız gerekiyor (Nordhaus, 2013).

Forumda bu konuşmanın içeriği; ekonomik sistemin ve iklim değişikliğinin nasıl birbirini etkilediğinin incelenmesini içeriyor. Konuşmanın başlığında belirtildiği gibi, özellikle burada üzerinde durduğumuz kısım küresel ısınma ile nedeniyle meydana gelen ekonomik etki ve sosyo ekonomik yansımalarıdır. Ekonomistler özellikle sizler katkı yapacaksınız ancak bir de iklim değişikliğinin meydana getirdiği şartlar yani iklim değişikliğinin oluşturduğu ekonomik kayıplar, örneğin bir ülkede bir yıl içinde hava olaylarınının 160 -170 milyar dolarlık ekonomik hasar meydana getirdiğini tablolardan görebiliyoruz. Buna bağlı olarak da anlıyoruz

ki yaşadığımız on yıllarda ekonomiye yüksek derecede yansıyan şiddetli hava olaylarının sayısında da artış meydana gelmiştir. Dünyanın farklı yerlerinde meydana gelen kasırgalara baktığımızda 1900'den günümüze maliyetlerinin altı katı arttığını görmekteyiz. (Nordhaus, 2013). Diğer taraftan canlı yaşamının veya canlı türlerinin yok olması hem ekosistemde hemde ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Atmosferdeki sera gazlarından birisi olarak bilinen, atmosfer içerisinde yüzde bakımından oldukça düşük olan (%0.0407), ancak sera gazları arasında özellikle küresel ısınmayı ve dolayısıyla iklim değişikliğinin ivme kazanmasını sağlayan karbondioksit oranının endüstri devrimi öncesi dönemden yüzde yetmiş oranında artması söz konusudur. Ayrıca metan, nitrojen oksit ve su buharı gibi diğer sera gazlarının da atmosferdeki oranlarında insan faaliyetleri nedeniyle %40 ve %81 oranlarında yükselme olmuştur. Sera gazlarından; su buharı (H<sub>2</sub>O), karbon dioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), ve nitrojen oksit (N<sub>2</sub>O) doğal yolla ve insan faaliyetleri ile atmosfere salınır. Bunların yanında florokarbonlar (perflorokarbon; PFC), hidroflurokarbonlar (CHF<sub>3</sub>, CF<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>F, CH<sub>3</sub>CHF<sub>2</sub>), and kükürt hekzaflorür (SF<sub>6</sub>) atmosfere doğrudan endüstriyel süreçler sonucunda ilave edilmektedir. Fossil yakıtların kullanımı, taşımacılık, ulaşım ve diğer endüstriyel işlemler sonucunda küresel ölçekte sıcaklıklarda artış ve buna bağlı meteorolojik hava olaylarının şiddet ve frekansında artış meydana gelmektedir. Küresel ısınmanın nedeni karbondioksit değil, iklim değişikliğini yaratan veya meydana getiren insan faaliyetleridir.

Yukarıda verilen başlıklara baktığımızda iklim değişikliğini göz önünde bulundurarak bütün bu etkilerle birlikte şunu sormak gerekiyor, bizim bu değişikliği yeşil ekonomiye dönüştürebilmemiz için yeşil ekonomi veya karbon ticaretini işin içerisine nasıl katabiliriz? Prof. Nordhaus, bu duruma örnek çalışmalarında şunu belirtiyor; “siz eğer yaptığınız bu etkiyi ekonomiye yansıtmazsanız, bunun sosyoekonomik etkileri olacak. Siz buna bir fiyat belirlemezseniz, sizin bunu geciktirmenize bağlı olarak sıcaklık artışı devam edecek”. Bildiğimiz üzere dünya genelinde, Paris'ten sonra yapılan iklim değişikliği toplantılarında sıcaklık artışının 2 derecenin altında tutulmasına karar verildi. Ancak bunu yapabilmemiz için de ekonomik tedbirlerin mutlaka alınması gerektiğini biliyoruz. Analizlerde genellikle 1 ton emisyonun fiyatının 1 doların altında gerçekleştiği görülmektedir. Bir ton karbon piyasasının 25 doların altındadır, günümüzde bu miktarın bir ton karbon için 40 ve 80 dolar arasında olması öngörülmüyor. Bu oranların yaklaşık 3 dolar bir ton olduğunu, henüz beklenen miktarda gerçekleşmediğini ve uzun bir dönem öteleme olduğunu da görmekteyiz. Sıcaklık artışının devam etme riski yüksektir. Diğer taraftan karbon emisyonu üretimi en yüksek olan ilk beş ülke Çin (%29.18), ABD (%14.02), Hindistan (%7.09), Rusya (%4.65) ve Japan (%3.47)'yadır

(Worlometers, 2023). Dünya genelinde karbon emisyonu yüksek olan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ile diğer ülkeler kıyaslandığında; emisyon üreten ülke sayısının %9 olmasına rağmen, bu ülkeler küresel karbon artışının %90'nına katkı yapmaktadır.

Yapılan araştırmalar ile hangi sektörlerin en fazla risk altında olduğunu analiz edebiliriz. Örneğin, BM'nin yapmış olduğu ve bizlere sunduğu, artık kırılma noktasına gelen küresel ısınma için tedbir alınmaması halinde risk altında olan ve hızlıca tedbir alınması gereken sektörler; Tarım, kıyı ve deniz ekosistemleri, enerji, eğitim ve kapasite geliştirme, erken uyarı ve afet yönetimi, balıkçılık, ormancılık, sağlık, altyapı ve su kaynakları olarak sıralanmıştır. Aslında bunlar, hayati önem taşıyan sektörlerdir (Repetto, 2012 and 2014). Yine aynı çalışmada BM (United Nations Framework Convention on Climate Change) günümüzdeki küresel iklim şartları ile küresel ısınmayı veya iklim değişikliğini etkileyen insan faaliyetleri için tedbir alınmadığı zaman gelecekte yerküre üzerindeki tüm canlı yaşamının nasıl etkilenebileceğini ve sonuçların nasıl olabileceğini görebilmekteyiz (Kirshen ve ark., 2008; Mendelsohn, Muller & Nordhaus, 2011).

BM tarafından iklim değişikliğiyle mücadele için ülkelerin izlemeleri gereken yol haritasında yapacakları katkı belirlenmiştir (NDC, Nationally Determined Contribution). 129 ülke ve 27 Avrupa Birliği ülkesi küresel ısınma ile mücadele için yapacakları katkıyı belirlemiş; bunların 22 tanesi ve 27 Avrupa Birliği ülkesi kesin kararlı, 12 ülke belirsiz, 36 ülke ise henüz iklim değişikliği için alacakları tedbirleri belirlememiştir.

İklim değişikliği küresel ölçekte meydana gelen olağandışı hava olaylarının şiddet ve sayısında artışa neden olmuştur. Yakın zamanda meydana gelen şiddetli bir hava olayı dünyanın en pahalı fırtınası olarak tanımlanmıştır ve maliyeti 7,5 milyar dolardır. Bu türlü kasırgalar, çok güçlüdür ve harcadıkları enerjiyi ifade edersek, Hiroşima'ya atılan bir bomba veya daha fazla enerjisi ve etkisi olduğunu düşünmemiz gerekmektedir. NASA bir kasırganın gücünün 10,000 tane nükleer bombaya denk olduğunu belirtmiştir. Dünya genelinde 2021 iklim yıkım yılında meydana gelen şiddetli hava olaylarının maliyetitoplama yaklaşık 170 milyar dolarlık ekonomik kayıp vardır. Bunun yanında insan ve diğer canlıların hayatını kaybetmesi, binlerce insanın göç etmesini buna dahil etmeliyiz (Counting the cost 2021).

Özetlediğimizde bizim sürdürülebilir yeşil ekonomilere ihtiyacımız var. Sürdürülebilirliğin üç boyutu ise ekonomi, ekoloji ve eşitliktir (Brundtland, 1987; Kemp ve ark., 2019; . Bunların arasında yönetilebilir ve hemen etkilerini azaltabileceklerimiz var, etkilerini hiç azaltamayacağımız ancak en azından insan kayıplarını aza indirebileceğimiz etkiler de var.

Şunu düşünmememiz gerekiyor; “İklim değişikliği gezegende bir yerde oluyor, bu gelip bizi etkilemeyecek”. İklim değişikliği veya atmosferdeki değişim, bizim ülkemizde de, dünyanın her yerinde de gerçekleşiyor. O nedenle yeşil ekonomi ve yeşil ekonomiye geçiş sürecinin en yakın gelecekte sağlanması, önceliklerden olmalıdır. Çünkü şu anda küresel ısınma gerçekleşmekte ve iklim değişikliğini birlikte yaşamaktayız. Bu değişim, hepimizi ilgilendiriyor. Son olarak, bana bu fırsatı verdiğiniz ve beni dinlediğiniz için teşekkür ediyorum. Prof. Dr. Zafer Aslan Hocamız başta olmak üzere İklim ve Enerji Formu hazırlayan ve bu toplantıya katkısı olan herkese teşekkür ediyorum.

## KAYNAKÇA

Brundtland, G.H. (1987). Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. Geneva, UN-Dokument A/42/427.

Counting the cost 2021: A year of climate breakdown (December 2021)

Drake E., 2006, MIT Energy and Environment Lab.

Kemp, René, Anthony Arundel, Christian Rammer, Michal Miedzinski, Carlos Tapia, Nicolò Barbieri, Serdar Turkeli, Andrea M. Bassi, Massimiliano Mazzanti, Donald Chapman, Fernando J. Díaz López & Will McDowall, 2019, Measuring Eco-Innovation for a Green Economy, *Wirtschaftspolitische Blätter*, Special Issue on Nachhaltigkeit / Sustainability, 66(4): 391-404.

Kerry E., 2019. Climate Science and Climate Risk. MIT.

Kirshen, P., Watson, C., Douglas, E., Gontz, A., Lee, J., & Tian, Y. (2008). Coastal flooding in the NE U.S. due to climate change. *Mitigation & Adaptation Strategies for Global Change*, 13, 437-451

Mendelsohn, R., Muller, N. & Nordhaus, W., 2011. Environmental accounting for pollution in the United States economy. *American Economic Review*, 101(5), 1649–1675.

Nordhaus W., 2013. *The Climate Casino: Risk, Uncertainty, and Economics for a Warming World*, (New Haven & London. Yale University Press, 2013).



Repetto R., 2014. A Review of The Climate Casino: Risk, Uncertainty and Economics for a Warming World by William Nordhaus, IISD REVIEW, The International Institute for Sustainable Development.

Repetto, R. (2012, April 19). Economic and environmental impacts of climate change in Florida. Retrieved from <http://www.demos.org/publication/economic-and-environmental-impacts-climate-change-florida><https://www.worldometers.info/co2-emissions/co2-emissions-by-country/>

Ritchie, R., Mispay, O. O., 2018. "Measuring progress towards the Sustainable Development Goals." (SDG 13) SDG-Tracker.org, website.

Solow, R.M. 1992. Sustainability: An Economist's Perspective. National Geographic Research and Exploration, 8, 10-21.

Tester, J.W., Drake, E.M., Driscoll, M.J., Golay, M.W. and Peters, W.A., 2005. Sustainable Energy: Choosing Among Options, The MIT Press, Cambridge MA, 2005.

2022 NDC Synthesis Report; <https://unfccc.int/ndc-synthesis-report-2022#Targets>

"What is an INDC?". World Resources Institute. 2014-10-17. Retrieved 2015-03-22.

**Dr. Filiz Katman:** *Çok sağ olun hocam. Çok değerli ve kıymetli bilgilerdi. Özellikle bu işin maliyet boyutunu ifade etmeniz, sadece aşırı hava olaylarının tek bir maliyetini bile düşündüğümüzde aslında konuşmamız gereken konuların bunlar olduğunun çok net bir ifadesiydi. O yüzden teşekkürlerimi arz etmek istiyorum. Şimdi fakültemizden değerli hocamıza, Musa Hocama sözü vermek istiyorum. Musa Hocam, buyurun söz sizin.*

## DOĞRUSAL EKONOMİDEN DÖNGÜSEL EKONOMİYE: SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA KAPSAMINDA DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİ VE YEŞİL TİCARET

*Dr. Musa Keskin*

*IAU, İstanbul, Türkiye*

Öncelikle tüm katılımcılara saygılarımı sunuyorum, hocam. Çok faydalı bulduğum bu etkinliği düzenleyen başta hocalarımız olmak üzere tüm ekibe teşekkürlerimi sunuyorum.

Ben bu önemli olaya ekonomik açıdan bakmaya çalışacağım. Aslında Sevinç Hocamın bıraktığı yerden alacağım. Sevinç Hocam, maliyetini ve boyutunu çok güzel bir biçimde açıkladı. Bu boyut kapsamında ekonomik açıdan neler yapılabileceğini açıklamaya çalışacağım. Neden ekonomik açıdan açıklamaya çalışıyoruz? Aslında bu önemli konu, iktisatçıların üstüne kalmış gibi görünüyor. Değerli mühendis hocalarımız da bu kapsamda bilgilerini paylaştılar. Ancak bu işin nedeni olarak, büyüme ve kalkınma gibi ekonominin içerisinde olan konular görülüyor. Sanki bu olaylar, ekonomik büyüme ve kalkınmanın da bir sonucu olarak görüldüğü için buna çözüm bulmak iktisatçılara kalıyor. Bu kapsamda ekonomi literatürüne giren neler vardır, bundan kısaca bahsedeceğim. Yine bu kapsamda da doğrusal ekonomiden döngüsel ekonomiye sürdürülebilir kalkınma kapsamında düşük karbon ekonomisi ve yeşil ticaretten bahsedeceğim.

Doğrusal ekonomi ve döngüsel ekonomi kavramları, özellikle son yıllarda literatüre girmiştir. Sürdürülebilir kalkınma da öyle. Bununla ilgili Erginbay Hocam da detaylı ve güzel bilgiler verdi. Tekrar olmasın diye detayına girmemekle birlikte bunu kısaca arz etmeye çalışacağım.

Sanayi Devrimi'nden günümüze kadar geçen yaklaşık 250 yıllık süreçte insanoğlunun gerçekleştirmiş olduğu ekonomik faaliyetler için ihtiyaç duyduğu bütün enerji, genellikle fosil tabanlı ve yoğun karbondioksit yayan kaynaklardan sağlanmıştır. Bu süreçte gerçekleşen bu büyük kalkınma ve değişim sürecinin faturası, bugün iklim değişikliği ve küresel ısınma olarak karşımıza çıkmıştır. Bu yüzden son yıllarda iklim değişikliği ve iklim değişikliğinin çevre ve ekonomi üzerindeki etkileri, akademik ve kurumsal olarak en fazla tartışılan konulardan biri haline gelmiştir. Bugün geline nokta insanlık, artık karbon emisyonuna bağlı olarak gelişen ekonomik kalkınma anlayışının sürdürülemez olduğunun farkına varmış ve mevcut kalkınmaya yönelik faaliyetlerin mümkün olan en düşük karbon emisyonuyla gerçekleştirileceği yeni bir ekonomik modeli tasarlamaya başlamıştır. Biraz önce söylediğim gibi, sürdürülebilir kalkınma, döngüsel ekonomi, düşük karbon ekonomisi, yeşil ekonomi, yeşil ticaret gibi birtakım

kavramlar, ekonomi literatürüne girmiştir. Küresel iklim değişikliğiyle mücadelede de kullanılan birtakım kavramlar olmuştur. Sağ olsun hocam, bunun ekonomik boyutunu çok iyi anlattı. O yüzden detayları geçiyorum.

Bu kapsamda baktığımız zaman, ekonomi ile doğal çevrenin karşılıklı bağımlılığının, kalkınma politikalarında dikkate alınması gerektiğini vurgulayan ilk rapor, 1972’de Roma Kulübü’nün hazırlamış olduğu “Büyümenin Sınırları” isimli rapordur. Burada bundan bahsediliyor ve dünya nüfusundaki, sanayileşmedeki, çevre kirliliğindeki, gıda üretimindeki ve doğal kaynakların kullanımındaki mevcut artış eğiliminin devam etmesi halinde, 100 yıllık bir zaman dilimi içerisinde ekonomik büyümenin sınırlarına ulaşılacağı belirtilmektedir. Bu gelişmeler ışığında, sürdürülebilir kalkınma kavramı, ilk kez 1980’de BM Çevre Programı tarafından hazırlanan bir raporda, “Doğal kaynakları gelecek nesiller için muhafaza etmek” biçiminde tanımlanıyor. 1987’de yine BM’nin “Ortak Geleceğimiz” isimli raporunda, kavram biraz daha genişletiliyor ve “Gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayabilen kalkınma” şeklinde tanımlanıyor. Bugüne kadar da birçok bilim alanında, disiplinde kullanılmaya devam ediyor. Dolayısıyla iklim değişikliği ve dünya kaynaklarının hızla tükenmesi, gezegenimizin ekolojik sınırları konusunda insanlığı bir anlamda bir yol ayrımına doğru götürmekte olup, günümüzün hâkim olan bu ekonomik sisteminin artık modern toplumun ihtiyaçlarını daha fazla karşılayamayacağı ve bu krizlere yanıt üretemeyeceği görüşü genel kabul görmeye başlamıştır.

İşte döngüsel ekonomi kavramı da günümüzde hâkim olan bu doğrusal ekonomi modeline bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Döngüsel ekonomi modeli, bütünsel bir süreci olan, ürün ve hammaddelerin yeniden kullanımını mümkün kılacak, atığın geri kazanıldığı, enerji ve tüm kaynakların verimli kullanıldığı, neredeyse hiç atık üretmeyecek şekilde temiz üretimin yapıldığı bir model ve sürdürülebilirlik açısından da önemli bir araç olarak tanımlanmaktadır. Nitekim AB’nin verimli, yeşil ve rekabetçi düşük karbon ekonomisine geçiş hedefi doğrultusunda döngüsel ekonomi planı, 2015’te Avrupa Komisyonu tarafından kabul edilmiştir. Döngüsel ekonomi, ürün tüketimi ve hammadde kullanımında karbon emisyonları ve atık üretimi açısından çevreye verilen baskıları minimize eden bir anlayışa sahiptir. Doğrusal ekonomide al-kullan-at modeli uygulanırken, döngüsel ekonomide enerji, hammadde, su gibi tüm kaynakların uzun süre kullanımı esastır. Tüketim sonu ya da üretim atıklarını azaltma ve kaynak verimliliği sağlama amacıyla sektörler arasında işbirliğinin artırılması hedeflenmektedir. Yani bir firmanın atığını, diğer firmanın hammadde olarak kullanması hedeflenmektedir. Bu kapsamda kaynakların döngü içerisinde tutulması, döngüsel ekonominin

hedefleri arasında yer almaktadır. Ürün ve endüstriyel süreçlerin, kaynak ve materyalleri sürekli olarak akışta ve kullanımda tutacak şekilde uygun olarak tasarlanmasıyla atıklar en aza indirgenmekte, oluşumu kaçınılmaz olan atıklar ve kalıntılar ise geri dönüştürülmekte, geri kazanılmaktadır. Döngüsel ekonomide atıklar, yeni süreçler için bir kaynak olarak kabul edildiğinden, kaynakların kullanımına bağlı olarak tükenmemektedir. Nitekim bazı bilimsel çalışmalarda, döngüsel ekonomi modeliyle her yıl 100 milyar tondan fazla kaynağın tekrar ekonomiye kazandırıldığı görülmektedir.

Temiz ve döngüsel bir ekonomiye geçiş, 2019’da kabul edilen “Avrupa Yeşil Mutabakatı” ile benimsenen yeni büyüme stratejisinde de açıklanmıştır. Bu kapsamda AB’nin 2050’ye kadar iklimin nötr hale getirilmesi, büyümenin artırılması, halkın refahının iyileştirilmesi hedeflenmekte, temiz, döngüsel ekonomiye geçişle kaynakların daha verimli kullanımının artırılması, iklim değişikliği ve biyoçeşitlilik kaybının durdurulması ve kirliliğin azaltılması için de bir yol haritası sunulmaktadır.

Döngüsel ekonomi kapsamında iklim değişikliğiyle mücadelede ortaya çıkan bir diğer kavram ise “yaşamın ve ekonominin karbonsuzlaştırılması, ekonomik aktivitelerin karbona olan bağımlılığının azaltılması” olarak ifade ettiğimiz düşük karbon ekonomisidir. Düşük karbon ekonomisi, bir ekonomideki üretim-tüketim zincirinde meydana gelen bütün faaliyetlerde gerekli enerjinin, en düşük seviyede karbon emisyonuna yol açacak şekilde teminini sağlayan bir modeldir. Aynı zamanda düşük karbon ekonomisi, sera gazı salımlarının minimize edilmesini odağa almaktadır. Dolayısıyla düşük karbonlu bir ekonomi yaratabilmek için üretimden tüketime bütün yaşamsal faaliyetler için gerekli enerjinin fosil yakıtlardan değil, daha temiz ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi gerekmektedir. Özellikle enerji tasarrufu ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesi, karbon yoğunluğu düşük enerji kaynaklarının kullanımı, düşük karbon ekonomisinin temel taşlarından birini oluşturmaktadır.

İklim değişikliğiyle mücadele için gerekli güçlü adımların bugün atılması durumunda iklim değişikliğinin etkilerinden kurtulmak için halen zaman olduğuna yönelik genel bir kanı vardır. Bu kapsamda iklim değişikliğiyle mücadele ve düşük karbon ekonomisine geçiş için en önemli girişim, BM İklim Değişikliği Çerçeve Paneli’ne bağlı olarak 1997’de 84 ülkenin imzasıyla çıkarılan Kyoto Protokolü’dür. Kyoto Protokolü’nün ortaya koyduğu mekanizma olan emisyon ticareti, ülkelere verilen kirletme izninin kullanılmayan kısmının satılması ilkesine dayanmaktadır. Bir ülkenin kendisine verilen emisyon iznini aşması durumunda aşan durum ve miktar kadar aşmayan ülkelere bunu satabilmesi anlamına gelmektedir. Bu yüzden emisyon azaltımına dayalı yeni bir piyasa ürünü ortaya çıkmıştır. Karbonun en yaygın sera gazı olması

sebebiyle bu işlemler “karbon ticareti” olarak tanımlanmaktadır. Bu ürünlerin işlem gördüğü piyasalara da “karbon piyasası” adı verilmektedir.

Sürdürülebilir kalkınmanın yeterince dünya gündemine yerleşmemiş olmasının yanı sıra iklim olaylarının son yıllarda daha sık yaşanır olması, 2008-2009 Küresel Ekonomik Krizi'nin sonucunda serbest piyasalara olan güvenin gittikçe zayıflaması, siyasetçileri ve akademisyenleri sürdürülebilir kalkınma konusunda birtakım arayışlara sevk etmiştir. Bu bağlamda “Yeşil Ekonomi” kavramı, özellikle 2008-2009 Küresel Ekonomik Krizi'nden sonra daha fazla gündeme gelmeye başlamıştır. Yeşil ekonomi; su, hava ve toprakla ilgili çevresel zararları ve bunların yanı sıra ekosistemle ilgili sorunları ölçmeyi, önlemeyi, sınırlamayı, minimize etmeyi ve gidermeyi amaçlayan her türlü temiz teknoloji mal ve hizmet üretim faaliyetlerinden oluşan bir düşük karbon ekonomisidir. Yeşil ekonominin gerçekleşmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmaya bağlıdır. Yeşil ticaret kavramı, çevreci mallarda ticaretin serbestleştirilmesini, karbon emisyonlarını düşürmeyi ve döngüsel ekonominin teşvik edilmesini içermektedir. Ticaret anlaşmalarının çevre ile ilgili hükümler içermesi bu kapsamdadır. Gelişmiş ülkelerin özellikle son yıllarda yaptığı birtakım kapsamlı ticaret anlaşmalarında da bu fasıllardan bahsedilmektedir. Dolayısıyla yeşil ticaret kapsamında, eğer ülkeler ürettikleri mal ve hizmetlerin karbon ayak izlerini küçültmezlerse, bu konuda ticarete bazı zorluklarla karşılaşacaklardır. Bu yüzden izlenmesi gereken birtakım makroekonomik politikalar vardır. Ülkelerin, kalkınma planlarında daha fazla fosil yakıt kullanımına izin vermeden, düşük karbonlu kalkınma modellerine geçiş yapmaları gereklidir. Ayrıca karbon fiyatlama uygulamalarının desteklenmesi, düşük karbon ekonomisi konusunda farkındalık oluşturulması, yaygın ve etkili birtakım bilinçlendirme faaliyetleri yapılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması konusunda firmalara, ülkelere mali teşvikler sağlanması, çevresel konuların önceliğe alınması ve ülkede dönüşüm yaratacak bir mevzuatın yapılması ve birtakım düzenleyici çerçevelerin uygulanması gerekmektedir.

Küresel iklim değişikliğinin yarattığı olumsuz etkiler, günümüz dünyasını sürdürülebilir bir yaşam alanı olmaktan çıkarmıştır. Bu olumsuz etkiler, sadece çevresel felaketlerle sınırlı olmayıp, bu etkilerin ekonomik ve sosyal boyutunun da olduğu zaten bilinmektedir. Sürdürülebilir kalkınma kapsamında küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle mücadele etmek ancak teknoloji ve inovasyon odaklı, yenilenebilir enerjiyi içine alan yeni bir anlayış ve ekonomi modeliyle mümkün olacaktır. Bu model ise sürdürülebilir ekonomik kalkınma vizyonunu merkeze alan döngüsel ekonomi modeli olup, sera gazı emisyonunu minimuma indiren düşük karbon odaklı ve çevresel olumsuz etkileri yok eden bir yeşil ticaret vizyonunu

kapsamaktadır. Düşük karbonlu ve etkin yeşil ekonomiye geçiş, artık bir alternatif değil, bir zorunluluk haline gelmiştir.

Bu maksatla da ulusal ve uluslararası boyutta yürütülmesi gereken çok sayıda makroekonomik politikalardan bahsetmeye çalıştık. Hepinize saygılar sunuyorum. Teşekkür ediyorum.

## REFERANSLAR

- BALBAY, Ş., SARIHAN, A., ve AVŞAR, E. (2021). Dünya’da ve Türkiye’de “Döngüsel Ekonomi / Endüstriyel Sürdürülebilirlik” Yaklaşımı. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Sayı 27, s. 557-569.
- Orta ve Doğu Avrupa için Bölgesel Çevre Merkezi (2010). *Düşük Karbon Ekonomisine Geçişte Teknoloji-Finans-Tedarik Zinciri*. İklim Platformu. İstanbul.
- YALÇIN, A. Z. (2010). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Düşük Karbon Ekonomisinin Önemi ve Türkiye İçin Bir Değerlendirme. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 13, Sayı 24, s 186-203.
- YALÇIN, A. Z. (2016). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yeşil Ekonomi Düşüncesi ve Mali Politikalar. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 6, Sayı 1, s.749-775.

**Dr. Filiz Katman:** *Musa Hocam, çok teşekkürler. Aslında çok kritik bir eşikte bulunuyoruz. Bu döngüsel ekonomi kavramı, 21.yüzyılın temel kavramı olacak. Dolayısıyla bu geçiş konusunda bizi aydınlattığınız ve yeni karbon vergileri, yeni karbon ticareti gibi kavramlar konusunda açıklık getirdiğiniz için çok teşekkür ederim. Özellikle Fransa’daki “Sarı Yelekliler Hareketi”, bu karbon vergisinin önemli sonuçlarından bir tanesiydi. Eğer salgın olmasaydı, farklı ülkelere sirayet etmesi bekleniyordu. Ben tekrardan çok teşekkür ediyorum ve sözü Bilge Hocama vermek istiyorum.*

## ULUSLARARASI TİCARET VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARINDA TÜRKİYE’NİN SEKTÖREL DEĞERLENDİRMESİ

**Dr. Bilge ÇAĞATAY**

*IAU, İstanbul, Türkiye*

Merhabalar. Olabildiğince kısa tutmaya çalışacağım çünkü hem Sevinç Hoca hem de Musa Hoca birçok noktayı açıklığa kavuşturdular. Ben 2030 ve 2050 yılları kapsamında Türkiye’nin sektörel olarak hangi noktada olabileceğiyle ilgili bir SWOT analizi çalışması yapmıştım. Onu paylaşacağım.

Sevinç Hoca da Musa Hoca da verileri paylaştılar. İklim değişikliğini farklı şekillerde hesaplama yöntemleri söz konusu. Bunlardan bir tanesi de “İklim Değişikliği Performans Endeksi”. Şu andaki konumumuza baktığımızda dünyanın çoğunluğunun çok düşük bir performans sergilediğini kırmızı olan işaretlerde görebiliyoruz. Yani Amerika tarafı, Asya tarafı, özellikle Çin tarafı ve Avustralya tarafının kırmızı olduğunu görüyoruz. Buradaki sıralamalara çok fazla değinmeyeceğim. Aklınızda kalması için tek bir sıralamadan bahsedebilirim. Türkiye, bu sıralamada düşük bir performans ile 42. sırada yer alıyor. Yapılan tahminler ışığında şunu görüyoruz ki; dünya genelinde Paris Anlaşması’nın istediği dereceleri yakalama imkânımız neredeyse 2050 yılından sonra gerçekleşecek. Burada kırmızı olanlar 2050 yılını gösteriyor. Hatta Çin ve Asya’nın da 2060 yılında bunu yakalayabileceğini söyleyebiliyoruz. Dolayısıyla bu tahminler ışığında iklim değişikliğiyle ilgili çok yol aldık diyemeyiz.

Üretim anlamında Musa Hocamız gerekli bilgileri verdi. Toparlamak gerekirse, 1980 sonrasında dünyada ticaret ve üretimin paralel şekilde ilerlemiş ama II. Dünya Savaşı sonrasındaki altın dönem yakalanamamıştır. Ticaret ve iklim değişikliği arasındaki ilişkiler nerede kesişiyor ya da ne şekilde analiz ediliyor? Literatürü taradığımızda şunu görüyoruz, ticaret-üretim ve iklim değişikliği arasında genellikle iki yönlü ilişkiye bakılıyor. Yani iklim değişikliği ticareti, ticaret de iklim değişikliğini etkiliyor. GATT ve Dünya Ticaret Örgütü’nün uluslararası anlaşmalarının etkisi de inkar edilemez. Nitekim bu konu başlığı, literatürde uluslararası anlaşmalar ve politika boyutuyla dikkate alınıyor. Ayrıca günümüz koşulları itibarıyla, kuraklığın ve su sıkıntısının yaşanmasıyla birlikte tarımsal üretimin sıkıntıda olması, ana başlıklar olarak literatürde görülüyor.

Türkiye, sektörel anlamda karbon emisyonunda çok başarılı bir noktada değil. Hatta 2011'den sonra özellikle enerji ve endüstriyel üretimde karbon emisyonu artışının fazla olduğunu görüyoruz. Türkiye'nin iklim değişikliğiyle ilgili neler yaptığına bakarsak, 1992'de BM İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesi listelerine alındık. Bu anlaşmaya 2004'te taraf olduk. Fakat biz bu süreçlere dahil olmada geride kalıyoruz. Bunun asıl sebebi ise politik düzeyde devam eden ve çıkar çatışmasını barındıran “Gelişmiş ülke mi yoksa gelişmekte olan ülke miyiz?” tartışmaları. Nitekim biz, Kyoto Protokolü'ne de geç dâhil olduk. Son olarak Paris Anlaşması'nı da 2021'de kabul ettik. Aynı yıl yaptığımız bir başka şey ise Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nı, “Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı” haline dönüştürmemiz oldu.

Türkiye'nin ithalat ve ihracat yapısı ele alındığında, ihracatın uzmanlık alanınının 5 ana sektör olan motorlu taşıtlar, tekstil, demir-çelik ve makine, kimyada olduğu görülüyor. Bunlardan demir-çelik sektörü ve çimento sektörü, en fazla karbon emisyonuna yol açan sektörler. Bunlarda çok büyük bir ihracatımız var. Çimento sektörü açısından baktığımızda Avrupa'da birinciyiz. Üretim anlamında demir-çelik sektöründe de birinciyiz, dünya sıralamasında ise 7.sıradayız. Biz bunu kendi demir çeliğimiz olmamasına rağmen hurdayla yapıyoruz. O yüzden bu sektörler, karbon emisyonuna yönelik çok fazla sıkıntı yaratıyor.

SWOT analiziyle bugünün koşullarında Türkiye'nin konumu nedir diye baktığımızda güçlü ve zayıf yönlerimizi tespit etmemiz gerekiyor. Güçlü yanlarımıza bakarsak birincisi, biz yasal ve kurumsal olarak bir altyapıya sahibiz. İkincisi, AB ile olan ekonomik ve ticari ilişkilerimiz ve bunun 1960'tan beri sürdürülüyor olması. Genç bir nüfusa sahip olmamız ve Türk girişimciliğinin, sanayisinin bir geleneği, kültürü ve çabuk adaptasyona sahip olması. Zayıf yönlerimizin başında doğal kaynakların kıt olması geliyor. Her ne kadar Türkiye'de tarımsal üretimin yapılsada şu anda ithalatçı konuma geldik. Toprağın verimliliği, on binlerce yıldır kullanıldığı için düşük, tarımsal alanda çalışanların yaş ortalamasının 55 olması ise sürdürülebilirlik sorunlarını aklı getiriyor. Altyapı yatırımları ile iklim değişikliğine dair hedeflerin eşleşmemesi ve kamu ile özel sektör arasındaki işbirliğinin yeterince sağlanamaması da başka bir önemli husus. Yapılan anlaşmalar çerçevesinde küresel işbirliğine katılımı yaşadığımız sıkıntılar da bazı düzenlemeleri geciktiriyor. Sürdürülebilir tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin yeterince düzenlenmediği ve planlanmadığı, Rusya-Ukrayna Savaşı sürecinde daha net bir şekilde ortaya çıktı. Hatta 2019'da Covid-19 süreci itibarıyla bu durum başlamıştı.

Peki, bizi 2030 ve 2050 yıllarında ne bekliyor? Hangi fırsatlarımız olacak ve hangi tehditlerle karşı karşıya geleceğiz? Fırsatlarımızda yine AB'yi görüyoruz. Çünkü bizim ticaretimizin, ekonomik ve dış ilişkilerimizin yoğun olduğu, coğrafi olarak bir alanı paylaştığımız AB, bizim



açımızdan önemli. Teknoloji transferinin uygulanması, iklim değişikliğiyle ilgili önlem almamız konusunda bir çıpa görevi görecek. Yani AB, ekonomik anlamda da çıpa görevi görüyor. Ayrıca jeopolitik konumumuzun ulaştırma açısından olumlu olması ve maliyetleri düşürebilmesi, özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarımızın fazla olması, rüzgâr, enerji ve jeotermal konusunda bize avantaj sağlayacak. Karşılaşacağımız tehditlere baktığımızda eksilerimiz, artılarımızdan daha fazla görünüyor. Üretim yaptığımız alanların özellikle karbon emisyonuna yol açmış olması, AB'nin pozitif yanlarının dışında negatif yanlarının da olabileceği ve 2050 hedefleri ile karbon vergisi uygulamalarıyla ticaretimizi kısıtlayabileceği, kamu sektörünün özel sektörü desteklemediği takdirde yenilenebilir enerji yatırımlarının yapılamaması ve son dönemde uluslararası ticarete yaşadığımız ihracat kısıtlamaları, karşılaşılabileceğimiz tehditler olarak karşımıza çıkıyor.

Sonuca gelirsek, bu forum üç ay önce olsaydı farklı şeyler söyleyecektik ve daha ümitli olacaktık. Fakat şu an ümitsiz vaziyetteyiz. Çünkü birçok uluslararası kuruluş ve örgüt, hâlihazırda enerji sıkıntısı yaşıyor ve petrolün fiyatının 130 dolara kadar çıkması nedeniyle kömüre yeniden geri dönüşü planlıyorlar. Bir çok uluslararası şirket ve özellikle gelişmekte olan ekonomiler, ticaret mi, iklim değişikliği mi şeklinde bir yol ayrımına geldiklerinde ekonomi ve ticareti seçiyorlar. Dolayısıyla iklim değişikliği anlamında her ne kadar önlemler alınmaya çalışılsa ve Türkiye bu yolda çaba sarf etse de bu yeterli değildir. Tüm ulusların ortak hareket etmesi gerekmektedir. Ancak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin farklı çıkarları olması ortak noktaların bulunmasını zorlaştırmaktadır. Yeni dönemde iklim değişikliği bir tür yeni ticareti kısıtlayıcı politika unsuru olarak hayatımıza girebilir. Çok teşekkür ediyorum.

## REFERANSLAR

TUİK (2021). Dış Ticaret İstatistikleri, Geniş Ekonomik Grupların Sınıflamasına (BEC) Göre Dış Ticaret.

<https://ukcop26.org/> Erişim Tarihi: 10.01.2022.

<https://commonslibrary.parliament.uk/the-history-of-global-climate-change-negotiations/>Erişim Tarihi: 22.11.2021.

<https://iklim.csb.gov.tr/paris-anlasmasi-i-98587> Erişim Tarihi: 20.12.2021.

**Dr. Filiz Katman:** Harikasınız hocam. Üç değerli panelistimiz de birbirlerini tamamlayan sunumlarıyla konuyla ilgili çok güzel bir ufuk turu yaptılar. Böylelikle açıkta kalan bir konu da kalmadı. Bilge Hocam da Türkiye'nin durumuyla ilgili hem sorunları hem de fırsatları gösterdi. İçinden geçtiğimiz durum, konunun öneminin arttığını bize gösterdi. Hatta Bilge Hocamın da dediği gibi Yeşil Mutabakat'ın ertelenmesi, kömür ve nükleerle ilgili alınan kararların bir anlamda bekletilmesini de beraberinde getirdi. Bundan sonraki süreçte belki bu durum en azından Ukrayna meselesi ve Rusya ile ilişkiler farklı bir noktaya evrilinceye kadar eski hızıyla devam etmeyecek. Biraz önce gelen bir haber de belki bu süreci olumsuz etkileyecek verilerden bir tanesi olabilir. İran'la nükleer müzakereler devam ediyordu. Ukrayna meselesinden sonra İran ve Venezuela ile ilgili sıcak bir durum gerçekleşmişti. Anlaşılan o ki İran bu konuda avantaj sağlayabilmek için ve süreçteki beklentilerini de artırdığı için şu anda nükleer müzakerelerinin durdurulduğuna dair bir haber geldi. Bu durum, pazartesi günü itibarıyla petrol fiyatlarının artışı biçiminde piyasayı olumsuz etkileyeceğine dair bir beklentiye de önümüzdeki dönem için sergiledi diyebiliriz.

Sevinç Hocam, Musa Hocam ve Bilge Hocam, çok değerli katkılarınız için, bizlerle değerli bilgilerinizi paylaştığınız için, ufukumuzu açtığınız için tekrar teşekkür ediyorum. Kendilerine şükranlarımı arz ediyorum ve paneli burada sonlandırıyorum.

## **FINANCIAL AND TECHNOLOGICAL CAPABILITIES SESSION**

**Serhat Suha Çubukçuoğlu:** *Welcome, everybody. I will just introduce myself. This is Suha Çubukçuoğlu. I will be the moderator of this panel session on financial and technological capabilities regarding energy and climate change. In the interests of time, I would like to introduce our distinguished guests to you, and in the interests of time, after a quick introduction, we will move straight into presentations by our presenters. And we will leave questions and answers and discussions to the end. We have Dr. Ahmet Yozgatlıgil, TUBITAK Vice President, joining us. Welcome, Professor Yozgatlıgil.*

**Dr Ahmet Yozgatlıgil:** *Thank you.*

### **Ahmet Yozgatlıgil**

*Vice President at TUBITAK, Ankara, Türkiye*

**Serhat Suha Çubukçuoğlu:** *We have another distinguished guest Dr Kubilay Kavak, CEO of Escarus. Welcome Dr Kavak.*

**Kubilay Kavak:** *Thank you very much.*

**Serhat Suha Çubukçuoğlu:** *We were planning to have a third distinguished guest with us, but due to an unforeseen circumstance, he could not join. So, we will proceed with two panelists, and in this regard, I would like to start with Professor Yozgatlıgil. Each of our presenters has prepared their slide decks, so they can share them through the screen and accompany their speech with the presentation slides. And starting with Mr. Ahmet, let me start by asking about climate mitigation strategies and what you do in the TUBITAK Marmara Research Center about climate strategies. Would you like to launch your presentation? If you deem it appropriate, start with your talk, please. The floor is yours.*

*The second floor is for Dr. Widdershoven:*

## **ENERGY SECURITY**

*Dr. Cyril Widdershoven, Verocy, Hollanda*

Dr. Cyril Widdershoven, a specialist in Middle East affairs, is a business developer for the Netherlands Organisation for Applied Research (TNO); Director of the Brussels branch of the Institute for Near East and Gulf Military Analysis (INEGMA-EU), a strategy and security consultancy; and Associate Fellow at the Institute for the Analysis of Global Security (IAGS), a think tank on energy security.

**GREEN FINANCE OPPORTUNITIES FOR ENERGY SECTOR TRANSITION**

*Dr. Kubilay Kavak*

*Escarus, Türkiye*

Today, I am going to talk about green finance opportunities by taking the limited time into consideration. But before doing that, I would like to say a few words. Everybody knows that energy is indispensable to modern life. And while I was listening to the previous presentation, Dr. Yozgatlı referred to the national climate summit, which was conducted a few weeks before. And he highlighted some of the new and innovative technologies. While I was hearing about the unlisted technologies he mentioned, I noticed once again that all those technologies are directly related to or correlated with energy and energy use. Energy is so indispensable to life that in every sector, in every sub-industry, we need energy. When it comes to industry or manufacturing production, it is indispensable, it is inevitable. You can't produce anything without using energy. When it comes to transportation, it's full of energy. It does not matter whether you are using electricity, electric cars, hydrogen, or conventional fuels like fossil fuels. And even in the agricultural sector, to harvest, you need fuel, you need tractors, you need some agricultural mechanization, and before doing that, you need irrigation and electricity for conducting irrigation activities. At the end of the day, to transport all the harvested crops and vegetables and fruits and so on, you need more energy. So, it is very apparent that energy will be a part of our lives as it is today, which means that after 30 years, we will be continuing to discuss energy matters. Because when you draw the energy back from your life, the remaining part will be very disappointing.

Why am I telling you all this? Because in the past few years, humanity has been discussing a transition in energy systems. In fact, we have been discussing fewer things than in the last two decades. But in the last couple of years, these discussions have intensified, and everyone understands different things, from transition to what. As you can see on the left side, we are talking about a cleaner world by using cleaner energy systems and technologies and the opportunities that come up. What does it consist of? Electric vehicles using electricity instead of conventional fossil fuels; and electrifying industries, such as the ovens and the boilers, or other things using much more electricity, especially the iron, steel, glass, and other heavy industries. Building energy efficiency is becoming increasingly important, and all of this is

directly related to technologies and products such as DRI in the iron and steel industry, hydrogen, green chemicals, circular economy solutions, and so on. And the question is, are we talking about a great transition and transformation? What are the underpinning factors behind this?

As you know that latest IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) report highlights that we are on the verge of some climate catastrophes. Years ago, we were thinking that this kind of catastrophic events were happening in far geographies of the world, in Eastern Asia or in the arctic places. But last year in Turkey, we saw all the signs of such devastating catastrophes in Turkey. First, we experienced a very severe drought, and then it was followed by very severe rains, especially in the Black Sea Region of Turkey. We also experience forest fires at the same time. So, we are now experiencing the effects of climate change. The world is asking the same question. We can see the temperature rise of the world, and the IPCC report says that the temperature rise is caused by anthropogenic reasons, which means human activities. We should do something. The Paris Agreement and moving towards creating greener options are the world's answers to this threat and the climate change problem.

The second issue is that we are seeing a war; at the beginning it was a clash, now it might be called a war, the Russia-Ukraine War. And we see that these kinds of events or incidents accelerate the countries, the unions, and the developed world to take more robust steps. Two days ago, the European Commission proposed an outline, which you have probably already read in the newspaper. They are saying that we are going to reduce the use of fossil fuels on the continent and decrease the share of Russia in our energy imports. Two days before that, the International Energy Agency put out a road map to transit or to transform into a less fuel-dependent energy structure in the world. We are talking about a lot of things in the energy sector that need to change, to have some concrete steps and so on. But again, there is another question: how are we going to do that? Because it will be needed, it will necessitate a lot of billions of dollars. This is a very recent forecast. There are a lot of forecasts prepared by international organizations like the International Energy Agency, the OECD, and the IMF. All these agencies are estimating the possible funding needs, and this is the latest one. It says that for each year, we will need a total of 275 trillion dollars to change the world, not only in the energy sector but also in the other high-emission sectors like manufacturing industry and agriculture.

What we see is that you can see the graph on the bottom. The green color represents the net-zero scenario, whereas the black one is the baseline scenario, which means that we are going to

make investments as we have been doing for the last decade. You can see that every year, even in 2020, we need more than 5 trillion dollars of investment in both energy and other high-carbon-print sectors. To meet to the funding expectations, one of the options we have been discussing is sustainable finance. For sustainable finance there are three main reasons, three main drivers we need to underline. The first one is the investors' expectations. Investors mean either the big banks or the funds operating all over the world or the small investors putting their money into the banks or to do exchange. The second driver is that financial institutions are now placing a greater emphasis on ESG, which means that greener operating businesses have some ratings. Even in Turkey, Borsa Istanbul (Stock Exchange Market) there is a separate index rating the companies from the perspective of sustainability and greening. And the third driver is the set of regulations that we have been seeing for the last five years in the financial industry as well as the real sector, I mean, basically the manufacturing sector. They are being exposed and probably will be exposed to tougher standards. You can see the taxonomy of the European Commission, which requires a lot of tough actions for the companies operating in manufacturing as well as for the banks that are providing money to realize all these investments.

What is sustainable finance? First, what is it? If you would like to invest your money in projects having an environmentally friendly perspective -it does not necessarily mean that the investment should be in green building or renewable energy, it might be any investment that takes the environment into consideration in a very sensitive way, can be grouped as a sustainable operation. And then, if you allocate money onto such a project, it can broadly be classified as sustainable finance. This is the first condition. The second one is that we need to identify and monitor. What's happening during the project, after the project, or before the project on the operation side? And the third thing is that it should be linked, if possible, to sustainable development goals. But what is it and what is it not? It is also important. We can see that there are some PR activities that are supporting very dirty mining operations or production operations that degrade the environmental assets. Despite the evident degradation, they may still say that they are doing very sustainable business and so they need sustainable finance. It is obvious that there will be no possibility from now on to support such projects. This is also valid for the energy sector.

What are normal financial instruments? To begin, in the energy sector, any type of investment can be funded by a traditional approach or context. I would like to share some information about new/novel financial instruments in sustainable business. There are two types of sustainable financial instruments: The first one is the use of proceeding areas: green bond, social bond,

sustainable bond, transition bond, green loan, green leasing. And, in the second part, sustainability linked bonds and loans. How does it work? When a company wants to make an investment, it goes to funds, banks, or other financial institutions and says, "OK, I'm going to use that money to produce these green solutions." Then they declare some KPIs (key performance indicators). And if during the project implementation and after the project implementation the KPIs are met, then there will be no problem with the cash flow. And, similarly, some mostly sovereign bonds are familiar with the audience, but private companies can also issue bonds to get some money from the market. What we have been seeing in the last couple of years is the fact that if a company issues a bond in such a team, such as green bonds, social bonds, and so on, they get a better response from the investors, and it lowers the cost. So, it is very important. According to OECD estimates from last year, 6.3 trillion dollars will be required for energy, water, and telecommunications infrastructure by 2030. A very rough estimate is that 2 trillion dollars will be dedicated to energy infrastructure investments, including renewable ones. And as you can see from the left side graph, the green options given to the market are more than 1.5 trillion dollars in the world. The sustainability themed market reached almost 3 trillion dollars last year. These are huge amounts. It also gives us a very clear sign of how the finance world is transforming itself to fund greener options in the world.

Now, the relationship between green bonds and energy comes into the agenda. When we talk about green bonds, green options, green funding, or green financial instruments, everyone first understands renewable energy. There is no doubt that it is one of the most important pillars of green options, but it is not the only one. Up to now, renewable energy has delivered the largest share of green investment. In Turkey, this is the very latest figure. Approximately 22.6 billion USD has been provided by the banking sector for renewable energy. When we look at the total credit operations of the banking sector, they represent approximately 5% of the total financing. 5% may seem a little lower than expected, but once you think that the renewable energy installed capacity is more than 50% of the Turkish electricity mix, then it is understood that it is not lower. There are other topics we need to talk about. The first one is the financing of energy efficiency investments. We, energy experts, always repeat two important mottos. The first one is energy security. In every aspect of energy security, it is crucial. If you do not deliver the energy when it is needed, it will be the most expensive energy. The second motto is that the cheapest and greenest energy is the unproduced and nongenerated energy, which implies energy efficiency. If we improve energy efficiency, if we save energy, then we don't need to produce or generate so much energy. So, we need to increase and enhance energy efficiency. How are



we going to do that? There are several different financial options for extending and disseminating energy efficiency all over the country. The first one is ESCOs. I mean, harnessing energy service companies and energy performance contracts into the model. The second one is the energy efficiency auctions. I suppose that we are going to discuss these two topics in the coming years too much. The other option is green sukuk. There are some investors in Turkey and in the world who don't want to take accrued interest because of their religious positions. They also like to use their money, and Sukuk is an Islamic option that might be used in greener and social bonds as well. Green leasing and green mortgages are also viable options, particularly for financing renewable energy projects. I suppose yesterday, one of the leasing companies in Turkey funded a huge roof solar plant in the Trakya region. That is a very promising improvement for Turkey. We observe that not only the banks but also the leasing companies begin to take responsibility to fund the greener energy projects more. We also foresee that it will be disseminated and widened in the coming days. These are the things I would like to highlight. Thank you very much for your interest and patience.

**Serhat Suha Çubukçuoğlu:** *Thank you, Dr. Kavak, for using the time efficiently and for this clear presentation. I'll take the floor and start with a question for Mr. Ahmet. Let me start by asking you about climate mitigation strategies. You mentioned carbon capture and storage, and this is usually a costly measure, or it is known as such. How do you see the future of carbon and storage in Turkey? Where are we at right now? Where do you see us in 10 years from now?*

**Ahmet Yozgatlıgil:** *It is still a debate. As you are aware, carbon dioxide capture includes not only capture and storage but also utilization. Utilization means that there's carbon in carbon dioxide. You can convert carbon dioxide into different carbon-containing energy resources. But it requires technology and cost. Storage is another issue. Maybe utilization is used for carbon dioxide to produce organisms and microorganisms that can be converted to food and protein and different kinds of chemicals. You can use carbon dioxide to enhance the recovery of oil from different sources. So, right now it is not feasible because there are different technologies. For example, power plants to enable carbon dioxide capture, which is one of the technologies. Oxy fuel combustion, which is burning with oxygen instead of air, makes carbon dioxide capture easier. But when is this going to be feasible? When you apply a tax, like if you pay for the carbon dioxide that you are emitting into the atmosphere, then these technologies will be feasible. I mean, we talk about how much carbon dioxide is emitted during the manufacturing and lifecycle of a product, for example. If the produced goods are taxed according to the carbon*

dioxide production related to the production, then the technologies will start to become feasible. In 10 years, this will be a must. We have fuel, we have coal, and we would like to use hydrogen. We want to produce green or blue hydrogen, depending on the resources that are available. But there will be a time where this will be feasible. And, you must think very seriously about carbon dioxide capture, utilization, storage, etc.

**Serhat Suha Çubukçuoğlu:** Thank you, Mr. Ahmet. Dr. Kavak, I'd like to ask you a question. According to the media, Saudi Arabia is spearheading some green transformation efforts, particularly through its public investment fund. They published their green finance framework, paving the way for raising green debt where the proceeds of such sales will go towards projects in renewable energy, energy efficiency, sustainable water management, clean transport, green buildings etc. They also plan to publish allocation and impact reports. Now, bringing it into the context of the current turmoil around Russia and Ukraine, we see that traditional oil and gas production in the U.S. and Middle East is increasing, and some European nations are being advised to burn coal to counteract their dependence on gas from Russia. Is this a setback for the transition to clean energy in countries like Turkey, Saudi Arabia, and the UAE, or do you think traditional oil producers will continue their plans with hydrogen plants and issue financial instruments like green loans?

**Kubilay Kavak:** This is my personal perspective; I believe that the transition from one type of fuel or energy resource to another would take years and years. It does not happen overnight. When we look at the history of energy, we can see that from coal to oil took more than 150 years. Two oil crises happened in the 1970s when we returned to oil-to-natural gas. Please note that in the second oil crisis in 1977, the transition to natural gas was rooted when the oil-importing countries used the same tool as in gunpowder. Western countries decided to create new alternatives regardless of the cost. This is the reason for the emergence of natural gas. What we are observing in Europe right now is not a change in the predominant trend, but rather a set of measures to deal with the Russian attacks on Ukraine. So, my understanding is that these are just tactical steps, because two months ago, EU taxonomy was discussed a lot, and we also discussed it at the Turkish National Climate Summit. We were not expecting natural gas and nuclear power to be in the EU taxonomy and would be identified as green or near to green. But the EU commission's decision was a surprise because of Germany and France's changing positions. However, we also need to look at what the finance industry is saying. The finance industry is not the same as it was 20 years ago. The finance industry, even the EU investment bank, says this is an EU institution. It is saying that this is the taxonomy to define

*what is green and what is not. But, while funding the projects, we will use them, but we will use the compressed version of them, which means we are not going to conventional gas infrastructure projects or level on coal power plants. For Turkey, we need to think about the phase-out of the coal power plants, but it will not happen from today to tomorrow. It will take about 20 years. Because there are some coal power plants that were established last year, two years ago, three years ago... Their economic life cycle just began. So, we understand the current dynamics of Turkey. However, the trend is going towards green, and we need to take some steps to align with this trend. Thank you.*

***Serhat Suha Çubukçuoğlu:*** *Thank you, Dr. Kavak, for your answer. I'd like to conclude our panel discussion. Thank you, distinguished guests, for sharing your views and knowledge with us.*

## **TÜRKİYE’NİN YEŞİL DÖNÜŞÜM HEDEFLERİ OTURUMU**

*Neşat Gündoğdu: Bendeniz TESPAM Genel Sekreteri ve Gazeteci Neşat Gündoğdu. “Türkiye’nin Yeşil Dönüşüm Hedefleri” isimli 6.oturumu ben modere edeceğim. Sunum yapacak birbirinden değerli beş hocamız var. Kendilerinden Türkiye’nin dönüşüm hedefleri konusunda, kendi bakış açıları ve zaviyeleri, aynı zamanda çalışmalarını nispetinde değerlendirmeler dinleyeceğiz. Son kısım için de mümkün mertebe soru-cevap fırsatı tanımaya çalışacağız. Yapılan sıralama neticesinde gidelim ve önce sözü “devlete” verelim. Devletten gelecekler üzerine akademisyenlerden ve sektörden gelen görüşlerle birlikte bu başlıkla ilgili kafamızda ne varsa oturtmuş olalım. Ardından siz değerli izleyicilerimiz için de yeterli gelmezse gelecek sorularla konuyu açarak başlığın hakkını vermeye çalışalım. Öncelikle İklim Değişikliği Başkanlığı’ndan Dr. Abdülkadir Bektaş hocamıza sözü vermek istiyorum. Kendisi devlet tarafını temsil ettiği için söyleyecekleri biraz daha anlamlı olacaktır. Buyurunuz hocam, söz sizde.*

## TÜRKİYE CUMHURİYETİ YEŞİL KALKINMA DEVRİMİ

*Dr. Abdülkadir BEKTAŞ*

*İklim Değişikliği Başkanlığı, Ankara, Türkiye*

Öncelikle böyle kıymetli hazirunun katıldığı bir ortamda nezaket gösterip, davet ettiğiniz için teşekkür ederim.

Hepinizin malumudur, Türkiye'nin gelecek vizyonunu ortaya koyma anlamında çok başarılı bir İklim Şurası yaptık. Anında ses getirdi. Olumlu ve olumsuz anlamda değerlendirmeler de söz konusu ama hâlâ gündemde yer alıyor. Müsaadelerinizle İklim Şurası ile ilgili bir perspektif vermek istiyorum. O doğrultuda devletin “Yeşil Kalkınma Devrimi” çerçevesinde, Sayın Cumhurbaşkanımızın buyurdukları üzere, bu devrimin nereye ve ne şekilde gideceğiyle ilgili bilgilendirmeyi uygun gördüm.

Kısaca bilgiler verip, geçmek istiyorum. Zira daha sonra soruları alacağız. 21-25 Şubat 2022 tarihleri arasında iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin en fazla görüldüğü şehirlerden biri olan Konya’da 1. İklim Şurası’nı gerçekleştirdik. Konya Büyükşehir Belediyesi’nin yapmış olduğu değerli katkılardan dolayı teşekkür ediyorum. Türkiye’nin iklim değişikliğiyle mücadele politikaları, 27 Eylül 2021 tarihli Bakanlar Kurulu neticesinde Sayın Cumhurbaşkanımızın açıkladığı “2053 net sıfır emisyon ve yeşil kalkınma devrimi” doğrultusunda yeniden ele alındı. Türkiye’nin iklim değişikliği vizyonunu gelişen ve değişen koşullar çerçevesinde ele alarak, yeşil dönüşüm anlayışını katılımcı bir şekilde ele almak, temel amacımızdır. Bu katılımı da sağladığımızı düşünüyorum. Biraz sonra vereceğim istatistiksel veriler, bunun sağlandığını gösterecektir.

Beş gün süren ve yaklaşık 10 bin insanın katıldığı İklim Şurası’nın çıktılarına ana maddeler halinde bakarsak, öncelikle 2053 net sıfır emisyon ve yeşil kalkınma hedeflerimiz doğrultusunda stratejik hedeflerimiz belirlenecek. Bununla ilgili çalışmalar devam ediyor. Yeşil kalkınma politikamız doğrultusunda iklim kanunu taslağı çalışmaları başlatıldı. Buradan ciddi anlamda veri ve dokümantasyon sağlandı. Bununla ilgili iklim kanunu çalışmalarımızı ve politika önerilerimizi geliştirmeye başladık. Sera gazının azaltılması çerçevesinde sektörlerin stratejik hedeflerini ve öncelikli eylemlerini belirledik. 7 ayrı komisyon kurmuştuk ve bütün sektörleri kapsayan bir şuraydı. Ondan evvel de çalışmalar başlamıştı ama bizim için en önemli noktalardan bir tanesi, COP27’ye gitmeden ulusal katkı beyanımız ki şu an bir proje bağlamında

devam etmekte ve uzun dönemli iklim değişikliği stratejimizi ve eylem planımızı hazırlamakta. Şura da bunlara vesile oldu.

İklim Şurası, çok ciddi anlamda idari bir yönetim ve teknik kadroyla gerçekleştirildi. Hatta çoğu insan şaşırıldı. İklim Değişikliği Başkanlığı, 29 Ekim 2021’de Sayın Cumhurbaşkanımızın kararnamesiyle kuruldu yani yeniyiz ama ekiptekiler, idari ve teknik yönü kuvvetli arkadaşlardı. Bizim bağlı bulunduğumuz Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakan Yardımcımız Mehmet Emin Birpınar’ı tanırınız, İklim Baş müzakerecimiz. Ciddi yerlerden transfer yaptıklarını söylediler. Ben de Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nda Çevre ve İklim Daire Başkanıyım. 4 yıldır Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nda çalışıyordum. Bizi de buraya transfer ettiler.

İklim Şurası’nın süreci, çok ciddi bir planlamayla yapıldı. Bu planlama çerçevesinde 2021 Aralık ayında çalışmalarımıza başladık ve Şubat ayında da bu çalışmalar devam etti. Çok detaylı çalışmalar var ama şunu çok iyi bilmemiz lazım ki biz, 21-25 Şubat’ı bölümlere ayırdık. Dedik ki 21 Şubat’ta Başkanlık Divanımızı oluşturalım. Evvelden kurulmuş teknik çalışmalarımızı 21 ve 25 Şubat’ta yaptık. 24 Şubat’ta “Yüksek Komite” anlamında devlet, sivil toplum kuruluşları (STK), üniversiteler ve özel sektör gibi yüksek seviyedeki katılımcıların bulunduğu yuvarlak masa toplantıları yaptık. Teknik komisyonlardan çıkan kararlar, bu toplantılarda masaya yatırıldı ve son haline dönüştürüldü. 25 Şubat’ta da İklim Şurası kararları, bütün hazirunla paylaşıldı ve oylandı. Galiba bir veya iki tane olumsuz oy vardı. Bunlarla ilgili çekinceler bize iletildi. Bunları da değerlendirmeye aldık. Komisyon raporlarıyla ilgili çalışmalarımız devam etmekte ama Ukrayna mevzusundan dolayı açıklama yapılmadı. İklim Şurası’nın temel kararları, Sayın Cumhurbaşkanımız tarafından Cumhurbaşkanlığı Külliyesi’nde açıklanacak diye biliyoruz.

İlk komisyon toplantımızı, 27 Aralık’ta başlattık. Kamu kurumları, üniversiteler, yerel yönetimler ki yerel yönetimler komisyonumuz vardı, meslek odaları, STK’lar, özel sektör ve uluslararası kuruluşlar dâhil olmak üzere 1000’e yakın katılımcı söz konusuydu. Çalışmalar başladıktan sonra İklim Şurası, 21 Şubat günü Konya’da yapıldı. İklim Şurası Genel Kurulu’nda 50 komisyon, 7 yuvarlak masa olmak üzere toplam 57 toplantı gerçekleştirildi. Yaptığımız istatistiki çalışmalarda, hem 7 komisyon toplantısında hem de komisyon toplantılarıyla aynı adı taşıyan 7 yuvarlak masa toplantısında 86’sı akademisyen olmak üzere 660 katılımcı yer aldı. Şura komisyonlarında 76’sı önceliklendirilmiş olmak üzere toplam 217 karar alındı. Şura neticesinde bunlar, katılımcıların oylarına sunuldu. İklim Şurası’nın komisyonları; Sera Gazı Azaltım-1, Sera Gazı Azaltım-2, Bilim ve Teknoloji, Yeşil Finansman ve Karbon Fiyatlama,

İklim Değişikliğine Uyum, Yerel Yönetimler, Göç, Adil Geçiş ve Diğer Sosyal Politikaları. STK'lardan, üniversitelerden, kamu kurumlarından toplamda 471 çalışan vardı. Bilhassa Konya'da çalıştık. Bundan evvel yapılan komisyon toplantıları, çevrimiçi olmuştu. Burada ise komisyon üyelerimiz İklim Şurası'na gelerek bizzat katılım sağladılar.

İlk üç gün yapılan komisyon toplantılarının neticesinden sonra biz buradaki taslak kararları, İklim Şurası'ndaki yuvarlak masa toplantılarına gönderdik. Yuvarlak masa toplantıları, en üst seviyeden kamu kurumları, STK'lar ve özel sektör olmak üzere tüm tarafların buluşturulduğu ve teknik komisyonlardan ortaya çıkan taslak kararların nihayetlendirilmesiydi. Yuvarlak masa toplantılarının amacı, herkes katılıp, sahiplensin ki devlet ve ilgili taraflar bunun nasıl olabileceğiyle ilgili yol gösterebilir. Bu toplantılara toplam 203 kişilik bir katılım oldu. Hatta Sera Gazı Azaltım-1 yuvarlak masa toplantısı bayağı ses getirdi. 2 saat süreceğini beklediğimiz bir komisyon toplantısı 6 saat sürdü. İklim Şurası'nda hep teknik konuları konuşmadık. Bunun içerisine gençleri de kattık. 81 ildeki 209 üniversiteden gençlerimiz, kendi duruşlarını, düşüncelerini, "Gençlik Oturumunda bizlerle paylaştılar. Zaten gençlik konuya vakıfmiş. Onu da öğrenmiş olduk. Sağ olsun Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanımız şuraya çok sahip çıktılar. Şura boyunca yapılan toplantıların neredeyse tamamına katılım sağladılar. Üç gün bizimle birlikteydiler. Sabahtan akşama kadar ciddi anlamda emek sarf ettiler. Herkesin desteğini aldık diye düşünüyorum. 10 bine yakın ziyaretçi geldi. Bunun bütün organizasyonunu yapmak da bize nasip oldu. Sadece biz değil hem Eğitim Yayın Daire Başkanımız hem de Strateji Daire Başkanımız sağ olsunlar bize destek sağladılar. İklim Değişikliği Başkanlığı olarak da böyle bir şey yapmaktan büyük şeref ve onur duyduk.

Komisyonların yanı sıra 34 konuşmacının yer aldığı 7 ayrı panel gerçekleştirdik. Paris Anlaşması'nı ve Yeşil Mutabakatı konuştuk. Uluslararası finansman, bilim ve teknoloji, eşit politika ve her alandaki teknolojik gelişmelerle ilgili paneller oldu. Panellerde şunu gördüm, salonlar tıklım tıklımdı. İlk başlarda bu salonların dolup dolmayacağı konusunda kararsızdık ama doldu. İnsanlar, iklim değişikliği ve iklim krizine çok duyarlılar. Gerçekten ümit verici bir gençlik geliyor.

Aldığımız kararları sizlerle paylaşmak istiyorum. Sera Gazı Azaltım-1'de 44 kararımız, 19 önceliklendirmemiz var. Bunların içinde yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, alternatif yakıt ve hammaddeler, teknoloji dönüşümü, sektörel dönüşüm ihtiyaçları, uluslararası süreçler, Paris Anlaşması ve AYM etkisi var. Sera Gazı Azaltım-2'de 32 kararımız, 12 önceliklendirmemiz var. Doğa temelli çözümler, orman yönetimi, sanayide emisyon dengeleme çalışmaları, mera ve terk edilmiş tarım arazisi ıslahı gibi konular kapsamı oluşturdu. Hem Sera Gazı Azaltım-

1’de hem de Sera Gazı Azaltım-2’de yer aldım ve katkı sağlamaya çalıştım. Üçüncü komisyonumuz, Bilim ve Teknoloji’de 34 karar alındı ve 10 önceliklendirmemiz vardı. Bilhassa bu kısımda kapsamlar ve konular çok önemli. Temiz, erişilebilir ve güvenli enerji arzı, temiz ve döngüsel ekonomi, sürdürülebilir akıllı ulaşım, yaklaşık sınır enerjili bina teknolojileri, yeşil ve sürdürülebilir tarım: tarladan sofraya sürdürülebilir tarım, iklim değişikliği, çevre ve biyoçeşitlilik, karbon salımı ve sera gazı emisyonlarının düzenlenmesi gibi çok ciddi konular ele alındı. Bu kararların tamamı, İklim Şurası’nın çıktılarıdır. Yeşil Finansman ve Karbon Fiyatlama ’da 21 kararımız var ve 12 tanesi önceliklendirilmiş. Ulusal bir yeşil taksonomi oluşturulması ve yeşil finansman kaynakları, konular arasında yer alıyor. Sınırdaki karbon düzenlemesi kararı önem arz ediyor. 2023-2026 döneminde bir geçiş süreci olacak. AB, sınırdaki ciddi bir karbon düzenlemesi ortaya koydu. Bu nedenle önem arz ediyor. İklim Değişikliğine Uyum ’da 20 karar, 5 önceliklendirme, Yerel Yönetimler ’de ise 24 karar, 5 önceliklendirme var. Kentsel altyapı, dirençli kent tasarımı, kent birlikleri, afet tehlike ve risk yönetimi gibi konular vardı. Son komisyonumuz Göç, Adil Geçiş ve Diğer Sosyal Politikalar ’da 42 kararımız vardı ve 13 tanesi önceliklendirilmişti. İklim değişikliğinden etkilenecek hassas toplumsal grupları buraya aldık. Farkındalığı artırma, eğitim, iklim bağlamındaki göçler de masaya yatırıldı. Türkiye Cumhuriyeti’nin en azından gelecek 30 yılına katkı sağlayabilecek İklim kanunu ve yeşil dönüşüm çerçevesinde kararlar ortaya alındı. İklim kanunuyla ilgili çalışmalar ciddi bir şekilde devam etmekte. Haziran’a ayına doğru bunun hazırlığını yapıp, TBMM’ye arz edeceğiz. Teşekkür ediyorum, saygılar sunuyorum.

*Neşat Gündoğdu: Efendim çok teşekkürler, ağızınıza sağlık. Zaman sıkıntımızdan dolayı biraz hızlı bir sunum oldu. Lakin devletimizin çalıştığını gördük. İnşallah ülkemiz için faydalı bir iş olur. Devamının geleceğini ümit ediyoruz. Şimdi Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi’nden Doç. Dr. İzzet Arı Hocamıza sözü vereceğim. Buyurun hocam, söz sizdedir.*



## TÜRKİYE’NİN YEŞİL DÖNÜŞÜM HEDEFLERİ

*Doç. Dr. İzzet ARI*

*Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi, Türkiye*

Öncelikle davetiniz için çok teşekkürler. Ben de tüm hazirunu saygıyla selamlıyorum. Abdülkadir Bey’in ardından konuşacağım. Kendisi bizim için büyük bir şans. İklim Değişikliği Başkan Yardımcısı olarak hem iklim hem de enerji konusunu bilmesi, bu konunun güvenilir ellerde olduğunu gösteriyor.

Konuşulacak çok fazla şey var ama süremiz çok uzun değil. Abdülkadir Bey, Şura perspektifinden genel bir çerçeve çizdi. Şunu da söylemek lazım, Türkiye’nin bugün üzerinde konuştuğumuz yeşil kalkınma hedefleri, aslında çok kolay olmadı. Türkiye, buraya çok kolay bir noktadan gelmedi. Türkiye, iklim değişikliği müzakerelerine bugün de başlamadı (Arı, 2021; Berberoğlu, 2009). Aslında 1990’ların başından itibaren oldukça sancılı bir süreçle başlayan bir tarihsel perspektifin getirdiği yerdeyiz. Türkiye, buradaki gerek politik gerekse uyguladığı stratejiler itibarıyla yani ulusal çabalarıyla bunu yerine getirdi (Arı, 2022). Bu, oldukça değerlidir.

Bundan sonra biz yeşil kalkınma hedeflerini ve yeşil kalkınma devrimini bir politika uyumu ve uluslararası veya çok taraflı iklim anlaşmaları perspektifinden nasıl ele almalıyız noktasında katkı vermek istiyorum. Türkiye, 11 Ekim 2021’de Paris Anlaşması’na taraf oldu. Fakat bu taraf olma sürecinde Türkiye, özellikle şunun altını çizdi: Türkiye, gelişmekte olan bir ülke olarak ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetlere göre kendi ulusal koşulları ve ulusal katkı beyanı çerçevesinde Paris Anlaşması’nı uygulayacaktır (UN, 2022). Bu, oldukça değerli bir deklarasyon maddesidir. Türkiye, kendisini Paris Anlaşması’nda gelişmekte olan ülke olarak konumlandırarak sürece destek vereceğini söylüyor. Baktığımız zaman, küresel iklim değişikliği ortak bir sorun ve bu sorunu ancak ortak bir çaba ve dil ile çözebileceğimiz anlaşılıyor. Yeşil kalkınma devrimi veya yeşil kalkınma hedefleri de ülke olarak, en üst düzeyde artık telaffuz etmeye başladığımız bir durumdur (DoC, 2021). Türkiye, Paris Anlaşması’na taraf olurken Sayın Cumhurbaşkanımız, Türkiye’nin bu süreci yeşil kalkınma devrimiyle yürüteceğini, buradaki amaç ve hedeflere de yeşil kalkınma hedefleri kapsamında yaklaşacağını beyan etti. Bir akademisyen olarak şunu söyleyebilirim, Türkiye’nin yeşil kalkınma devrimi, yeşil kalkınma stratejileri bir günü kurtarma şeklinde beyan

edilmemiştir. Bunlar, bir devamlılığı olan hususlardır. Yeşil kalkınma devriminin en üst düzeyde ilk telaffuzu, yine geçtiğimiz Ekim ayında, Paris Anlaşması'na taraf olunurken oldu. Bununla ilgili de İklim Şurası yapıldı (Climate Council, 2022). Tabii şuranın nasıl bir karar alacağı henüz belli değil ama burada herhangi bir baskı unsuru olmaksızın farklı paydaşlar, Türkiye'nin İklim Şurası'nda olması gereken konuları ele aldılar. Burada hem bir katılımçılık hem de bu katılımçılığın bize sağlamış olduğu rasyonel kararlar var.

Yıllarca Türkiye için yeşil kalkınma, yeşil ekonomi, yeşil büyümeyle ilgili olması gereken farklı hedefler veya faaliyetler listelendi. Fakat bu listeyi yaparken bunun uygulanabilirliği veya Türkiye'nin ulusal şartları için uygunluğu noktasında geçmişte bir kanaat oluşmadı. Şu anki perspektiften baktığımız zaman Türkiye, üst ölçekteki BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne hem düzenli olarak katılım sağlıyor hem de oradaki müzakerelerde bu perspektifle hareket ediyor (Arı, 2021). Türkiye, hiçbir zaman küresel iklim değişikliğiyle mücadeleden kaçan veya iklim değişikliğiyle mücadelede kendi tarihsel sorumluluklarını yerine getirmeyen, tabiri caizse topu taca atan bir ülke olmadı. Bu noktaya ulusal şartları ve kapasitesi ölçüsünde yaklaştı. Yanlış hatırlamıyorsam 5 Şubat'ta Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı Sayın Murat Kurum, Antalya'da 12 maddelik bir yeşil kalkınma bildirisi açıkladı. Bu bildiri, şuradan bağımsız ama şuranın ele aldığı konu başlıklarıyla yakın. 217 maddelik şura (Climate Council, 2022) ve bu şuranın tavsiye niteliğinde olması, hemen öncesindeki yeşil kalkınma sonuç bildirisi ve ondan evvelki yeşil kalkınma devriminin en üst düzeyde siyasi sahiplikle ortaya konulması neticesinde Türkiye'nin yeşil kalkınma devriminde öncelikle politik, daha sonra politikaya dayalı bir uygulamaya ve bu uygulamayı çerçeveleyecek olan stratejilere doğru bizi ilettiğini görüyoruz. Şura, tavsiye niteliğindedir. Bu yıl içerisinde yapılması gereken, ulusal katkı beyanının Paris Anlaşması kapsamında güncellenmesi. Bu ulusal katkı beyanı da öyle bir hazırlanmalı ki, Türkiye'nin geçtiğimiz Eylül ayında BM Genel Kurulu'nda deklare ettiği 2053 yılı itibarıyla net sıfır emisyonu sahip olma hedefiyle uyumlu olmalı (Lo & Farand, 2021). O ulusal katkı beyanı, 2030, 2035, 2040 yani hangi ara yıl olur bilemiyorum ama orada yeşil kalkınma devrimi ve net sıfır emisyon hedefi doğrultusunda bir ara hedef de vermeli. Bu bizim ulusal katkı beyanımız veya İklim Şurası'nda bahsedilen pek çok konu başlığının somut hedefi niteliğinde de olabilir. Bunu zaman gösterecek. Zaten bu konudaki teknik çalışmalar devam ediyor.

Türkiye'nin İklim Değişikliği Strateji Belgesi (ÇŞB, 2010), 2023'te bitiyor. Şu an yapılması gereken husus, Türkiye'nin bu belgeyi güncellemesidir. Bu belge hem katılımın yüksek olduğu bir şura üzerine var olmasının hem de Türkiye'nin siyasi olarak yeşil kalkınma devrimi ve

hedeflerini ortaya koymasının arkasından yapıldığı zaman daha etkili ve uygulanabilir olabilecektir. 2022 yılı, bizim için çok kıymetli. Hem strateji güncellenmeli hem de gerekiyorsa bu stratejiyi destekleyecek nitelikte yatay konularda eylem planı veya bu eylem planına benzer nitelikte, benzer güçte sektörel önceliklendirmeler yapılmalı. Bunların bir kısmı, tavsiye karar olarak şuradan çıktı. Ancak bizim yapılacak stratejimiz o kadar kıymetli ki bunu şöyle anlatayım, Türkiye, INDC dediğimiz ilk ulusal katkı beyanını 2015'te, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde sundu (UNFCCC, 2015). O ulusal katkı beyanının temelini, 2010'da Yüksek Planlama Kurulu tarafından onaylanmış olan Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi oluşturuyor. Bunun maliyetleri çalışıldı, çalıştırıldı. Birtakım ilave faaliyetler konuldu. Fakat özünde bir stratejiye dayanıyordu. Ülkemizin bu sene sunacağı ulusal katkı beyanı, biz buna ikinci sürüm diyelim, ikinci sürümün de yine bir stratejiye dayanması, Türkiye'nin nasıl bir patikada yeşil kalkınma devrimine gideceğini gösterecektir. Bu bir fırsattır. Bu kadar beyan, bu kadar şuranın bir araya gelmesi ve zamanlarının aynı döneme denk gelmesi fırsattır.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, yeşil kalkınma devrimini İklim Şurası'nda ele alarak şunu göstermiş oldu, biz yeşil kalkınma devrimini iklim değişikliği perspektifiyle ele alacağız. Yani iklim değişikliğinin olmadığı, sadece döngüsel ekonomiyle ve dekarbonizasyon hedefleriyle veya çevresel etiketleme ya da çevresel iyileştirmeye değil, bütünlüğü sağlayan, yatay konularda da pek çok sektörü ve paydaşı ilgilendiren iklim değişikliği konusuyla ele alması, bu işlerin çok doğru bir yolda olduğunu gösteriyor. Şura, oldukça zordu. Fakat Çevre ve Şehircilik Bakanlığı şurayı çok iyi koordine ve organize etti. Buradan kendilerine teşekkür ediyorum. Beklentimiz, akademisyen olarak bizlerin de destek vermeye hazır olduğu bu şura kararlarının strateji ve eylem planlarına dönüşerek, ulusal katkı beyanının desteklenmesidir. 2053 sıfır emisyon hedeflerimiz var. Türkiye, 2015'te sunduğu normal referans senaryoya göre, yüzde 21 emisyon azaltım hedefinden sonraki ikinci taahhüdüdür. Bu taahhüdün altını doldurmak ve hangi politikalarla, hangi sektörel önceliklerle bunun sağlanabileceğini ortaya koymaksa aslında hepimizin sorumluluğudur. Zaten iklim değişikliği bunu gerektiriyor. Tekrar bu fırsatı sağladığınız için çok teşekkür ediyorum. Herkesi sevgi ve saygıyla selamlıyorum.

## KAYNAKÇA

- Arı, İ. (2021). İklim Değişikliği Müzakereleri: Türkiye Örneği. İçinde Z. Savaşan & H. Ünay (Ed.), *Türk Çevre Hukuku ve Politikaları: Düünden Bugüne ve Geleceğe* (ss. 377–406). Seçkin.
- Arı, İ. (2022). Türkiye's Climate Policy: Reshaping with International Climate Politics. *Insight Turkey*,

24(Spring 2022). <https://doi.org/10.25253/99.2022242.6>

Berberoğlu, N. (2009). İklim Değişikliği: Post-Kyoto Müzakereleri ve Türkiye. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar*.

[http://www.mfa.gov.tr/data/kutuphane/yayinlar/ekonomik sorunlar dergisi/sayi33/nursel\\_berberoglu.pdf](http://www.mfa.gov.tr/data/kutuphane/yayinlar/ekonomik sorunlar dergisi/sayi33/nursel_berberoglu.pdf)

Climate Council. (2022). *Closing Plenary of Climate Council*. <https://iklimsurasi.gov.tr/haber/cevre-sehircilik-ve-iklim-degisikligi-bakani-kurum-iklim-surasi-kapanisinda-konustu>

ÇŞB. (2010). *Türkiye İklim Değişikliği Strateji Belgesi*.

DoC. (2021). *Green Development Initiative*. <https://www.iletisim.gov.tr/turkce/haberler/detay/iletisim-baskanligindan-yeni-kitap-yayini-turkiyenin-yesil-kalkinma-devrimi>

Lo, J., & Farand, C. (2021). *Turkey ratifies the Paris Agreement after approving a 2053 net zero goal*. Climate Home News. <https://www.climatechangenews.com/2021/10/06/turkey-ratifies-paris-agreement-approving-2053-net-zero-goal/>

UN. (2022). *United Nations Treaty Collection*. <https://doi.org/10.1108/09504121011057716>

UNFCCC. (2015). *Republic of Turkey Intended Nationally Determined Contribution*. [http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published/Documents/Turkey/1/The\\_INDC\\_of\\_TURKEY\\_v.15.19.30.pdf](http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published/Documents/Turkey/1/The_INDC_of_TURKEY_v.15.19.30.pdf)

**Neşat Gündoğdu:** *Ağzınıza sağlık hocam. Biz teşekkür ederiz. Bu işin bir takvimini koyduk ama içeriği de lazım. Gazeteci kimliğimle konuşayım. Bugün Ankara Ticaret Odası, Ankara Sanayi Odası ve Ankara Ticaret Borsası ile birlikte Eko İklim Zirvesi ile ilgili bir toplantı yaptık. O da bu ayın sonunda düzenlenecek. Türkiye, yeşil dönüşüm konusunda adım atma noktasında çok istekli ve bu işin bizim sorumluluğumuzda gitmesi gerektiğine dair ilginç ibareler gördüm. Avrupa'nın 1970'lerde başladığı bu maceraya biz 1500'lerde başlamışız. Bu bağlamda siz değerli hocalarımın bu işin içinde olması ve daha ileriye götürecek çalışmalara ön ayak olması çok kıymetli. Şimdi TESPAM Küresel Analizler ve Projeksiyonlar Kurulu Koordinatörü Sayın Ali Murat Becerikli'ye sözü vermek istiyorum. Kendisinin vereceği değerlendirmeler üzerinden yeşil dönüşüm hedeflerini nereye taşıyabileceğimizi dinleyelim. Buyurunuz efendim.*

## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİSİ ALTINDA ENERJİDE DÖNÜŞÜMDE VE DÖNÜŞÜM ALANLARI

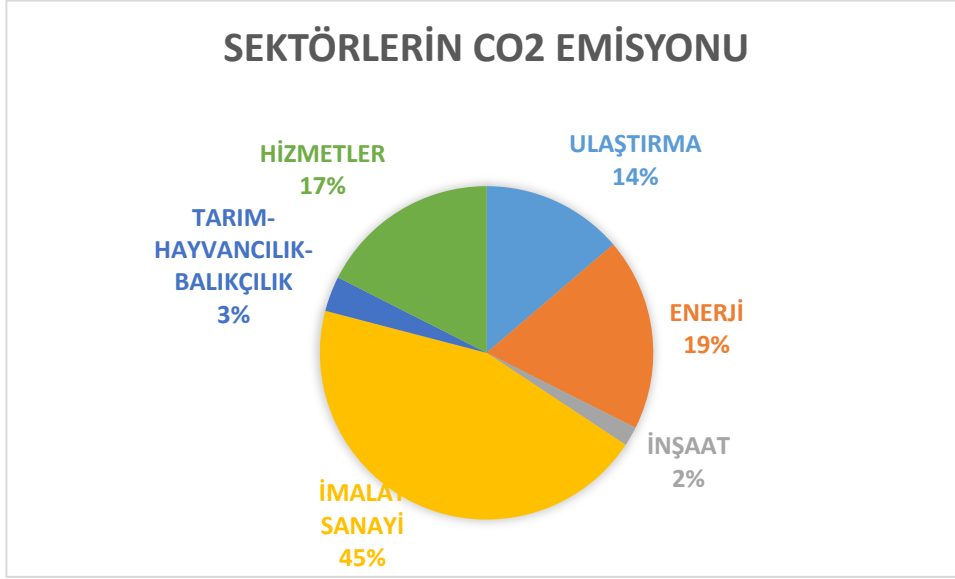
*Ali Murat BECERİKLİ*

*TESPAM, Ankara, Türkiye*

Öncelikle bu organizasyonu hazırlayanlara ve organizasyona katkısı olanlara çok teşekkür ederim. Bugünlerde böyle bir çalışma çok önemliydi.

TESPAM olarak yaptığımız araştırma çalışmalarıyla uluslararası analizler ve projeksiyonları da izliyoruz. Özellikle son günlerde OPEC raporuyla [1], TESPAM'ın projeksiyonlarının [2], birebir örtüşmesi ve bizim bunu bir yıl önceden yayınlamış olmamız, onların da dikkatini çekti. Birlikte bir iş birliği yapacağız. Biz bu projeksiyonları hazırlamak için öncelikle enerji sektörünün 23 analizini yapıyoruz. Nereye gidiyor, hangi yıllarda neler olacak, gelecekte neler var, bu geleceğin bize yansımaları özellikle enerji sektöründeki yansımaları neler olacak şeklinde bakıyoruz. Burada birincil husus, iklim değişikliği olmaya başladı. Özellikle son yıllarda iklim değişikliğinin hayatımıza olan etkisi, enerji sektörüne daha fazla yansımaya başlayacak.

Konuyla alakalı başlıkları gösteren bir sunumum var. Size onu yansıtmak istiyorum. Glasgow COP26 [3], Toplantısında geçmiş 5 yıl boyunca bu işle ilgili alınacak tedbirler, verilecek teşvikler, taahhütler vs. bu iş bir hesaba çekildi. Alınacak tedbirlerin daha somut ve sonuç odaklı hale getirilmesi için bazı kararlar alındı. Bu çerçevede, son 5 yıldır uyuyan Paris İklim Anlaşması'nı Glasgow'da tekrar ete kemiğe büründüren, canlandıran bir yaklaşım izledik. Bu yaklaşım, bize büyük ölçüde bir yaptırım getirmiyor ama taahhüt programı, bu işin ciddiye alınması gerektiğini gösteriyor. Daha önceki gibi yaptırımdan ziyade teşvik mekanizmaları ön planda ama bu sefer daha somutlaştırılması gündeme geldi. Bu çerçevede baktığımızda yani iklim değişikliğinin enerji sektörünün ana gündemine yerleşmesi olarak gördüğümüzde çok sayıda farklı dağılım ve çok fazla çalışma var. OECDstat verilerine göre[6], sera gazı emisyonunda enerji sektörünün yüzde 19 civarında, ulaştırma sektörünün ise yüzde 14 etkisi var. En büyük pay ise yüzde 45 ile imalat sanayi sektörlerine aittir. Ulaştırma sektörü olarak tanımlansa da yine enerji tüketimi ağırlıklı bir etki görünüyor. Enerji sektörü, ulaştırma sektöründeki tüketim ile birlikte yoğun teknoloji kullanan bir sektör olması nedeniyle kontrol altına alınması daha kolay olacağı düşünülen bir alan [7].



Kaynak [7]

Diğer taraftan sanayi ve tarım sektörlerine baktığımızda ki ben Avrupa Birliğindeki resmi çevre komitelerine katılmışım oradaki ana tema, iklim değişikliğinde tarım sektörü daha ön plana çıkmaktadır. İklim değişikliğinde tarımla ilgili ne yapabileceklerini inceliyorlar. Çünkü oradaki tarım, biraz daha sanayileşmiş, makineleşmiş ve kontrollü hale gelmiş ve hali hazırda enerji ve ulaşım sektörleri ile ilgili politikalar belirlenmiş durumda. Bu nedenle AB'deki araştırmalarda ve politika geliştirme tarafında tarım alanının baskın olduğunu görebiliriz. Dünyanın diğer taraflarında, tarımsal olarak biraz daha ilkel olan alanlardaysa tarım sahasında emisyon azaltma çabaları oransal olarak düşük görünüyor. Enerji ve ulaşım sektörünü, dolayısıyla sanayi sektörünü iklim değişikliğindeki aksiyonların en çok alınacağı alanlar olarak görüyoruz [6].

Enerji sektöründeki ana konuların birinci sırasında yenilenebilir enerjiyi söylemek gerekiyor. Ardından enerji verimliliği ile talep azaltma, dijitalleşme, sınırlarda emisyon ticaret sisteminin denetimi, enerjiye makul maliyetlerle erişim ve kalite, arz güvenliği ve elektrikte depolama geliyor. Ayrıca demografik yapılar, önemli başlıklardan birisi. Biz burada iklim değişikliğini değil, enerji sektörünün hangi konulara baktığımızı önceliklendirmeye çalıştık. Ben bu başlıkların detayına inmeyeceğim. Sadece enerji sektörünün hangi başlıklarla ilgilendiğini yansıtmak istedim. Bu başlıklardan iklim değişikliği yönetimi, yeni bir başlık ve buradaki başlıkların sıralaması, öncelik sıralaması değil. Bu sıralama, rastgele bir sıralama. Bunun ardından jeopolitik çalışmamız var ki jeopolitik, enerji sektörü için çok önemli. Bizim için önem arz eden bir başka başlık da siber güvenlik riskleri. Özellikle son yıllarda dijitalleşmeyle ve blockchain zinciriyle birlikte fatura tanımlama, şebeke yönetimi gibi kavramlar oldukça yayılmaya başladı.

Bunlar beraberinde bir siber güvenlik problemini de getiriyor. Blockchain buna bir çözüm olabilir mi diye bakıyoruz.

Bir başka başlık olan ve “Commodity Prices” olarak bahsettiğimiz emtia fiyatları, enerji üretiminde kullanılan emtianın maliyetlerini içeriyor. Geçtiğimiz yıl 500 dolara üretilebilen 1 kW’lık bir güneş sahasını, emtia fiyatlarının artmasından dolayı şu anda 700 dolara üretildiğini görüyoruz. Aslında 4-5 yıl öncesine kadar bunlar 800-900 dolar civarındaydı. Çok hızlı bir teknoloji gelişimiyle çok hızlı bir düşüş olmuştu. Fakat geçtiğimiz yıl başlayan emtia fiyatlarındaki artış, bunu olumsuz etkiledi ve fiyatları yüzde 40 artırdı. Hidrojen başlığı, akademiye üzerine en çok doktora tezi yazılan konu olan hidrojeni içeriyor. Hidrojenin hidrokarbonların yerini alması bekleniyor ve geleceğin yakıtı olarak görülüyor. Aynı zamanda enerjinin depolanmasıyla ilgili de üzerinde çalışılan çok önemli bir başlık haline geldi. Piyasa dizaynı ve düzenlemeleri başlığında ise özellikle AB’de ortak pazar uygulamasının geliştirilmesi ve bunun komşu ülkelerle, özellikle elektrik şebekesi altyapısı olan Türkiye’yle yapılması söz konusu [9]. Fakat bu sadece AB için değil, bütün dünya çapındaki şebekelerin birleştirilmesiyle birlikte gündeme gelen bir kavram. Çünkü güneşin doğduğu yerde elektrik tüketimi varken, güneşin henüz doğmadığı yerde elektrik tüketimi olmadığı için, elektrik transferinin sağlanması için şebeke projeleri mevcut. Destek mekanizmaları başlığı, özellikle bizim için önemli. Çünkü farklı yakıt türlerine göre ve farklı elektrik üretim mekanizmalarına göre yatırım ve işletme maliyetleri, birbirinden ayrışıyor. Bu ayrışmayı dengeleyebilmek ve özellikle bugünlerde gündemde olan iklim değişikliğiyle ilgili tedbirleri öne çıkarmak açısından destek mekanizmaları, olmazsa olmaz. Bölgesel entegrasyon başlığımız var. Türkiye’nin civarındaki çalışmaları düşünün. Bizim Balkanlar’la olan bir bağlantımız olduğu gibi güneye ve doğuya da bağlantılarımız var. Avrupa için de aynı şey geçerli. Kuzey Afrika’yla olan bir bağlantıları var. Bu tip entegrasyonlar, bu şebekelerin piyasaya açılması ve entegre hale gelmesi, enerji başlıkları olarak bizim için çok önem taşıyor. Gelecekle ilgili çalışmalar da var. Çünkü gelecekte enerjiyle ilgili bilim erişilebilir oldu ve akademi çok iyi çalışıyor. Burada geleceğe dönük çok fazla proje, tasarım, çalışma ve ürün var. Bugünkü panellerde TÜBİTAK’ın Türkiye’de yaptığı çalışmaları gördük. Buralar çok faal alanlar. Bunu da belirtmek isterim. Merkezi olmayan yapılar, bir diğer başlığımız. Merkezi olmayan yapı, enerjinin bir yerde üretilip, başka bir yerde tüketilmesi değil, üretim ve tüketimin iç içe olması anlamına geliyor. Hatta ürettiğin yerde tüket ya da tükettiğin yerde üret kavramının yaygınlaşacak olması demek. Ekonomik büyüme başlığına bakacak olursak zaten çok uzun yıllardır elektrik tüketimi, ülkelerin gelişmişlik endeksi olarak izleniyordu. Eski yıllarda çelik

üretimi, önemli bir göstergedi ama son 50 yıl boyunca ülkelerin enerji ve elektrik tüketimi, gelişmişlik endeksinde önemli bir gösterge. Bu da ülkelerin Gayrisafi Milli Hasıllarıyla (GSMH) [4], doğrudan ilgilidir. Nükleer başlığı da gündemden çıkmıştı ama son zamanlarda yeniden gündeme geldi. Çünkü COP26'da nükleerin sürdürülebilirlik açısından hem enerjinin arz güvenliği hem de iklim konusunda pozitif yanı olduğuna dair bir fikir paylaşıldı. Bu doğrultuda adımlar atılacağı görülüyor. Şehirlerdeki yerleşimle ilgili yönetim biçimleri ve bunların tasarımı da bizim için önemli gündem başlıkları arasında yer alıyor.

Dünya Enerji Konseyi'nin son yaptığı anket çalışmasında bir önceliklendirme listesi var [8]. Bu listeye göre en etkili ve en az belirsiz unsur, yenilenebilir enerji. Ardından enerji verimliliği geliyor. Enerji verimliliği, bizim için ayrıca bir başlık. Altyapısı da çok fazla çalışma gerektiren bir alan. Finansmanıyla birlikte de çalışılması gerekiyor. Daha sonra bizim için faydası ve etkisi çok net görülen dijitalleşme geliyor. Biz bu alanlarda çalışabiliyoruz ve çalışmaya da devam edeceğiz. Bu listenin en yukarısında jeopolitik alanı görüyoruz. Emtia fiyatları da aynı yerde ve önem arz ediyor [5]. Enerji sektörünün şu an gündemindeki iki büyük risk, emtia fiyatları ve jeopolitik riskler. Bunların altında yer alan iklim değişikliğinin yönetimi de bizim için risk oluşturuyor. Bunun riskli grupta görünmesi, enerjiyle ilgili iklim değişikliği yönetiminin daha proaktif, daha somut çalışmalar yürütmesi gerektiğini ifade etmesi bakımından risk olarak tanımlanıyor. Buradaki sıralama, tüm dünyadaki enerji sektörü yöneticileri ve oyuncularıyla yapılarak belirlenmiş bir sıralama. Biz burada iklim değişikliğini ikinci sırada görüyoruz ama birinci sıradaki yenilenebilir enerjinin de iklim değişikliği unsuru olduğunu düşünürsek enerji sektörü, şu anda ana kalem iş olarak iklim değişikliğini gündemine almış durumda diyebiliriz. Belki son gelişmelerle jeopolitik daha öne çıktı ama jeopolitiğin getirdiği sıkıntıların çözümünde yine yenilenebilir enerji çözümleri anahtar rol oynayacaktır diye düşünüyorum. Beni dinlediğiniz için teşekkür ediyorum.

## KAYNAKÇA

- 1.OPEC Reports (2023), [https://www.opec.org/opec\\_web/en/publications/336.htm](https://www.opec.org/opec_web/en/publications/336.htm), Erişim Tarihi:12.02.2021
- 2.TESPAM Raporlar (2023), <https://www.tespam.org/tr/raporlar/>, Erişim Tarihi:18.03.2021
- 3.COP 26 (2021), <https://www.gov.uk/government/topical-events/cop26>, Erişim Tarihi:17.03.2021
4. TÜİK (2021), Ulusal Hesaplar, <https://www.tuik.gov.tr>, Erişim Tarihi:17.06.2021



5. Bloomberg (2023), Emtia fiyatları, <https://www.bloomberght.com/emtia>, Erişim Tarihi: 30.02.2021
6. Güler, İ. (2020). The Effort To Reduce Negative Externality In Post Covid-19 Period In Turkish Economy: Example Of Transportation Sector. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19(COVID-19 Special Issue), 702-727.
7. OECD Statistics, Carbon dioxide emissions embodied in international trade, 2021, [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS\\_202](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS_202), 18.01.2021.
8. [WEC World Energy Council Issues Monitor](#).
9. Eu One Market Directive for energy markets, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32011R1227&qid=1683002370339> Erişim Tarihi: 30.02.2014

*Neşat Gündoğdu: Çok teşekkürler, Sayın Becerikli. TESPAM Küresel Analizler ve Projeksiyonlar Kurulu Koordinatörü olarak bu oturumda sunumunuzu gerçekleştirdiniz. Şimdi TESPAM İklim ve Çevre Araştırmaları Koordinatörü Sayın Fatih Temiz ile devam edeceğiz. Buyurun Fatih Bey.*

## TÜRKİYE DE YEŞİL DÖNÜŞÜM

*Fatih TEMİZ*

*TESPAM, Ankara, Türkiye*

Tüm katılımcılara ve izleyicilere selam olsun. Türkiye’de şu anda ne yapıldığı ne planlandığı ve ne yapmamız gerektiğiyle ilgili kısa bir özet geçmek istiyorum.

Ticaret Bakanlığı’nın yaptığı araştırmada bazı ana kriterler belirlendi. Bu kriterlerde yoğunlaşmamız gereken konulardan bir tanesinin sınırda karbon düzenlemeleri kapsamı olduğu söylendi. AB ile yaptığımız ticarete ve AB’nin sınırda getireceği karbon vergisine yönelik çalışmalarımızın olması gerekiyor. Yeşil ve dögüsel bir ekonominin tesisi hedefi doğrultusunda çalışmaların yoğunlaşması gerekiyor. AB’nin Dögüsel Ekonomi Eylem Planı Adaptasyonu gibi konulardan bahsediliyor. Yeşil dönüşümün finansmanının geliştirilmesi amacıyla yeni konular belirleniyor. Ulusal teşvik sistemi hedefleniyor. Ulusal enerji finansmanının geliştirilmesi değerlendiriliyor. Yeşil Tahvil Rehberi ve Yeşil Sukuk Rehberi hazırlanıyor. Temiz, ekonomik ve güvenli enerji arzı hedefi doğrultusunda planlamalar var. AB Yeşil Mutabakatı kapsamında yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği çalışmalarına dair açıklık analizi yapılıyor. Enerji verimliliği konusunda organize sanayi tesislerinde yenilikler yapılacak ve yeni organize sanayi tesisleri kurulacak. Yeşil tarife ve YEK-G Belgesi’yle ilgili bilinçlendirme çalışmaları yürütülecek. Her yıl 1000 MW’lık rüzgâr ve güneş enerjisi santrallerinin kurularak temiz enerjiye geçilmesi ve temiz enerjinin payının artırılması bekleniyor. Sürdürülebilir tarım hedeflerimiz var. AB’nin pestisitlere karşı olan tutumundan dolayı bunlarla uyumlu çalışmalarımız başlıyor. Kimyasal gübrenin azaltılmasına yönelik hedeflere uyulması sağlanmaya çalışılıyor. Organik tarımın geliştirilmesine yönelik üsler yapılması sağlanıyor. Gıda atıklarının geri dönüşümdeki payının artırılması isteniyor. Vahşi depolamayı değil de yeniden tarıma veya bahçeciliğe kazandırılması şeklinde olacak. Sürdürülebilir akıllı ulaşım hedeflerimiz, Kombine Taşımacılık Yönetmeliği ve Lojistik Merkezler Yönetmeliği tasarıları var. Böylece taşımacılığı daha etkin ve daha verimli hale getirilmesi sağlanmaya çalışılıyor. AB ve Türkiye arasında demiryolu altyapısının iyileştirilmesi ve geliştirilmesine yönelik çalışmalar var. Yeşil Liman Sertifika Programı var. Egzoz emisyonunun azaltılması ve alternatif yakıtlı taşımacılık ve araçlarla ilgili çalışmalar var. Son zamanlarda Türkiye’de daha çok gördüğümüz bisiklet ve paylaşımlı elektrikli scooter, bir alternatif olarak çıktı ve yaygınlaşıyor. Bunlara uygun yollar, parklar ve şarj istasyonlarının yapılmasına başlandı ve devam edecek. İklim değişikliğiyle mücadele hedefi doğrultusunda

Türkiye'nin İklim Değişikliği ve Mücadele Raporu hazırlanıyor. 2023-2030 İklim Değişikliği Eylem Planı'nı ve 2050 İklim Değişikliği Stratejisi de hazırlanıyor. Paris Anlaşması'na uyum sürecinde çalışmalarımız devam ediyor. Diplomasi hedefi doğrultusunda diplomatlarımız AB ve üye ülkeleriyle ilgili çalışmalarını devam ettiriyor. Gümrük Birliği ve Dünya Ticaret Örgütü ile ilgili çalışmalar devam ediyor. AB Yeşil Mutabakatı değerlendirme ve bilgilendirme işlemlerinin gerçekleştirilmesi hedefleri doğrultusuna yönelik çalışmalar sürüyor.

Bunun dışında Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı'nın araştırmaları var. İstişare toplantılarında belediyelere iklim dostu projeler için 37 Milyar TL kaynak aktarılacağı söylenildi. Böylece elektrikli ve hibrit motorlu araçlar hibe edilecek ve eskimiş otobüsler, taşımacılık sisteminden kaldırılarak hem emisyon azaltılacak hem de daha az arıza veren ve daha kullanılabilir araçlara geçilecek. 2022 Yılı Genç İstihdam Hedefi, iki katına çıkarıldı. Yeni binalarda asgari enerji performansı, C'den B'ye yükseltiliyor. Böylece daha verimli binaların kurulması sağlanarak, israf edilen enerjinin önüne geçilmeye çalışılıyor. Temiz üretim yapan sanayiye teşvik olması için kirletenden elde edilen gelirler, kirletene verilen cezalar vs. temiz endüstriye aktarılarak bununla teşvik edilmesi planlanıyor.

Sıfır Atık Projesi kapsamındaki çalışmalar yoğunlaşıyor. Bunu marketlerdeki poşetlerle beraber yaşadık. İlk adım bu oldu. Birden fazla poşet alacağımıza artık bir tane poşet alıyoruz veya kendi çantamızı getirebiliyoruz. Depozite merkezleri kuruldu. Artık parklarda, bahçelerde depozitomuzu geri alabiliyoruz. Bu, Türkiye ekonomisine 90 Milyar ₺ kadar katkı sağlayabilecek ve 200 bin kişiyi istihdam edebilecek bir proje olarak başladı. Günden güne büyüyor. Atık Isı Projesi var. Türkiye'deki tüm termik santrallerin atık ısı potansiyelleri hesaplandığında 4 milyon konutu ısıtabilecek atık ısının var olduğu ortaya çıkıyor. Manisa Soma Termik Santrali'nin 5 km ötesindeki 10 bin konutu, bu yöntemle ısıtıyorlar ve tüm termik santrallerdeki atık ısıları bir şekilde sisteme katarak gereksiz harcamanın önüne geçip, yakıt tasarrufu sarfı sağlanması planlanıyor.

Yeşil alanlarımız artırılıyor. Tüm şehirlerimizde millet bahçeleri, yeni parklar, kent ormanları vs. yapılarak yeşil alanlarımız çoğaltılıyor. 2023'e kadar Türkiye'de 3 bin km'lik bisiklet yolu yapılması planlanıyor. Tüm Türkiye'de bisiklet ağıyla yakıttan tasarruf sağlanacak ve hareket halinde olduğumuz için daha sağlıklı bir nesil yetişecek. Lavabolarda debileri ayarlayacak uçlar değiştiriliyor. Şu anda kamuda başlatıldı. Bu sayede yüzde 25 su tasarrufu sağlanması planlanıyor.

Bunlara uyum sağlamamız hepimiz için önemli. AB, daha önce söylediğim gibi bir karbon vergisinden bahsediyor. Türkiye, ticaretle ve ihracatla büyümeyi hedefleyen bir ülke ve AB'nin verdiği şartlara uymazsak sınırda güncellenebilecek şekilde tasarlanmış çeşitli sayılarla ve ton başına 60 Euro'ya kadar çıkabilecek maliyetlerle karşılaşacağız. İhraç ettiğimiz her ton için 60 Euro verdiğimiz zaman, hesaplamalara göre yıllık 1 ila 4 Milyar Euro arasında binevi bir "karbon cezası" vermek zorundasınız. Ortalamasını alıp, 2 Milyar Euro olduğunu düşünürsek, bunu kendi sanayimize, geri dönüşüm tesislerimize, geri kazanım tesislerimize, biyoreaktörlerimize aktarırsak yani AB'deki firmaları fonlamak yerine kendimizi fonlarsak zaten bu dönüşümü daha kolay bir şekilde başarabileceğimize inanıyorum. Vergi, öncelikle çimento, demir-çelik, alüminyum, kömür ve elektrikle sınırlı. Ancak daha sonra diğer sanayi birimleri de bu karbon vergisine dâhil olacak. Bizim çimento, inşaat vs. üretimimiz fazla ve ticaretimizin yaklaşık yarısı AB ülkeleriyle olduğu için bu uyum süreci, bizim için çok önemli.

Bunun için neler yapabiliriz? Kendi emisyon ticaret sistemimizi kurabiliriz. Karbon vergisinin getireceği ek maliyetleri ortaya koyarak, çalışmalarımızı bu şekilde yürütebiliriz. Modern teknolojilere geçip, karbon salınımı, enerji tüketimi ve atıkları azaltabiliriz. Atık hiyerarşisini uygulamamız gerekiyor. Atık hiyerarşisi nedir? İlk önce atık üretmemek, sonra ürettiğin atığı azaltmak, daha sonra yeniden kullanmak, ardından geri dönüştürmek, enerji elde etmek ve depolama, bertaraf şeklinde gidiyor. Atık üretmeyecek şekilde proseslerimizi tasarlamamız ya da azaltarak kendimizi dönüştürmemiz gerekiyor.

Sera gazlarını nasıl azaltabiliriz? Net sıfır emisyon hedefimize yönelik hangi adımları atmamız gerekiyor? Enerji Yoğun Sanayileşmeden, Enerji Az Yoğun Sanayileşmeye geçmeliyiz. Ulaşımında yakıtı az yakan taşıtları tercih etmemiz veya bisiklet, scooter ve yürümek gibi alternatif yolları seçmemiz gerekiyor. Çöpleri vahşi şekilde depolamak yerine çöp depolama alanlarını biyoreaktörlere çevirdikten sonra ondan metan gazı üretip, atmosfere salınacak metandan elektrik üretebiliriz. Kendi evimizde ürettiğimiz atıklarla gübreleştirme yaparak kendi bağ, bahçemizi verimli hale getirebiliriz. Sulak alanları korumamız gerekiyor. Ağaçlandırma seferberliğimiz zaten başladı. Bunun devam etmesi gerekiyor. Şu anda var olan çalışmalarımızı tüm ülkeye yayarak ve milletimizin buna inanmasını sağlayarak umut dolu geleceği hep beraber yakalayabiliriz. Herkese çok teşekkür ederim.

## KAYNAKÇA

*AB Yeşil Mutabakatı*, Uludağ İhracatçılar Birlikleri, Ekim, 2020, Bursa

*AB'ye ihracatta karbon vergisi başlıyor*, Ege İhracatçı Birlikleri, [https://www.eib.org.tr/tr/Sayfa.Asp?SI\\_Id=5A02DF31AF&HID=23177197670C46EE944709E12359AE29](https://www.eib.org.tr/tr/Sayfa.Asp?SI_Id=5A02DF31AF&HID=23177197670C46EE944709E12359AE29)

*AB'ye karbon vergisini kendi elimizle uzatıp 'buyurun siz harcayın' demeyelim*, İstanbul Ticaret Odası, <https://www.ito.org.tr/tr/haberler/detay/abye-karbon-vergisini-kendi-elimizle-uzatip-buyurun-siz-harcayin-demeyelim>, 20.09.2021

Aram Ekin Duran, *Yeşil Dönüşüm Seferberliği: 10 dev sektörün 'yeşil' yol haritası*, <https://www.ekonomist.com.tr/makale/yesil-donusum-seferberligi-26613>, 14 Kasım 2021

*Avrupa Yeşil Mutabakatı*, Bilim ve Teknik, Temmuz 2021

*Sanayide Yeşil Dönüşümün Desteklenmesi Projesi*, Dış Ekonomik İlişkiler Kurulu, Mart, 2022

*Sera Gazı Emisyon Raporlarının Doğrulanması ve Doğrulamayı Kuruluşların Yetkilendirilmesi Tebliği*, Resmî Gazete, 2 Nisan 2015 Perşembe

*Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ve Göstergeleri*, T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, <http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2021/02/SKA-ve-Gostergeleri-Kapak-Birlestirilmis.pdf>

*Yeşil Kalkınma Yolunda Türkiye İstişare Toplantısı Sonuç Bildirgesi*, Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 06 Şubat 2022

*Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021*, Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı.

**Neşat Gündoğdu:** *Ağzınıza sağlık, çok teşekkür ederiz Sayın Fatih Temiz. Şimdi İAÜ'den Dr. Alpay Akgüç Hocamıza sözü vereceğim. Buyurun hocam.*

## TÜRKİYE’NİN ULUSAL BİNA ENERJİ KİMLİK BELGESİ ve YEŞİL SERTİFİKA SİSTEMİ

*Dr. Alpay AKGÜÇ*

*İAÜ, İstanbul, Türkiye*

Çok teşekkür ederim. Ben İAÜ Mimarlık ve Tasarım Fakültesi’nde doktora öğretim üyesi olarak görev yapmaktayım. Öncelikle bu forumun düzenlenmesinde emeği geçen herkese çok teşekkür ediyorum.

Bugün sizlere Türkiye’nin Bina Enerji Verimliliği Politikaları ve Ulusal Yeşil Sertifika Sistemi’nden bahsetmek istiyorum. Bunun için geçmişimizle günümüzü değerlendirmemiz gerekiyor. Bu grafik, Uluslararası Enerji Ajansı’ndan alınan bir grafiktir. 1990’dan 2020’ye kadar bakıldığında petrol ve türevi enerji kaynaklarının kullanımında büyük bir artış olduğunu görüyoruz. Özellikle enerji tüketim miktarlarına bakıldığında üç katlık bir artış var. Fakat diğer biyoyakıtlar, su ve yenilenebilir enerji kaynakları baz alındığında artışın oldukça az olduğu görülüyor. 2019’da Türkiye’deki toplam birinci enerji arzının yüzde 83 olduğu ve bu enerji arzını karşılayacak olan kömür, petrol ve doğal gaz gibi ürünlerin 2018’de yüzde 73 oranında olduğu ortaya çıkıyor. Biz bu enerji kaynaklarını endüstride, binalarda ve taşımacılıkta kullanıyoruz. Tabii ki binaların da enerji kaynaklarının kullanımındaki rolü oldukça büyüktür. 2018’de mekânların ısıtılması yüzde 48, evlerdeki sıcak su ihtiyacının karşılanması için de yüzde 22 olmak üzere binalar için toplam yüzde 70 oranında bir enerji tüketimi söz konusu. Binalardaki enerjinin kullanımının oldukça önemli olduğunu görüyoruz. Bir binaya termal kamerayla baktığımız zaman, bu binadaki ısı kayıplarını rahatlıkla ölçümleyebiliyoruz. Bu nedenle bütün binalardaki optik ve termofiziksel özelliklerin iklime bağlı olarak değerlendirilmesi, son derece önemli bir husustur. Çatılardan ve pencerelerden yüzde 25, duvarlardan yüzde 35 ve döşemelerden yüzde 15 oranında ısı kaybediyoruz.

Peki, şu anki durum ne? Avrupa için şu anki durum, enerji tüketiminin yüzde 40’ının ve CO<sub>2</sub> salınımlarının yüzde 36’sının binalardan kaynaklandığı tespit edildiği yönündedir. Bununla alakalı olarak binalardaki enerji verimliliğinin artırılması ve doğal kaynakların kullanımının azaltılması hususunda binalar için standartların ve yönetmeliklerin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkıyor.

Bu konuda Türkiye, 1985'te TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları Standardı'nı geliştirdi. Bu standart, o zamanki adıyla Bayındırlık ve İskân Bakanlığı olan Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nca imar yönetmeliğine dâhil edildi. Buradaki amaç, tüm binalardaki net ısıtma enerjisi ihtiyacını hesaplayacak bir hesaplama metodolojisi geliştirmektir. Şu anda TS 825'in 2008'de revize edilmiş halini kullanmaya devam ediyoruz. Buna bağlı olarak Türkiye, belirli derece-gün bölgelerine bölünmüştür. Bu derece-gün bölgelerine bağlı olarak da her bir bölge için bir toplam ısı geçiş katsayısı referansı elde edilmiştir. Bu standarda bağlı kalarak bu referanslara uyulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Önemli bir gelişme de 2007'deki Enerji Verimliliği Kanunu ile yaşandı. Bu kanun kapsamında enerjinin daha etkin kullanılması, israfın önlenmesi ve bu yönde enerji kaynaklarında ve enerji kullanımında verimliliğin artırılması hedeflendi. Bununla alakalı bir örnek verecek olursak, 20 bin m<sup>2</sup> üzerindeki binalar ve yıllık enerji tüketimi 500 TEP'in üzerindeki ticari binalar için enerji yöneticisi bulundurma zorunluluğu getirildi. 2008'de ise Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından Merkezi Isıtma ve Sıhhi Sıcak Su Sistemlerinde Isınma ve Sıhhi Sıcak Su Giderlerinin Paylaştırılmasına İlişkin Yönetmelik geliştirildi. Böylece merkezi ısıtma sistemine ve sıcak su sistemine sahip olan tüm binalarda ısıtma ve sıhhi sıcak su giderlerinin bağımsız bölüm kullanıcılarına paylaştırılmasına ilişkin usul ve esasların yayınlanmış olduğu bir yönetmelik geliştirilmiş oldu. Bununla beraber özellikle radyatörle ısıtılan tüm binalarda termostatik radyatör vanası kullanılması zorunluluğu getirildi. Merkezi sisteme sahip olan tüm binalardaki kullanıcıların paylarına düşen tüketim miktarı hesap edilerek, bu miktarlar üzerinden enerjinin kullanımının denetlenmesi gerekliliği de ortaya çıktı.

Enerji verimliliği dendiği zaman binalardaki enerji performansının ne olduğunu irdelememiz gerekiyor. Binalarda enerji performansı, binaların ısıtılması, soğutulması, havalandırılması, aydınlatılması gibi standart ihtiyaçlarını karşılamak için yeni binalarda öngörülen ve mevcut binalarda ölçülen enerji miktarıdır. 5 Aralık 2008'de Türkiye, "BEP-TR" yani Bina Enerji Performansı Hesaplama Yöntemini geliştirmiştir. Buradaki amaç, enerjinin binalarda daha verimli kullanılması ve binaların enerji yönünden sertifikalandırılmasını sağlamaktır. BEP-TR metodolojisinin buradaki en önemli özelliği, bağımsız çok zonlu hesaplama yapabilen yarı dinamik bir metoda sahip olmasıdır. Buradaki hesap metodolojisini kullanabilmemiz için öncelikle BEP-TR'nin yazılımını kullanabilmemiz gerekiyor. Bu yazılım doğrultusunda binaların öncelikle net enerji ihtiyacını belirlememiz ve ardından binalar için gerekli olan iklimlenme sistemlerini seçerek bu binanın yıllık enerji tüketimini buluyor olmamız gerekiyor. Neticesinde bize bir Enerji Kimlik Belgesi veriliyor. Bu belge, tüm binaların CO<sub>2</sub>

salınımlarının, yıllık enerji tüketimlerinin, bütün iklimlenme sistemlerinin görülebildiği bir sertifikadır ve binamızın enerji yönünden hangi verimlilik seviyesinde olduğunu bize gösteriyor.

2009'da Avrupa'da bir direktif yayınlandı. Bu direktifte, 2020 itibarıyla enerji tüketiminin yüzde 20'sinin yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanması kararı alındı. Ulaşımında da yüzde 10 olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması gerekliliği ortaya çıktı. Türkiye de bunu baz alarak 2014'te Türkiye Ulusal Yenilenebilir Eylem Planı'nı yönetmeliğe dâhil etti. Buna bağlı olarak 2023'e kadar tüm elektrik enerjisi tüketiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam payının yüzde 30'a yükseltilmesini hedefledik. Yine buna bağlı olarak ulaşımdaki yenilenebilir enerji kaynaklarının payını yüzde 10'a çıkarmayı hedefliyoruz. 2023'te Türkiye'nin birincil enerji tüketimi hedefi, yaklaşık 218 Milyar TEP olarak görünüyor. 2013'te yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi, 60 bin Gigawattsaat (GWh) ve 2023 için hedeflenen miktar, yaklaşık 160 bin GWh.

2016'da Türkiye, Türkiye Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nı yürürlüğe koydu. Buna bağlı olarak Türkiye, 2023'ün sonuna kadar enerji yoğunluğunu yüzde 20 azaltacağına dair bir taahhütte bulunuyor. Bu taahhütteki oranını da 2050'de yüzde 50'ye çıkaracağına yani enerji yoğunluğunu yüzde 50 azaltacağına dair esas ve usulleri kapsayan bir yönetmelik yayınlamıştır. 2017'de Türkiye, Binalar ile Yerleşmeler için Yeşil Sertifika Yönetmeliği'ni yayımladı. Bu yönetmelik, hem binalara hem de yerleşmelere Yeşil Bina Sertifikası verebilmek amacıyla hem buradaki enerji verimliliğini artırmak hem de çevreye yönelik olumsuz etkileri azaltmak açısından bu binaları ve yerleşmeleri kontrol altında tutarak buralardaki enerji verimlilikleri seviyelerinin artırılmasını öngörmüştür. Buna bağlı olarak binalar için 76 kriterden oluşan 5 ana modül, yerleşmeler için de 85 kriterden oluşan 5 ana modül belirlenmiştir. Krediler bazında 32 ila 40 krediyi sağlamış olan binalar geçer not alacak, 40-55 arasında kalanlar iyi, 55-75 arasında kalanlar çok iyi, 75 ve üzerinde kalanlar ise Ulusal Üstünlük Sertifikası alacaklardır. Yerleşmeler içinse geçer not 25'ten başlıyor. 25-39 arasındakiler geçer not, 40-69 arasındakiler iyi, 70-85 arasındakiler çok iyi, 85 ve üzerindeki Ulusal Üstünlük Sertifikası almaya hak kazanacaklardır.

Son olarak, 2021'de Türkiye, Paris Anlaşması'na katıldı. Buna bağlı olarak ülkeler, uzun dönemde küresel iklim değişikliğinden kaynaklanan sıcaklık artışının 1,5 C°'nin altında tutabilecek bazı taahhütlerde bulundu. Türkiye de 2030'a kadar sera gazı emisyonlarının yüzde 21 oranında azaltacağına dair taahhütte bulundu.



Türkiye’de enerji konusundaki bu gelişmeler neticesinde, bazı sonuçlar ortaya çıkıyor. Bunlardan ilki TS 825’in şu anki metodolojisinde sadece binaların net ısıtma enerjisi hesaplanıyor. Buna binaların soğutma ve havalandırma ihtiyaçlarını da dâhil ederek, standardın hesap metodolojisinin geliştirilmesi ve günümüz koşulları için güncellenmesi gerekliliği ortaya çıkıyor. İkincisi, Uluslararası Enerji Ajansı’na göre, Türkiye son 20 yıl içerisinde hem ekonomik hem de nüfus artışı bakımından oldukça büyümüş. Buna bağlı olarak enerji arzında da bir yükselme meydana gelmiştir ve enerji ithalatında bir bağımlılığa sahiptir. 1990’dan bu yana Türkiye’nin doğal gaz talebinin ve ithalatının hızla arttığı görülüyor. Benzer şekilde Türkiye’deki kömür madeni ocaklarıyla alakalı yatırımlar ve yeni maden ocaklarının açılması için resmi kararlar alınmaya devam ediyor. BEP-TR Yönetmeliği, binalarda enerji verimliliğinin sağlanması ve binalarda enerjinin sertifikalandırılması yönünde oldukça başarılı bir adımdır. Yeni binalar için de oldukça olumlu bir şekilde devam etmektedir. Ancak 2008’den önce yapılmış tüm binalar için de performans hesaplarının yapılması, düşük performansı olan binaların enerji verimliliği yönünden geliştirilmesi gerektiği ortaya çıkıyor. YES-TR de hem binalar hem de yerleşmeler için Yeşil Sertifika alınması hususunda oldukça önemli bir adımdır. Aynı zamanda bu, yurtdışında olan yatırımların azaltılarak, Yeşil Sertifika adına yapılan yatırımların Türkiye ekonomisi içinde kalması, Türkiye ekonomisi için büyük bir katkı sunuyor. Son olarak, Paris Anlaşması’yla Türkiye, 2030’a kadar sera gazı salınımının yüzde 21 oranında azaltacağını taahhüt etmiştir. Ancak Türkiye’nin kömür ve doğal gaz kaynaklarına bağımlılığı artmaya devam etmektedir. Bir an evvel Türkiye’nin kömür ve doğal gaz kaynaklarına olan bağımlılığının, planlı ve kademeli olarak azaltılması gerekmektedir. Bunu da yenilenebilir enerji teknolojilerine yaptığı yatırımları artırarak ve bu yöndeki devlet teşviklerini yükselterek sağlayabilir. Beni dinlediğiniz için çok teşekkür ederim.

## **KAYNAKÇA**

Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, T.C. Resmî Gazete, 27075, Ankara, (2008).

Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Binalarda Enerji Performansı Ulusal Hesaplama Yöntemine Dair Tebliğ (Tebliğ No: YİG/2010-02).

Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Binalarda Enerji Performansı Ulusal Hesaplama Yöntemine Dair Tebliğ. (2010). (Tebliğ No: YİG/2010- 02) – Bina Enerji Performansı Hesaplama Yöntemi, Bina Enerji Performansı – Isıtma ve Soğutma için Net Enerji İhtiyacının Hesaplanması, T.C. Resmî Gazete, 27778, Ankara.

EU Commission, Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast); Official Journal of the European Union, L153/13-35 (2010).

EU Commission Delegated Regulation, No 244/2012 of 16 January 2012 supplementing Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings by establishing a comparative methodology framework for calculating cost-optimal levels of minimum energy performance requirements for buildings and building elements, Official Journal of the European Union, L81/18-36 (2012).

The European Parliament and the Council of the European Union (2002), Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the Energy Performance of Buildings, Official Journal of the European Union L 001 (2003) 65–71.

IEA. International Energy Agency; (<https://www.iea.org/countries/turkey>) [Mart 2022].

IEA. International Energy Agency; Energy Efficiency Indicators 2020 (database), (<https://www.iea.org/statistics>) [Aralık 2021].

TSE (Türk Standartları Enstitüsü). (2008). Binalarda Isı Yalıtım Kuralları Standardı. TS 825, Ankara.

T.C Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı; (<https://csb.gov.tr/>) [Mart 2022].

İTÜ (İstanbul Teknik Üniversitesi). Sürekli Eğitim Merkezi ([https://itusem.itu.edu.tr/egitimler-ve-programlar/cevre-ve-sehircilik-uyg-ar-merkezi/binalar-ve-yerlesmeler-icin-yesil-sertifika-\(yes-tr\)-egitim-programi](https://itusem.itu.edu.tr/egitimler-ve-programlar/cevre-ve-sehircilik-uyg-ar-merkezi/binalar-ve-yerlesmeler-icin-yesil-sertifika-(yes-tr)-egitim-programi)) [Mart 2022].

**Neşat Gündoğdu:** *Ağzınıza sağlık, Alpay Hocam. Çok teşekkür ederim. Panelistlerimizin sunumları burada son buldu. Sosyal medya gruplarımdan gelen bir soru var. Ormanlık alanların korunması, yeşil dönüşüm hedeflerinde ne kadar yer edinebilir?*

**Dr. Abdülkadir Bektaş:** *Şöyle bir bilgi verebilirim. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanımız Sayın Murat Kurum'un, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın resmi internet sitesinde çok ciddi ve detaylı bir açıklaması var. Korunaklı alanları korumaya yönelik bir çaba olması ve çevresel bir etkinliğin ve yetkinliğin daha çok tanınması anlamında çok güzel ifadeleri var. Sayın Kurum'un açıklamaları okunursa çok daha iyi anlaşılır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı da maden sahalarının zeytinliklere açılmasıyla ilgili bir açıklama yapmış. Önemli olduğu için bunu da belirtiyim. Teşekkür ederim.*

**Ali Murat Becerikli:** *Abdülkadir Hocamı desteklemek açısından birkaç şey söylemek isterim. İklim değişikliği, multidisipliner ve çok katmanlı bir başlık. Dolayısıyla bunun sadece Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın görev alanında olduğunu düşünmemek gerekiyor. STK'ların, belediyelerin, tarım sektöründekilerin vs. görev alanına giren, çok taraflı bir konu. Biz, her ne kadar bu alandaki çalışmalar ayrı ayrı disiplinler arasında yapılmış olsa da her*

*birinin birbiriyle bir matriks gibi örgün bir yapıda ilişkisi olduğunu görüyoruz. Biz de TESPAM olarak, bu örgün yapı içerisinde enerji başlığı altında açık bir katılım sağlıyoruz.*

*Ayrıca öğrencilerle, akademisyenlerle, enerji sektörü çalışanlarıyla, TESPAM'ın uluslararası anlamda birlikte çalıştığı diğer STK'larla ve akademilerle beraber her bir başlık için derinlemesine bir çalıştay yapacağız. 10 dakikalık sunumum, sadece bu başlıkları sıralamama yeterli olduğu için bu başlıkların derinliklerine girmek istemedim. Biraz önce Alpay Hocamın da vurguladığı gibi sadece bir enerji verimliliği başlığının altında bile çok sayıda alt disiplin bulunuyor. Bu bağlamda izleyicilerimiz TESPAM'ın çalışmalarını takip ederlerse, bu çalışmalara hem katılıp hem de yeni fikirler üretebilirler. Çünkü bu başlıkların her yıl güncellendiğini ve değiştiğini de biliyoruz. İzleyicilerimizi bu başlıkların enerjiye ve iklim değişikliğine politik alanda ne kadar etki ettiğini tartışmaya davet ediyorum. Çalışmalarımıza devam edeceğimizi de buradan izleyicilerimize duyurmuş olalım. Teşekkür ederim.*

**Fatih Temiz:** *“Biz bu dönüşümü yapacağız da bize ne kazandıracak? Ekonomik kaybımız daha çok olacak” gibi hep ekonomik zorluklardan bahsedilir. Yapılan araştırmalara ve tahminlere göre, kaybedilen her bir iş için dört tam yeni iş olanağının açılacağı öngörülmüyor. O yüzden karamsar bir tablo görmüyorum. Yeni olanakların olduğu, yeni sıçrama noktalarının olabileceği bir gelecek umuyorum. Bu yüzden olumsuz bakmayalım. Hep beraber çalışırsak bu işi başarabileceğimize inanıyorum. Teşekkür ederim.*

**Doç. Dr. İzzet Arı:** *Hocalarımız zaten soruyu cevapladılar. Gayet güzel bir etkinlik oldu. Kendi adıma istifade ettim. Emeği geçen herkese çok teşekkür ediyorum. Herkese sevgi ve saygılarımı iletiyorum. Teşekkür ederim.*

**Dr. Alpay Akgüç:** *Türkiye'nin yeşil dönüşüm hedeflerine ulaşabilmesi için devlet teşviki oldukça büyük bir önem arz ediyor. Özellikle yenilenebilir enerji kaynakları konusunda devlet teşvikleri, bu hedeflerin tutturulabilmesi adına çok önemli. Bununla alakalı planların, yaptırımların ve yönetmeliklerin bir an evvel devreye girmesi gerektiğini düşünüyorum. Teşekkürler.*

**Neşat Gündoğdu:** *Çok teşekkürler. Ben genel bir kapanışla hem bu oturumu hem de forumu nihayete erdireyim. Kıymetli izleyenler, 6 oturumu sabırla dinlediniz. Birçok panelistimiz sabır göstererek birbirlerini dinledi ve birikimlerini 10 dakikalık bir zaman diliminde sizlerle sunmaya çalıştı. Tabii ki bu zaman dilimi, hiçbiri için yeterli değildi ama en azından izleyicilerin aklında bir soru işareti veya genel kültüründe bir katma değer sağlamayı amaçlıyordu. Bu bağlamda da hedefine ulaştığını varsayıyoruz. Konuya ilgi duyuyor ve*

konuyla ilgili derinlemesine araştırma yapmak istiyorsanız, ilgili hocalarımızın sunumlarında değindikleri konuları, ilgili hocalarımızın çalışmalarına, çalıştıkları kurumlara veya ülkemizde bu konuda farklı çalışmalar yapan kuruluşlara başvurarak rahatça ulaşabilirsiniz. Zira iklim değişikliği, son dönemde çok popüler bir konudur. Her ne kadar son zamanlarda Rusya ile Ukrayna arasındaki gerilimi konuşsak bile bu gerilimin en büyük çıktularından bir tanesi yine iklim değişikliğinin sonucuna çıkıyor. Enerji krizi de iklim değişikliğinin getirdiği sorunlardan biri. Bunu aşamadığımız için ve hidrokarbon tüketiminin ağırlıklı olmasından kaynaklı uluslararası krizde de yeşil dönüşüm hedefinin ne kadar önemli olduğunu görüyoruz.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı İklim Değişikliği Başkanlığı Başkan Yardımcısı Sayın Dr. Abdülkadir Bektaş Hocamız, 1. İklim Şurası'na ilişkin genel bir değerlendirme yaptı. Devletin bir temel oluşturduğunu ve devamının geleceğine değindi. Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi'nden öğretim üyesi Doç. Dr. İzzet Arı da bu işin sınırlarını belirledi. Yapılması gerekenleri söyledi ve konuyla ilgili hızlı aksiyon alınması gerekliliğinden bahsetti. TESPAM'dan kıymetli Ali Murat Becerikli, Avrupa'nın bu işle ilgili neler yaptığını, dünyadaki projeksiyonların neler olduğunu ve dönüşüm için odaklanılması gereken konuları başlıklar halinde bizlere sundu. Hemen ardından yine TESPAM'dan Fatih Temiz, uygulamaları anlattı. İAÜ'den Dr. Öğretim Üyesi Sayın Alpay Akgüç de binalardaki enerji verimliliğinden bahsetti. Doğal gaz konusundaki bağımlılığımız, bu meseleyi daha da önemli hale getiriyor.

Kıymetli izleyiciler, TESPAM ile birlikte İAÜ Çevre ve İnsan Sağlığı Merkezi ve İTÜ, İAÜ Enerji Politikaları ve Piyasaları Uygulama Araştırma Merkezi'nin ortaklaşa düzenlediği Uluslararası İklim ve Enerji Forumu'nun burada sonuna geldik. Her birinize ayrı ayrı teşekkür ediyorum. Bu forumu düzenleyen teknik ekibe de teşekkürlerimi iletiyorum. İyi günler diliyorum.

**Prof. Mehmet Reşat Başar:** Ben de son teşekkürümü edeyim. Gerçekten çok verimli bir toplantı oldu. Biz toplantıyı planlarken bu kadar zengin içerikli bir toplantı olabileceğini tabii ki bekliyorduk ama bu kadar iyi olacağını da öngöremedik. Gerçekten çok değerli katılımcılar vardı. Özellikle son oturumu izleyince ne kadar değerli konuşmacılar olduğunu görüyoruz. Gerek Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı gerek TESPAM gerekse üniversite temsilcileri olarak toplantımıza katılan tüm konuşmacılara çok teşekkür ediyorum. Neşat Bey'in de dediği gibi bu toplantıyı düzenlerken arka planda çok ciddi bir teknik ekip vardı. Bilgi İşlem Daire Başkanlığımız, Halkla İlişkiler ve Tanıtım, Görsel Tasarım gibi birimler vardı. Gerek üniversite içinde gerek üniversite dışında bir sinerji oluşturarak bu forumu gerçekleştirdik. Bunun en önemli paydaşları TESPAM ve İTÜ'dür. Çok kıymetli bir ortaklıktı.

*Kendi bünyemizde de diğer merkezlerle ilişki kurarak bunu sürdürdük. Forumun başında söylediğim gibi üniversitemizin kurucu vakfı AKEV, Sayın Başkanımızın çok kıymet verdiği Yeşil Vatan Platformu ve UNESCO kürsülerimiz, bu etkinliğe çok destek verdiler. Sağ olsunlar, var olsunlar. Özellikle Zafer Hocama ve Süreyya Hanım'a çok teşekkür ediyorum. Çok özveriyle çalıştılar. Hepinize teşekkürlerimi sunup, veda etmek istiyorum. Sağ olun.*

**Süreyya Kumru:** *Tüm gün boyunca katılım oldu. Başarılı bir etkinlikti. Herkese çok teşekkür ediyoruz. Emeginize sağlık.*

## **SONUÇ / RESULT**

İstanbul Aydın Üniversitesi (Çevre ve İnsan Sağlığı ile Enerji Politikaları ve Piyasaları Uygulama ve Araştırma Merkezi) ev sahipliğinde TESPAM ve İTÜ ortaklığında; Anadolu Eğitim ve Kültür Vakfı (AKEV), Yeşilvatan Platformu, METAR (İTÜ), İstanbul Aydın Üniversitesi UNESCO Kültürel Diplomasi, Yönetişim ve Eğitim Kürsüsü, TESPAM Enerji Kulübü destekleri ile 11 Mart 2022 tarihinde online olarak gerçekleştirilen Uluslararası İklim ve Enerji Forumu COP26 Glasgow Sonrası gelişmeleri ele almak üzere gerçekleştirilmiştir.

Beş farklı ülkeden üniversitelerde ve özel sektörde, Türkiye İklim Değişikliği Başkanlığı, TÜBİTAK MAM (Marmara Araştırma Merkezi) gibi kurumlarda görev yapan ulusal ve uluslararası 29 konuşmacı ve 300 katılımcı ile COP26 ve İklim Değişimi ile Küresel Mücadele, Karbon Emisyon Limitleri ve Çevresel Riskler, Karbon Ekonomisi ve Yeşil Ticaret, Finansal ve Teknolojik Yeterlilikler, Türkiye'nin Yeşil Hedefleri başlıkları ele alınmıştır.

İstanbul Aydın Üniversitesi Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Mehmet Reşat Başar moderatörlüğündeki Açılış Oturumu'nda İstanbul Aydın Üniversitesi Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Zafer Aslan, Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi Başkanı Oğuzhan Akyener ve İstanbul Aydın Üniversitesi'nde Mütavelli Heyet Başkan Danışmanı Prof. Dr. Aydın Durmuş iklim değişikliğinin giderek artan önemi hakkında görüşlerini belirtmiştir.

İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Hüseyin Toros ve İstanbul Aydın Üniversitesi Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Zafer Aslan moderatörlüğündeki **COP26 ve İklim Değişimi ile Küresel Mücadele / COP26 and International Acts for Climate Change** oturumunda İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Selahattin İncecik, Kahire Üniversitesi'nden Prof. Dr. Magdy Abdelwahab, İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Yurdanur Ünal, Hindistan Bhopal Üniversitesi'nden Dr. Mamta Agrawal, Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi'nden Dr. Abdullah Altun ve Mısır Alexandria Havayolları'ndan Pre-PhD Rokaya Muhamed Hassan sunum yapmıştır.

İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Selahattin İncecik *“Kısa Ömürlü İklim Kirleticilerinin Azaltılmasına İlişkin Son Gelişmeler / Recent Developments in Reduction of Short-Lived Climate Pollutants”* başlıklı konuşmasında kısa ömürlü iklim kirleticilerinin azaltılmasına yönelik son dönemde yapılan çalışmaları aktarmıştır.

Kahire Üniversitesi'nden Prof. Dr. Magdy Abdelwahab “*Kuzey ve Güney Akdeniz Havzasındaki Isı Dalgalarının Karakterizasyonu ve Etkileri / Characterization and impacts of Heat Waves in Northern and Southern Mediterranean Basin*” başlıklı konuşmasında Akdeniz'in kuzey ve güney havzalarındaki ısı dalgalarının karakteri ve etkileri hakkında bilgi vermiştir.

İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Yurdanur Ünal “*Marmara Bölgesinde Biyoklimatik Değişkenlerde Beklenen Değişimlerin ve Marmara Ormanları Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi / Assesment of Expected Changes in Bioclimatic Variables over the Marmara Region and Their Impacts on Marmara Forests*” başlıklı konuşmasında Marmara Bölgesi içerisinde biyoklimatik değişkenlerde beklenen değişimlerin ve Marmara Ormanları üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir.

Hindistan Bhopal Üniversitesi'nden Dr. Mamta Agrawal “*İklimin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri / Effect of Climate on Human Health*” başlıklı konuşmasında iklim insan sağlığına etkilerini kapsamlı bir şekilde ele almıştır.

Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi'nden Dr. Abdullah Altun “*Emisyon Analizinde Kayıp Halka: Küresel Değer Değişimleri ve Emisyon Bağlantı Noktası / A Missing Link in the Analysis of Emissions: Global Value Changes and Emissions Nexus*” başlıklı konuşmasında küresel değer zincirleri ve emisyonlar hakkında bilgi vererek emisyon analizinde kayıp halka olduğuna vurgu yapmıştır.

Mısır Alexandria Havayolları'ndan Pre-PhD Rokaya Muhamed Hassan “*Yeniden Analiz Veri Setlerinin Doğu Akdeniz Bölgesi Üzerindeki Radiosonde Gözlemine Karşı Değerlendirilmesi / Assessment of Reanalysis Datasets against Radiosonde Observation over Eeastern Mediterranean Region*” başlıklı konuşmasında Doğu Akdeniz bölgesi üzerindeki radiosonde gözlemine karşı yeniden veri setlerini değerlendirmiştir.

İstanbul Sağlık Bilimleri Üniversitesi'nden Prof. Dr. Levent Kenar moderatörlüğündeki **Karbon Emisyon Limitleri ve Çevresel Riskler / Carbon Emission Limitations and Environmental Risks** oturumunda İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Levent Şaylan, İstanbul Aydın Üniversitesi'nden Prof. Dr. Erginbay Uğurlu, İsrail Haifa Üniversitesi'nden Semion Polinov sunum yapmıştır.

İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Levent Şaylan “*İklim Değişikliği ve Ekosistemler Arasındaki Etkileşimler / Interactions between Climate Change and Ecosystems*” başlıklı konuşmasında iklim değişikliği ile ekosistemlerin etkileşimlerini ele almıştır.

İstanbul Aydın Üniversitesi'nden Prof. Dr. Erginbay Uğurlu “*Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve İklim Değişikliğinin Azaltılması / Renewable Energy Resources and Climate Change Mitigation*” başlıklı konuşmasında iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması bağlamında yenilenebilir enerji kaynaklarını değerlendirmiştir.

İsrail Haifa Üniversitesi'nden Semion Polinov “*Marine Environment Doservation Using Geospatial Technology / Geo-uzamsal teknoloji kullanılarak deniz ortamının korunması*” başlıklı konuşmasında deniz ortamının korunması bağlamında jeo-uzamsal teknolojinin kullanımını ele almıştır.

İstanbul Aydın Üniversitesi'nden Dr. Öğr. Üyesi Filiz Katman moderatörlüğündeki **Karbon Ekonomisi ve Yeşil Ticaret Oturumu / Carbon Economy and Green Trade** oturumunda İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Sevinç Asilhan Sırdaş, İstanbul Aydın Üniversitesi'nden Dr. Öğr. Üyesi Musa Keskin ve İstanbul Aydın Üniversitesi'nden Dr. Öğr. Üyesi Bilge Çağatay sunum yapmıştır.

İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Sevinç Asilhan Sırdaş “*İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri ve Yeşil Ticaret / The Economic Impacts of Climate Change and Green Trade*” başlıklı konuşmasında ekonomik anlamda iklim değişikliğinin etkilerini ele alarak yeşil ticaret hakkında bilgi vermiştir.

İstanbul Aydın Üniversitesi'nden Dr. Öğr. Üyesi Musa Keskin “*Doğrusal Ekonomiden Döngüsel Ekonomiye: Sürdürülebilir Kalkınma Kapsamında Düşük Karbon Ekonomisi ve Yeşil Ticaret / From a Linear Economy to a Circular Economy: Low in Sustainable Development Carbon Economy and Green Trade*” başlıklı konuşmasında doğrusal ekonomiden döngüsel ekonomiye geçişte düşük karbon ekonomisi ve yeşil ticaretin önemini sürdürülebilir kalkınma perspektifinde ele almıştır.

İstanbul Aydın Üniversitesi'nden Dr. Öğr. Üyesi Bilge Çağatay “*Uluslararası ticaret ve iklim değişikliği politikalarında Türkiye'nin Sektörel Değerlendirmesi / Sectoral Evaluation of Turkey in International Trade and Climate Change Policies*” başlıklı konuşmasında Türkiye'nin sektörel olarak uluslararası ticaret ve iklim değişikliği politikalarını değerlendirmiştir.



Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi'nden Dr. Serhat Süha Çubukçuoğlu moderatörlüğündeki **Finansal ve Teknolojik Yeterlilikler / Financial and Technological Capabilities** oturumunda Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'ndan Prof. Dr. Ahmet Yozgatlıgil ve Escarus'tan Dr. Kubilay Kavak sunum yapmıştır.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'ndan Prof. Dr. Ahmet Yozgatlıgil “*İklim değişikliği sürdürülebilirliği açısından Gebze'deki TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi / TUBITAK Marmara Research Center in Gebze in terms of climate change sustainability*” başlıklı konuşmasında TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (TÜBİTAK-MAM) tarafından iklim değişikliği sürdürülebilirliği konusundaki çalışmaları aktarmıştır.

Escarus'tan Dr. Kubilay Kavak “*Enerji Sektöründe Yeşil Finans Fırsatları / Green Finance Opportunities in Energy Sector*” başlıklı konuşmasında enerji sektöründe yeşil finans fırsatları hakkında bilgi vererek bu konudaki fırsat ve tehditleri aktarmıştır.

Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi'nden Neşat Gündoğdu moderatörlüğündeki **Türkiye'nin Yeşil Dönüşüm Hedefleri / Turkey's Green Targets** Revolution oturumunda T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'ndan Dr. Abdülkadir Bektaş, Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Dr. Öğr. Üyesi İzzet Arı, Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi'nden A. Murat Becerikli, Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi'nden Fatih Temiz ve İstanbul Aydın Üniversitesi'nden Dr. Öğr. Üyesi Alpay Akgüç sunum yapmıştır.

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'ndan Dr. Abdülkadir Bektaş “*Türkiye Cumhuriyeti Yeşil Kalkınma Devrimi / The Republic of Türkiye Green Development Revolution*” başlıklı konuşmasında 21-25 Şubat 2022 tarihleri arasında iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin en fazla görüldüğü şehirlerden biri olan Konya'da 1. İklim Şurası ile ilgili genel bir perspektif vererek Türkiye Cumhuriyeti'nin en azından gelecek 30 yılına katkı sağlayabilecek İklim Kanunu ve yeşil dönüşüm çerçevesinde yapılan çalışmaları aktarmıştır.

Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Dr. Öğr. Üyesi İzzet Arı “*Türkiye'nin Yeşil Dönüşüm Hedefleri / Turkey's Green Transformation Goals*” başlıklı konuşmasında 1990'ların başından itibaren oldukça sancılı bir süreçle başlayan bir tarihsel perspektifin getirdiği yerde olan Türkiye'nin buradaki gerek politik gerekse uyguladığı stratejiler itibarıyla yani ulusal çabalarıyla bunu yerine getirdiğini belirterek yeşil kalkınma devrimini iklim değişikliği perspektifiyle ele alacağını vurgulamıştır.

Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi'nden A. Murat Becerikli "*İklim Değişikliği Etkisi Altında Enerjide Dönüşümde ve Dönüşüm Alanları / Transformation and Transformation Areas in Energy Under the Impact of Climate Change*" başlıklı konuşmasında iklim değişikliğinin hayatımıza olan etkisine dair enerji sektörüne daha fazla yansımaya başlayacağını belirterek enerjiyle ilgili iklim değişikliği yönetiminin daha proaktif, daha somut çalışmalar yürütmesi gerektiğini ifade etmesi bakımından risk olarak tanımlandığına dikkat çekmiştir.

Türkiye Enerji Politikaları ve Araştırma Merkezi'nden Fatih Temiz "*Türkiye de Yeşil Dönüşüm / Green Transformation in Turkey*" başlıklı konuşmasında Türkiye'de şu anda ne yapıldığı ne planlandığı ve ne yapmamız gerektiğini belirterek Enerji Yoğun Sanayileşmeden, Enerji Az Yoğun Sanayileşmeye geçilmesi gerektiğini belirtmiş, var olan çalışmaları tüm ülkeye yayarak ve milletin buna inanmasını sağlayarak umut dolu geleceğin hep beraber yakalanabileceğine vurgu yapmıştır.

İstanbul Aydın Üniversitesi'nden Dr. Öğr. Üyesi Alpay Akgüç "*Türkiye'nin Ulusal Bina Enerji Kimlik Belgesi ve Yeşil Sertifika Sistemi / Turkey's National Building Energy Performance Certificate and Green Certificate System*" başlıklı konuşmasında Türkiye'nin Bina Enerji Verimliliği Politikaları ve Ulusal Yeşil Sertifika Sistemi'nden tarihsel olarak geçmiş ve günümüze referans vererek BEP-TR ve YES-TR adımlarının çok önemli olduğunu, yurtdışında olan yatırımların azaltılarak, Yeşil Sertifika adına yapılan yatırımların Türkiye ekonomisi içinde kalması, Türkiye ekonomisi için büyük bir katkı sunduğunu belirtmiştir.

Dünyanın karşı karşıya kaldığı varoluşsal bir krize yol açma riski taşıyan iklim değişikliği ile enerji arasındaki ilişkinin multidisipliner bir şekilde ele alındığı Uluslararası İklim ve Enerji Forumu konuyla ilişkin çok yönlü, tehditlerle beraber fırsatların da dile getirildiği bir platform olması niteliğiyle öne çıkarak bu alanda literatüve katkıda bulunmuştur.



## International Climate And Energy Forumu- 2022

Istanbul Aydın University, Istanbul, TURKEY

11 March 2022

**On-line**

### REMARKS at the CLOSING SESSION

No	Country	Papers
1	Egypt	2
2	India	1
3	Israel	1
4	Hollanda	1
5	Türkiye	18
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>23</b>

**Total No of Countries: 5**

**Total Number of Papers: 23**

**Total Number of Invited Lectures: 23**

**Total Number of National Papers: 18**

**Total Number of Moderators: 6**

**Total Number of Coordinator: 1**

**Total Number of Participants: 300**

**AUTHOR/ PARTICIPANT LIST**

<b>No</b>	<b>Surname - Name</b>	<b>E-mail</b>	<b>Country</b>
1	BAŞAR, M. Reşat	mresatbasar@aydin.edu.tr	Türkiye
2	AKYENER, O.	oakyener@tespam.org	Türkiye
3	ASLAN, Z.	zaferaslan@aydin.edu.tr	Türkiye
4	TOROS, H.	toros@itu.edu.tr	Türkiye
5	İNCECIK, S.	inceciks@gmail.com	Türkiye
6	ABDELWAHAB, M.	magdy@sci.cu.edu.eg	Egypt
7	ÜNAL, Y.	sunal@itu.edu.tr	Türkiye
8	AGRAWAL, M.	mamta.agrawal@vitbhopal.ac.in	India
9	ALTUN, A.	aaltun@gtu.edu.tr	Türkiye
10	HASSAN, R. Muhamed	rok.hassan@gmail.com	Egypt
11	KENAR, L.	lkenarmd@gmail.com	Türkiye
12	ŞAYLAN, L.	saylan@itu.edu.tr	Türkiye
13	UĞURLU, E.	erginbayugurlu@aydin.edu.tr	Türkiye
14	POLINOV, S.	semion.polinov@gmail.com	Israel
15	KATMAN, F.	filizkatman@aydin.edu.tr	Türkiye
16	SIRDAŞ, S. Asilhan	sirdas@itu.edu.tr	Türkiye
17	KESKİN, M.	musakeskin@aydin.edu.tr	Türkiye
18	ÇAĞATAY, B.	bilgecagatay@aydin.edu.tr	Türkiye
19	ÇUBUKÇUOĞLU, S. Süha	scubukcuoglu@yahoo.com	Türkiye
20	YOZGATLIGİL, A.	ahmety@tubitak.gov.tr	Türkiye
21	KAVAK, K.	kavakk@escarus.com	Türkiye
22	GÜNDOĞDU, N.	nesatgundogdu@gmail.com	Türkiye
23	BEKTAŞ, A.	a.bektas@csb.gov.tr	Türkiye
24	ARI, İ.	izzet.ari@asbu.edu.tr	Türkiye

<b>25</b>	BECERİKLİ, A. Murat	mbecerikli@tespam.org	Türkiye
<b>26</b>	TEMİZ, F.	fatihemiz@tespam.org	Türkiye
<b>27</b>	AKGÜÇ, A.	alpayakguc@aydin.edu.tr	Türkiye
<b>28</b>	DURMUŞ, A.	adurmus@omu.edu.tr	Türkiye
<b>29</b>	WIDDERSHOVEN, C.	w.cryil@tespam.org	Holland

## AUTHOR INDEX

SURNAME/NAME	Page	SURNAME/NAME	Page
BAŞAR, M. Reşat	12	KATMAN, F.	65
ASLAN, Z.	14	SIRDAŞ, S. Asilhan	66
AKYENER, O.	17	KESKİN, M.	73
DURMUŞ, A	20	ÇAĞATAY, B.	78
TOROS, H.	24	ÇUBUKÇUOĞLU, S. Süha	82
INCECIK, S.	25	YOZGATLIGİL, A.	82
ABDELWAHAB, M.	32	WIDDERSHOVEN, C.	83
ÜNAL, Y.	34	KAVAK, K.	84
AGRAWAL, M.	38	GÜNDOĞDU, N.	91
ALTUN, A.	44	BEKTAŞ, A.	92
HASSAN, R. Muhamed	48	ARI, İ.	96
KENAR, L.	49	BECERİKLİ, A. Murat	100
POLINOV, S.	50	TEMİZ, F.	105
ŞAYLAN, L.	54	AKGÜÇ, A.	109
UĞURLU, E.	60		

## CONTACT DETAILS for CLIMATE AND ENERGY FORUM

### EDITORIAL BOARD

**Prof. Dr. Zafer ASLAN**, Istanbul Aydin University Faculty of Engineering, Department of Computer Engineering, Inonu Cad. No: 38 34295, Istanbul, TURKEY Phone: +90 (212) 444 1 428, Ext: 22103 Fax: +90 (212) 425 57 59 e-mail: [zaferaslan@aydin.edu.tr](mailto:zaferaslan@aydin.edu.tr) [www.aydin.edu.tr](http://www.aydin.edu.tr)

**Assist. Prof. Dr. Filiz KATMAN**, Director, Energy Politics and Markets Application and Research Center (EPPAM); Erasmus+ Departmental Coordinator, Department of Political Science and International Relations (PSIR) (in English), Faculty of Economics and Administrative Sciences (FEAS). Inonu Cad. No: 38 34295, Istanbul, TURKEY Phone: +90 (212) 444 1 428, Ext: 24504 Fax: +90 (212) 425 57 59 e-mail: [filizkatman@aydin.edu.tr](mailto:filizkatman@aydin.edu.tr) [www.aydin.edu.tr](http://www.aydin.edu.tr)

**PhD student Süreyya KUMRU**, Deputy Director, Environment and Human Health Application and Research Center, Istanbul Aydin University (Vice President). Inonu Cad. No: 38 34295, Istanbul, TURKEY Phone: +90 (212) 444 1 428, Ext: 68089 Fax: +90 (212) 425 57 59 e-mail: [sureyyakumru@aydin.edu.tr](mailto:sureyyakumru@aydin.edu.tr).

<https://www.aydin.edu.tr/tr-tr/arastirma/arastirmamerkezleri/cevre/Pages/default.aspx>

