

İKLİM DEĞİŞİMİ ÇERÇEVESİNDE SU KAYNAKLARININ MEVCUT DURUMU VE GELECEĞİ

Editörler

Prof. Dr. Mehmet Emin AYDIN

Prof. Dr. Ahmet Duran ŞAHİN



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES

**İKLİM DEĞİŞİMİ ÇERÇEVESİNDE
SU KAYNAKLARININ
MEVCUT DURUMU
VE
GELECEĞİ**



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES

İklim Değişimi Çerçevesinde Su Kaynaklarının Mevcut Durumu ve Geleceği
Water Resources in The Context of Climate Change: Current Status and Future Perspectives

© Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, 2023 / © Turkish Academy of Sciences Publication, 2023

TÜBA Raporları No / TÜBA Reports No: 49

ISBN: 978-625-8352-56-6

DOI: 10.53478/TUBA.978-625-8352-56-6

Editörler / Editors:

Mehmet Emin Aydın

Ahmet Duran Şahin

Sekreteryaya / Secretariat:

Furkan Akbaş

Bu kitapta yer alan tüm yazıların dil, bilim, etik ve hukuk açısından bilimsel sorumluluğu yazarlarına aittir. Editörlerin ve Türkiye Bilimler Akademisi'nin sorumluluğu bulunmamaktadır.

The scientific responsibility for the language, scientific, ethical and legal aspects of all the articles included in the book belongs to the authors. Turkish Academy of Sciences and the editors have no responsibility.

Türkiye Bilimler Akademisi / Turkish Academy of Sciences

Vedat Dalokay Cad. No: 112 06670 Çankaya - Ankara

Tel: +90 312 442 29 03 • www.tuba.gov.tr

Grafik Tasarım - Graphic Designer:

Mustafa Altıntepe

Ali Buğra Ergin

Birinci Baskı / 1st. Edition

Baskı Yeri, Tarihi/ Publication Place and Date:

Tek Ses Ofset Matbaa / Ankara / 2023

Baskı Adedi / Pcs.: 1000

İklim Değişikliği Çerçevesinde Su Kaynaklarının Mevcut Durumu ve Geleceği / Ed. Mehmet Emin Aydın, Ahmet Duran Şahin. -- Ankara : Türkiye Bilimler Akademisi, 2023.

392 s. ; 20 x 26 cm. - (TÜBA Raporları No; 49)

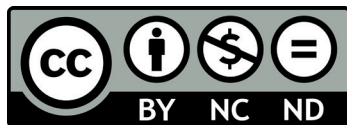
Includes bibliographical references.

ISBN 978-625-8352-56-6

1. Yeraltı suları. 2. Undergrourel water. 3. İklim değişikliği. 4. Climatic changes. 5. Küresel ısınma. 6. Global warming.

QC981.8.C5 I39

553.79



Bu eser Creative Commons Atıntı-Gayrı Ticari -Türetilemez (BY-NC-ND) 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-No Derivative (BY-NC-ND) 4.0 International License.

**WATER RESOURCES
IN THE CONTEXT
OF CLIMATE CHANGE: CURRENT
STATUS
AND
FUTURE PERSPECTIVES**



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES

İÇİNDEKİLER

Table of Content

TAKDİM

Foreword

Muzaffer ŞEKER

1

ÖNSÖZ

Preface

Mehmet Emin AYDIN, Ahmet Duran ŞAHİN

5

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, TÜRKİYE YERALTI VE YÜZEYSEL SU KAYNAKLARI

Climate Change and Groundwater and Surface Water Resources of Türkiye

Esra ŞILTU, Lütfi AKCA

9

KÜRESEL İKLİM PROJEKSİYONLARI VE TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİMİ

Global Climate Projections and Climate Change in Türkiye

Yurdanur ÜNAL

29

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TÜRKİYE İKLİM ÖLÇÜM AĞI

Climate Change and Climate Observation Systems of Türkiye

Hikmet EROĞLU

49

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, HİDROMETEOROLOJİK AFETLER VE AFET YÖNETİMİ

Climate Change, Hydrometeorological Disasters and Disaster Management

Mikdat KADIOĞLU

69

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SÜRECİNDE HİDROMETEOROLOJİK AFETLER VE TAHMİN SİSTEMİ

Hydrometeorological Disasters and Forecast System in The Process of Climate Change

Hakan DOĞAN

97

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TÜRKİYE YERALTISUYU KAYNAKLARINA ETKİSİ

The Effect of Climate Change on Groundwater Resources in Türkiye

Alper BABA, Nilüfer TİROL

121

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TÜRKİYE SU KAYNAKLARINA ETKİLERİ VE UYUM

Climate Change Impacts on Water Resources' of Türkiye and Adaptation

Ayşe YILDIRIM COŞGUN

139

SU KAYNAKLARI YÖNETİMİNDE HAVZA ÖLÇEKLİ FAALİYETLER

Basin Scale Activities in Water Resources Management

Taner KİMENÇE

155

YEREL YÖNETİMLERİN SU PLANLAMASINDA İKLİM DEĞİŞİMİNİN ROLÜ

The Role of Climate Change in Local Governments' Water Planning

İzzet ÖZTÜRK, Gökhan CÜCELOĞLU, Elif Zeynep DENERİ

171

SU, ATIKSU ARITIMI VE YENİDEN KULLANIMI

Water, Wastewater Treatment and Reuse

İsmail KOYUNCU, Mehmet Emin PAŞAOĞLU, Türker TÜRKEN, Ayşe YÜKSEKDAĞ

205

**GERİ KAZANILAN KENT ATIKSULARININ SULAMADA KULLANIMI VE UYGULAMA
ÖRNEKLERİ**

Use of Reclaimed Urban Wastewater in Irrigation and Application Examples

Mehmet Emin AYDIN, Senar AYDIN

241

İKLİMLER, DEĞİŞİM NEDENLERİ VE SONUÇLARI

Climate, Reasons for Change and Results

Doğan YAŞAR

263

TÜRKİYE HES POTANSİYELİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLERİ

Hydraulic Power Potential of Türkiye and Climate Change Impacts

Ç. Fuat TOPRAK

279

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TÜRKİYE HİDROELEKTRİK ENERJİ PLANLAMASI

Climate Change and Türkiye Hydroelectric Energy Planning

Özgür SARHAN, Tuğba ATLI, Funda GÜNDOĞAN

299

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İÇSU EKOSİSTEMLERİ VE SULAK ALANLAR ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİNİN ANALİZİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ**

Proposal for a Model Analyzing the Impact of Climate Change on Inland Aquatic and Wetland Ecosystems

Ali ERTÜRK

319

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN
TÜRKİYE ORMAN EKOSİSTEMLERİNE ETKİSİ
THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON TÜRKİYE'S FOREST ECOSYSTEMS**

Bekir KARACABEY

377

DİZİN / INDEX

395

TAKDİM

Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), bünyesindeki çalışma grupları ve seçkin üyeleri ile birçok platformda Türkiye ve dünyadaki öncelikli konuların belirlenmesi ve bu konularda politikaların geliştirilmesine yönelik bilim temelli danışmanlık hizmeti sunmaktadır. Bununla ilgili olarak, konusunda yetkin uzmanların katılımlarıyla sempozyumlar, konferanslar, çalıştaylar düzenlemekte ve güncel konularda raporlar hazırlamaktadır. Bu bağlamda, ülkemiz ve dünya için güncel bir konu olan iklim değişimi ve buna bağlı olarak Türkiye'deki su kaynaklarının durumu ve gelecek perspektifi TÜBA-Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği Çalışma Grubu tarafından İstanbul Teknik Üniversitesi ev sahipliğinde düzenlenen bir çalıştay ile her yönüyle ele alınmıştır.

İnsanoğlunun bitmek tükenmek bilmeyen istekleri ve kazanç hırsı gelecek nesillere ve dünyamıza zarar vermektedir. Bu tatminsizliğin etkilediği alanlar arasında çevre, iklim ve biyoçeşitlilik de yer almaktadır. Bu çerçevede, sadece Türkiye'yi değil tüm dünyayı etkileyen küresel sorunların başında gelen iklim değişikliği ve su kaynaklarının giderek azalmasına bağlı olarak kaynaklarımızın gelecek nesillere aktarılması konusu bilim insanları tarafından tartışılmaktadır. Ayrıca, iklim değişikliği sadece çevreye değil, aynı zamanda gıdadan sağlığa, ekonomiden güvenliğe dek uzanan birçok alanı da olumsuz etkilemektedir. Dolayısıyla, yaşanan bu hızlı bozulma, hayati bir konu haline gelmiştir. Bilim insanlarının defaatle yaptığı uyarılar ve ekosistemdeki hızlı bozulma, küresel ve yerel iş birlikleri çerçevesinde karar alıcıları hızlı ve dikkatli bir şekilde gerekli adımları atmaya yönlendirmiştir. Doğal süreç içerisinde ortaya çıkan afetlerin engellenmesi mümkün değildir fakat hasarlarının azaltılması veya ortadan kaldırılması insanoğlunun alacağı tedbirler ve bu konudaki birikimleri ile mümkündür. Afetler sonucu ortaya çıkan hasarların faturasının doğal afetlere bağlanmasının, hasar azaltıcı tedbirlerin alınması üzerinde engelleyici veya geciktirici bir negatif etki bıraktığı gerçeği göz önünde bulundurularak coğrafyanın değerlendirilmesinde, ekosistemin korunması ve yerel yerleşim alanlarının tespitlerinde bilimsel verilere ve tecrübelere daha fazla özen gösterilmelidir.

Türkiye'de de iklim değişikliğine bağlı olarak ekstrem hava olayları daha fazla görünür olmaya başlamıştır. Türkiye'de ortalama hava sıcaklığında 1.5 ile 4.0 °C arasında artış beklenirken toplam yağış miktarında ise azalma beklenmektedir. Bu sıcaklık artışları dünya ortalamasından 1-2 °C daha yüksektir. Bu kapsamda en büyük sorun kuraklık, taşkın ve yeraltı sularının aşırı kullanımıdır. Ülkemizde yeraltı suyu seviyelerinde düşüşler gözlenmektedir. Bu sebeple geri dönüşüm metotlarının değerlendirilmesi ve yeraltı suyu depolama çalışmalarının uygun yerlerde yapılması gerekmektedir.

Su kaynakları açısından hem toplamda hem de kişi başı ortalamada Türkiye'nin dünya ortalamasının altında kalmasından dolayı karar alıcılar tarafından uygun çözümler geliştirilmektedir. Bütünleşik su yönetimi, su kaynaklarının korunumu konusunda önemli bir çözümdür. Geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik kavramlarının önemi, bilinçsiz tüketim ve kaynakların azalması sorunlarına iklim değişiminin de eklenmesi ile daha da artmaktadır. Atık suların arıtılarak evsel ve endüstriyel olarak kullanılması gibi örneklerle atık suyun yeniden kullanılması prensibi ile su döngüsüne dâhil edilmesi gerekmektedir. Başta basit maliyetlerle su tasarrufu sağlamak olmak üzere su tüketimi ile ilgili eğitimlerin halka indirgenmesi ve sürdürülebilir hale getirilmesi mümkündür.

Ülkemizde havadaki emisyonu azaltmak için önemli bir karbon tutucu olan orman alanlarının varlığının artırılması planlanmaktadır. İklim değişikliği ile beraber yüksek hava sıcaklıkları nedeniyle meydana gelen orman yangınlarına müdahale kapsamında da ülkemiz Milli İHA'ları kullanarak orman yangınlarını tespit ve bunlara müdahalede başarılı ülkelerin başında gelmektedir.

İklim değişikliği bir kalkınma sorunudur. Küresel ekonomik ve finansal sistemin daha fazla kâr etmek amacıyla tüketim odaklı kaynak kullanımı, coğrafi dengesizlikler şekillendirmesi ve doğaya salınan zararlı atıklar biyoçeşitlilik ve ekolojik dengenin bozulması konularında en önemli etkidir. Geri dönüşüm konusunda son yıllarda ortaya konan çabalar biraz da timsah gözyaşlarını andırmakta, bu konuda gelecek kuşakların hakkına girmemek adına zararın neresinden dönülse kardır düşüncesiyle acil yoğun çaba sarf etmek zorunluluğu doğmuştur. Bununla birlikte, su kaynaklarını finansal sürdürülebilirlik açısından da değerlendirilmesi ve çalışma yapılması önemlidir.

Yaşam için vazgeçilmez bir kaynak olan suyun gelecek nesillere aktarımı öncelikli amacımız olmalıdır. Bu doğrultuda TÜBA-Çevre Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği Çalışma Grubumuzca su kaynaklarının korunumu konusunda topluma katkı sağlayacağını düşündüğümüz "İklim Değişikliği Çerçevesinde Su Kaynaklarının Mevcut Durumu ve Geleceği" kitabı birçok farklı disiplinin katkılarıyla oluşturulmuştur. Bu kitabın hazırlanmasında emeği geçen TÜBA-Çevre Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği Çalışma Grubu Üyelerine, rapora katkı sağlayan bilim insanlarına ve TÜBA çalışanlarına teşekkür ediyor; raporun milletimiz ve ülkemiz için önemli bir konuya ışık tutarak yararlı olmasını diliyorum.

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER
TÜBA Başkanı

FOREWORD

The Turkish Academy of Sciences (TÜBA), with its working groups and distinguished members, provides science-based consultancy services on many platforms to identify high-priority issues in Türkiye and the world and to develop policies on these issues. In this regard, it organizes symposiums, conferences and workshops with the participation of qualified experts and prepares reports on current issues. In this context, climate change, which is a current issue for our country and the world, and consequently the status and future perspective of water resources in Türkiye were discussed in all aspects by TÜBA-Environment, Biodiversity and Climate Change Working Group in a workshop hosted by Istanbul Technical University.

The never-ending demands of humanity and the pursuit of profit are harming future generations and our world. Environment, climate and biodiversity are among the areas affected by this discontent. In this context, climate change, which is one of the leading global problems affecting not only Türkiye but the whole world, and the transfer of our resources to future generations due to the gradual decrease in water resources are discussed by scientists. Moreover, climate change has a negative impact not only on the environment, but also on many other areas ranging from food to health, economy to security. Therefore, this rapid deterioration has become a major issue. Repeated warnings by scientists and the rapid deterioration of the ecosystem have led decision-makers to take the necessary steps quickly and carefully within the framework of global and local cooperation. It is not possible to prevent disasters that occur in the natural environment, but it is possible to reduce or eliminate their damages with the measures to be taken by human beings and their knowledge in this field. Considering the fact that blaming the damages caused by disasters on natural disasters has a negative effect on the taking of damage-reducing measures, more attention should be paid to scientific data and experience in the evaluation of geography, protection of the ecosystem and determination of local settlement areas.

Extreme weather events have become more visible in Türkiye due to climate change. In Türkiye, average air temperature is expected to increase between 1.5 and 4.0 °C, while total rainfall is expected to decrease. These temperature increases are 1-2 °C higher than the world average. In this context, the biggest problem is drought, flooding and overuse of groundwater. Decreases in groundwater levels are observed in our country. For this reason, recycling methods should be evaluated and groundwater storing activities should be carried out in appropriate places.

Since Türkiye is below the world average in terms of total and per capita water resources, appropriate solutions are being developed by decision-makers. Integrated water management is an important solution for the conservation of water resources. The importance of recycling and sustainability concepts is increasing with the addition of climate change to the problems of unconscious consumption and resource depletion. With examples such as the treatment of wastewater and its use for domestic and industrial purposes, wastewater should be included in the water cycle with the principle of reuse. It is possible to reduce education on water consumption to the public and make it sustainable, especially to save water with simple costs.

In our country, it is planned to increase the presence of forest areas, which are important carbon absorbers, in order to reduce emissions in the air. Within the scope of intervention to forest fires caused by high air temperatures due to climate change, our country is one of the most successful countries in detecting and responding to forest fires by using Turkish UAVs.

Climate change is a development problem. The consumption-oriented use of resources by the global economic and financial system in order to make more profit, shaping geographical imbalances and harmful wastes released into nature are the most important factors in the deterioration of biodiversity and ecological balance. The efforts put forth in recent years on recycling resemble crocodile tears, and it has become necessary to make urgent intensive efforts in this regard, with the idea that it is better to cut corners in order not to violate the rights of future generations. However, it is also important to evaluate and study water resources in terms of financial sustainability.

The transfer of water, an indispensable resource for life, to future generations should be our primary goal. In line with this, the book titled “Current Situation and Future of Water Resources in the Framework of Climate Change Workshop” which we believe will contribute to society in terms of the conservation of water resources, has been created with the contributions of various disciplines by our TÜBA-Environment, Biodiversity, and Climate Change Working Group. I would like to express my gratitude to the members of the TÜBA-Environment, Biodiversity, and Climate Change Working Group, the scientists who contributed to the report, and the staff of TÜBA who were involved in the preparation of this book. I hope that the report sheds light on an important issue for our nation and country and proves to be useful.

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER
TÜBA President

ÖNSÖZ

Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA)'nin Çevre Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği (ÇEBİD) çalışma grubu tarafından İTÜ ev sahipliğinde, İklim Değişikliği Çerçevesinde Su Kaynaklarının Mevcut Durumu Ve Geleceği Çalıştayı 23-24 Eylül, 2022 tarihleri arasında düzenlenmiştir.

Bilindiği üzere tarih boyunca iklim sürekli değişmiştir ancak günümüzde bu değişiklik eskisinden farklı olarak insan kaynaklı olmak üzere hızlı gerçekleşmektedir. Küresel ortalama sıcaklık değişimi endüstri devrimi sonrasında atmosferdeki CO₂ miktarının iki katına çıkarılması ile ortalama sıcaklığın 1.5-4.0 °C derece aralığında artacağı şeklinde farklı senaryolara bağlı olarak tahminler yapılmaktadır. İklimdeki bu hızlı değişim bütün dünya ekosistemini doğrudan etkilemiş ve bu sebepten dolayı karar vericileri bazı önlemler almaya yönlendirmiştir.

Ayrıca, doğal afetlerin önemli bir bölümü meteorolojik kaynaklı olup tarih boyunca insanlar bu afetlerden korunmak için önlem alma yoluna gitmişlerdir. Doğal olarak adlandırılan bu afetler belirli zaman aralıklarında tekrar gözlemlenmiş ve bu çerçevede yerleşimler gerçekleştirilmiştir. İklim değişikliği sürecinde bu afetlerin şiddet ve sıklıklarının artmakta olduğu bugüne kadar yapılan bütün bilimsel çalışmalarda kabul görmüştür. Bunun yanında, doğal süreçlerde gerçekleşen afetlerin de iklim değişikliğine bağlanması tasarım gerçekleştirenler ve karar vericiler açısından önemli negatif sonuçlar doğurmaktadır. Sürekli olarak gerçekleşen her meteorolojik afetin iklim değişikliği ile ilişkilendirilmesi sorumlulukların paylaşılması açısından içinden çıkılmaz bir hal almıştır. Çalıştay süresince bu durum gündeme getirilmiş ve bütün afetlerin iklim değişikliğine bağlanmasına eleştiriler getirilmiştir.

Tatlı su kaynaklarının dünyanın farklı bölgelerinde düzensiz dağılımı sonucunda su zengini ülkelerin yanında su kıtlığı yaşayan ülkeler de hızla artmaktadır. Doğal afetlerin yanında insan kaynaklı yanlış kullanımdan dolayı su kaynaklarının kirletilmesi önemli bir sorun olarak görülmektedir. Özellikle tatlı su kaynaklarının kirletilmesi, tarım alanlarında etkin sulama yöntemlerinin yaygın olmaması, iklim değişikliği etkileri ile bir araya geldiğinde dünyada birçok ülkenin su fakiri konumuna geldiği bilinmekle birlikte ülkemiz de bu gruba girme yolundadır. Çalıştay'da detaylı ele alınan konu iklim değişikliğinin su kaynaklarına olan etkisidir. Su kaynakları açısından dünya ve Türkiye su potansiyelleri ele alınmıştır.

Çalıştay süresince su ve su kaynakları ile ilgili aşağıdaki sorunlar gündeme gelmiş ve bazı çözüm önerileri sunulmuştur.

Çalıştay sırasında gündeme gelen sorunlar arasında su kaynaklarının düzensiz dağılımı, iklim değişikliğine bağlı su kaynaklarında yer değişimleri, mevsimsel su kaynaklarında davranış değişiklikleri, şiddetli sel ve taşkınlar, tarımda suyun yanlış kullanımı, yeraltı sularının plansız tüketimi, yeraltı sularında seviye düşüşleri ve depolama eksiklikleri, tatlı su kaynaklarının kirletilmesi,

tatlı su göllerinde küçülme ve kurumaların gerçekleşmesi, sucul ekolojinin zarar görmesi, sucul ekolojinin önemli bir kaynağı olan ormanların ekstrem yangınlara maruziyeti, sektörel bazlı su tahsis planlamalarındaki eksiklikler, kurak süreçlerde hidroelektrik tesislerde yaşanan verim kayıpları, yerel yönetimlerin su arzında sınırlı kaynaklara sahip olmaları, yerel yönetimlerde su kaçak ve kayıpları, müsilaj ve deniz suyunu etkileyen kirleticiler, deniz suyu sıcaklığının ve seviyesinin artışı vb. sorunlar yer almıştır.

Gündeme gelen sorunlara önerilen çözümler arasında: Havza bazlı su planlaması, iklim değişikliğine bağlı afet ve ekstremelerin yeniden tanımlanması, iklim değişikliği senaryoları çerçevesinde su potansiyellerinde değişimlerin belirlenmesi, tarım ürün desenlerinde değişikliğe gidilmesi, orman yangınlarında alınması gereken önlemler ve bilinçlendirme, su tüketimi ile ilgili eğitimlerin halka indirgenmesi ve sürdürülebilir hale getirilmesi, su kaynaklarının kirletilmesinin önüne geçmek için derin deşarj tesislerinin kurulması, membran teknolojilerinin kirli ve gri su kaynaklarında kullanımı, sucul ekosistemlerin koruma altına alınması, sanayiye kullanılan suyun kalite kontrollerinin sürekliliğinin sağlanması, taşkınların yer altı su depolamaları için kullanılması, yerelde yağmur suyu hasadı, su üstü güneş enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması, su kayıp ve kaçakların azaltılması, yerleşim yerlerinde sel-taşkın afetlerine karşı yeni ekstremeler çerçevesinde yeniden hesaplamaların yapılması, havza bazlı ve havzalar arası bütünlük su planlamasının gerçekleştirilmesi, bütünlük atık su planlaması, su kaynaklı afetlerin yönetiminden önce risklerinin yönetilmesi vb. çözümler önerilmiştir.

Çalıştay süresince sürekli olarak gündeme getirilen önemli bir konu yaşanan sorunların iklim değişikliği kaynaklı olup olmadığının netleştirilmesidir. Planlama, kullanma kaynaklı su sorunları ile iklim değişikliği kaynaklı problemlerin birbirleriyle karıştırılmaması birçok kez vurgulanmıştır. Ayrıca, bütünlük su yönetimi ile ilgili farklı konular gündeme alınmıştır. Uluslararası sularımızın bütünlük planlaması ve politikanın bu çerçevede yapılması diğer önemli bir gündem oluşturmuştur. Bunun yanında, iklim değişikliği kaynaklı sorunları gidermek için imzalanan uluslararası anlaşma ve sözleşmelerin hedeflerine ulaşılabilmesi için çabaların devam ettirilmesi ve 2053 sıfır karbon emisyon hedefinin gerçekleştirilmesi için planlama yapılması gündeme getirilmiştir.

Çalıştayı teşrif eden Sayın İstanbul Valisi ile kamu kurum temsilcilerine, çalıştayı tüm aşamalarında destek olan TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker'e, İTÜ Rektörü Prof. Dr. İsmail Koyuncu'ya, TÜBA Konsey Üyelerine, Çevre Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği Çalışma Grubu Üyelerine, makaleleri sunan değerli müelliflere, makaleleri değerlendiren hakem heyetine, bu süreçlerin takibini yapan TÜBA ve İTÜ personeline teşekkür ederiz.

Prof. Dr. Mehmet Emin AYDIN
*TÜBA Çevre, Biyoçeşitlilik ve
İklim Değişikliği Çalışma
Grubu Yürütücüsü*

Prof. Dr. Ahmet Duran ŞAHİN
*TÜBA Çevre, Biyoçeşitlilik ve
İklim Değişikliği Çalışma
Grubu Üyesi*

PREFACE

The Workshop on the Current Status and Future of Water Resources within the Framework of Climate Change was organized by the Environment, Biodiversity and Climate Change (ÇEBİD) working group of the Turkish Academy of Sciences (TÜBA) in collaboration with Istanbul Technical University (ITU) on September 23-24, 2022.

As is known, the climate has been constantly changing throughout history, but nowadays, this change is happening rapidly, primarily due to human activities. Global average temperature change is projected to increase within a range of 1.5-4.0°C, depending on different scenarios, following a doubling of atmospheric CO₂ levels since the industrial revolution. This rapid climate change directly affects the entire global ecosystem, prompting decision-makers to take certain measures.

Furthermore, a significant portion of natural disasters is meteorologically driven, and throughout history, humans have taken measures to protect themselves from these disasters. Naturally occurring disasters have been observed at certain intervals, and settlements have been established accordingly. In all scientific studies conducted to date, it has been widely accepted that the intensity and frequency of these disasters are increasing during the process of climate change. Moreover, attributing natural process-related disasters to climate change has significant negative consequences for designers and decision-makers. The constant association of every meteorological disaster with climate change has become an unmanageable situation in terms of shared responsibilities. During the workshop, this issue was addressed, and criticisms were raised regarding linking all disasters to climate change.

As a result of the uneven distribution of freshwater resources in different parts of the world, water-rich countries as well as countries experiencing water scarcity are rapidly increasing. In addition to natural disasters, pollution of water resources due to human misuse is seen as an important problem. It is known that many countries in the world have become water poor, especially when pollution of freshwater resources, the lack of effective irrigation methods in agricultural areas, and the effects of climate change come together, and our country is on its way to joining this group. The issue discussed in detail at the workshop was the impact of climate change on water resources. In terms of water resources, the water potentials of the world and Türkiye were discussed.

During the workshop, the following problems related to water and water resources were raised and some solution proposals were presented.

Among the problems raised during the workshop were irregular distribution of water resources, changes in the location of water resources due to climate change, changes in the behavior

of seasonal water resources, severe floods and overflows, misuse of water in agriculture, unplanned consumption of groundwater, level drops in groundwater and storage gaps, pollution of freshwater resources, shrinkage and drying of freshwater lakes, damage to aquatic ecology, exposure of forests, an important source of aquatic ecology, to extreme fires, deficiencies in sector-based water supply planning, efficiency losses in hydroelectric facilities during dry periods, limited resources of local governments in water supply, water leakage and losses in local governments, mucilage and pollutants affecting seawater, increase in seawater temperature and level, etc. problems.

Among the proposed solutions to the emerging issues, the following have been suggested: watershed-based water planning, redefining disasters and extremes due to climate change, identifying changes in water potentials within climate change scenarios, changing agricultural crop patterns, taking measures and raising awareness about forest fires, educating the public about water consumption and making it sustainable, establishing deep discharge facilities to prevent water source pollution, utilizing membrane technologies for treating contaminated and grey-water sources, protecting aquatic ecosystems, ensuring continuous quality control of water used in industries, utilizing floods for underground water storage, implementing rainwater harvesting at the local level, promoting the use of solar energy sources for water surface, reducing water losses and leakages, recalculating flood risk in settlements according to new extremes, implementing integrated water planning at the watershed and inter-watershed levels, integrating wastewater planning, managing the risks of water-related disasters before their occurrence, and so on.

An important issue that was repeatedly raised during the workshop was to clarify whether the problems experienced were caused by climate change or not. It was emphasized many times that water problems arising from planning and utilization should not be confused with problems arising from climate change. In addition, different issues related to integrated water management were brought to the agenda. Integrated planning of our international waters and making policy within this framework constituted another important subject on the agenda. In addition, it was brought to the agenda to continue efforts to achieve the goals of international agreements and conventions signed to address the problems caused by climate change and to plan for the realization of the 2053 zero carbon emission target.

We would like to express our gratitude to the esteemed Governor of Istanbul and representatives of public institutions who attended the workshop, TÜBA President Prof. Dr. Muzaffer Şeker for his continuous support throughout the workshop, ITU Rector Prof. Dr. İsmail Koyuncu, TÜBA Council Members, members of the Environment, Biodiversity and Climate Change Working Group, valuable authors who presented their articles, the peer review panel who evaluated the articles, and the TÜBA and ITU staff who diligently followed the process. Thank you all for your contributions.

Prof. Dr. Mehmet Emin AYDIN
*TÜBA Environment, Biodiversity and
Climate Change Working Group
Executive Director*

Prof. Dr. Ahmet Duran ŞAHİN
*TÜBA Environment, Biodiversity and
Climate Change Working Group
Executive Member*